

ISBN: 978-602-61302-0-4

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN
MATEMATIKA (SEMNASDIKTA II) 2016



Sabtu, 15 Oktober 2016

Reviewer:

Dr. Muniri, M.Pd.

Dr. Abdussakir, M.Pd.

Dr. Suryo Widodo, M.Pd.

Tim Editor:

Nur Cholis, S.Pd.I, M.Pd.

Beni Asyhar, S.Si., M.Pd.

Samsul Bakri, S.Pd.I, M.Pd.

Tema:

**Peran Matematika di Kancah Percaturan
Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)**

JURUSAN TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI TULUNGAGUNG
Oktober 2016

PROSIDING SEMINAR NASIONAL
Pendidikan Matematika (Semnasdikta II) 2016
Jurusan Tadris Matematika FTIK IAIN Tulungagung

Artikel-artikel dalam prosiding ini telah dipresentasikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika pada tanggal 15 Oktober 2016 di Jurusan Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Tulungagung

Reviewer:

1. Dr. Muniri, M.Pd. (IAIN Tulungagung)
2. Dr. Abdussakir, M.Pd. (UIN Maliki Malang)
3. Dr. Suryo Widodo, M.Pd. (UNP Kediri)

Tim Editor:

1. Nur Cholis, S.Pd.I, M.Pd.
2. Beni Asyhar, S.Si., M.Pd.
3. Samsul Bakri, S.Pd.I, M.Pd.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika (IAIN Tulungagung) 2016 ini dapat selesai disusun sesuai dengan target waktu yang telah ditentukan oleh panitia. Seluruh makalah yang ada dalam prosiding ini merupakan kumpulan makalah yang telah lolos proses seleksi yang dilakukan tim reviewer dan editor telah disajikan dalam kegiatan seminar nasional yang diselenggarakan oleh Jurusan Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Tulungagung pada tanggal 15 Oktober 2016.

Seminar nasional pendidikan matematika (Semnasdikta II tahun 2016) diselenggarakan bersamaan pekan ilmiah matematika yang melaksanakan kegiatan olimpiade matematika tingkat SD/MI, SMP/MTs dan SMA/MA berskala regional bertemakan “Peranan Matematika di Kancah Percaturan Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)”. Dalam rangka mengangkat tema tersebut, seminar nasional pendidikan matematika IAIN Tulungagung (Semnasdikta II tahun 2016) menampilkan makalah utama “**Peran Matematika Di Kancah Percaturan Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)**” yang disampaikan oleh Dr. H. Abdur Rahman As’ari, M.Pd, M.A. dari Universitas Negeri Malang.

Selain makalah utama juga disampaikan hasil kajian dan penelitian dalam bidang matematika dan pendidikan matematika yang dilakukan oleh para peneliti di universitas atau lembaga pendidikan yang ada di Indonesia. Makalah-makalah yang disampaikan terbagi dalam dua kelompok, yaitu kelompok pendidikan matematika dan kelompok matematika. Semoga prosiding ini berperan dalam penyebarluasan hasil kajian dan hasil penelitian di bidang matematika dan pendidikan matematika sehingga dapat diakses oleh khalayak yang lebih luas dan bermanfaat bagi pembangunan dan peradaban bangsa.

Tulungagung, 15 Oktober 2016

Tim Editor

SAMBUTAN KETUA JURUSAN TADRIS MATEMATIKA

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah robbil 'alamin. Segala puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya kepada kita semua berupa kesehatan dan kesempatan untuk saling bertukar ilmu, berdiskusi dan kegiatan seminar nasional pendidikan matematika (Semnasdikta II tahun 2016) di Jurusan tadris Matematika FTIK IAIN Tulungagung.

Kegiatan seminar nasional ini akan dirancang dan dilaksanakan secara periodik sebagai agenda tahunan bersamaan dengan pekan ilmiah hari Santri. Pada kesempatan ini panitia menghadirkan ahli, pakar matematika sebagai pemakalah utama, yakni Dr. H. Abdur Rahman Asy'ari, M.Pd., M.A., atas nama panitia, kami mengucapkan terimakasih kepada beliau atas kesediaannya menjadi pembicara utama dalam Semnasdikta II ini.

Semnasdikta II kali ini diikuti oleh kalangan mahasiswa, guru, dosen, praktisi dan pemerhati pendidikan, khususnya matematika yang berasal dari berbagai lembaga pendidikan di Indonesia. Disamping makalah utama, terdapat makalah-makalah pendamping yang disajikan pada sesi paralel yang terbagi dalam dua bagian, yaitu makalah matematika dan makalah pendidikan matematika. Pada kesempatan ini, kami atas nama panitia menyampaikan rasa terimakasih yang tak hingga kepada Rektor IAIN Tulungagung Bapak Dr. Maftukhin, M.Ag atas dukungan fasilitas yang disediakan, serta kepada bapak Dekan FTIK Bapak Dr. H. Abd. Asiz, M.Pd.I atas dorongan dan dukungannya. Selain itu, rasa terima kasih juga kami sampaikan pula kepada donatur dan sponsor yang ikut menyukseskan dan meramaikan kegiatan ilmiah mahasiswa ini. Tak lupa, sebagai ketua jurusan tadris Matematika, saya memberikan penghargaan yang tinggi kepada segenap panitia (para mahasiswa) yang telah bekerja keras secara ikhlas demi kelancaran dan kesuksesan pelaksanaan seminar nasional ini.

Selanjutnya, kami mohon maaf yang sebesar-besarnya bilamana dalam kami menyambut, memberikan layanan masih terdapat hal-hal yang kurang berkenan, baik pada waktu pendaftaran, pelaksanaan, maupun pelayanan pasca Semnasdikta II tahun 2016. Akhir kata, kami berharap semoga semnasdikta ini memberikan sumbangan yang signifikan bagi kemajuan lembaga pendidikan, bagi IAIN Tulungagung dan bagi kemajuan bangsa Indonesia. Terutama bagi kemajuan matematika dan pendidikan matematika di tanah air tercinta ini. Dan mohon kepada Bapak Rektor Berkenan memberikan sambutan sekaligus membuka acara Seminar Nasional Pendidikan matematika tahun 2016 (Semnasdikta II tahun 2016). Selamat Berseminar!

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Tulungagung, 15 Oktober 2016
Ketua Jurusan TMT

Dr. Muniri, M.Pd

DAFTAR ISI

Makalah Utama

No	Penulis	Judul	Hal.
1.	Abdur Rahman As'ari	Mencetak Guru Matematika Yang Sesuai Tuntutan Era Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)	1-7

Makalah Sesi Paralel

No	Penulis	Judul	Hal.
1.	Muniri	Peranan Matematika Dalam Konteks Fiqih	8-16
2.	Ummu Sholihah	Efektivitas Penggunaan Multimedia Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep <i>Minimum Spanning Tree</i> Pada Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika IAIN Tulungagung	17-22
3.	Syaiful Hadi	Interpretasi Siswa Terhadap Simbol Huruf Dalam Aljabar	23-27
4.	Maryono & Nur Cholis	Pemecahan Masalah Berstandar PISA (<i>Programme For International Student Assessment</i>)	28-34
5.	Ahmad Qolfathiriyus Firdaus & Beni Asyhar	Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Teknologi Informasi Menggunakan Borland C++ Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Terhadap Materi Matriks Di SMK Sore Tulungagung Kelas XII	35-50
6.	Musrikah	Pengaruh HOTS (<i>High Order Thinking Skills</i>) Terhadap Prestasi Akademik Matematika Mahasiswa PGMI IAIN Tulungagung	51-60
7.	Mei Rina Hadi & Qoniatul Fuadiyah	Analisis Proses dan Kesalahan Translasi Matematis Antar Representasi Fungsi kuadrat	61-70
8.	Mar'atus Sholihah	Diagnosis Kesulitan Siswa Kelas XI SMA dalam Menyelesaikan Masalah Program Linear dan <i>Scaffoldingnya</i>	71-82
9.	Darmadi	Profil Berpikir Visual Mahasiswa Calon Guru Matematika Dengan Gaya Belajar Kinestetik Dalam Menyelesaikan Masalah Trigonometri	83-92
10.	Eka Kurniawan	Profil Tingkat Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pada Materi	93-100

11.	Eny Suryowati	PLSV Berdasarkan Tahapan Polya <i>Concept Image</i> Siswa SD Tentang Pecahan Pada Garis Bilangan	101-108
12.	Evy Ramadina	Peran IKAHIMATIKA Indonesia untuk Pengembangan CalonTenaga Pendidik Matematika Menghadapi Masyarakat EkonomiASEAN	109-116
13.	Fathin Marua& Erika Suciani	Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Course ReviewHoray</i> (CRH) terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa padaMateri Relasi dan Fungsi Kelas VIII SMPN 2 Sumbergempol	117-126
14.	IndahsariHimatulR ohmah& Farid Imroatus Sholihah	Tulungagung Tahun Ajaran 2015/2016 Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Soal Suku BanyakBerdasarkan Gender Pada siswa kelas XI IPA 1 MAN KunirBlitar Tahun Ajaran 2015/2016	127-132
15.	Indrie Maharani &Dewi Asmarani	Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Numbered HeadsTogether</i> (NHT) dengan Penilaian Portofolio Terhadap HasilBelajar Matematika Siswa Kelas X di MAN Trenggalek TahunAjaran 2015/2016	133-141
16.	Januariani	Peningkatan <i>Softskill</i> Siswa Ci Bi Melalui Metode PermainanMatematika Di MAN 1 Tulungagung Tahun Pelajaran 2016/2017	142-149
17.	Lina Rihatul Hima	Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning UntukMengembangkan <i>Reasoning Habit</i> Dan Kemampuan KomunikasiMatematika	150-157
18.	Mohammad Akbar	Profil Siswa <i>Field Independent</i> dalam Memecahkan MasalahMatematika pada Materi Aljabar	158-166
19.	Priyo Suroso	Diagnosis Kesulitan Belajar Operasi Pecahan Aljabar Dan <i>Scaffoldingnya</i> Dengan Menggunakan <i>Mathematical Mapping</i>	167-175
20.	Soleman Saidi	Dominasi Model Berpikir Siswa DalamMenyelesaikanPemasalahan MatematikaBerdasarkan <i>Dual Procces Theory</i>	176-182
21.	M.Zainuddin.MZ	Mengembangkan Kemampuan Penalaran Siswa Melalui Aljabar	183-192
22.	Sutopo	Mathematical Disposition	193-200
23.	Imam Hanafi	Pemanfaatan Korek Api Sebagai Media Plus Dalam PembelajaranMatematatika Pokok Bahasan Barisan dan Deret (Aritmatika & Geometri)	201-215
24.	Fransisca Dwi	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Vak</i>	216-222

	Sinta&Samsul Bakri	<i>(Visualization, Auditory, Kinesthetic)</i> Berbantuan Media Audio Visual Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Himpunan	
25.	Dian Septi Nur Afifah, Dwi Juniati& Tatag Yuli Eko Siswono	Analisis Tugas Siswa Dalam Memecahkan Masalah Statistika Dengan Pendekatan Onto-Semiotik	223-233
26.	Nisa'ul Karimah	Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Berdasarkan Gaya Belajar Pada Materi Garis Dan Sudut Kelas VII SMPN 1 Ngunut Tulungagung Semester GenapTahun Ajaran 2015/2016	234-241
27.	Muhammad Nasir&Amalia Itsna Yunita	Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Berdasarkan Motivasi Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri	242-249
28.	Khabibur Rohman	Matematika Dan Pembentukan Karakter(Pembelajaran Matematika yang Humanis)	250-257
29.	Fadilah Hapsari, Cholis Sa'dijah& Abd. Qohar	Kreativitas Berpikir Siswa Kelas X SMAN 1 Dampit Dalam Mengajukan Masalah	258-263
30.	Nurin Putriana Dewi, Tjang Daniel Candra& Erry Hidayanto	Analisis Interaksi Guru Dan Siswa Dalam Pembelajaran Di Kelas X MA KH. Moh. Said Kepanjen Malang	264-270

MENCETAK GURU MATEMATIKA YANG SESUAI TUNTUTAN ERA MASYARAKAT EKONOMI ASEAN (MEA)

Abdur Rahman As'ari

ABSTRAK

Masyarakat Ekonomi ASEAN yang biasa disingkat dengan MEA sebenarnya bisa menjadi tantangan, tetapi sekaligus peluang bagi LPTK di Indonesia. Akan tetapi, dalam makalah ini, penulis hanya mengupas tantangan LPTK dalam menghadapi MEA. Untuk bisa sukses bertahan hidup dan apalagi mewarnai kehidupan, kegiatan ekonomis yang ada ternyata harus dilakukan dengan menerapkan 4Cs (critical thinking, creative thinking, collaboration, communication) menuntut LPTK harus menyiapkan guru yang mampu membelajarkan dan mengembangkan 4Cs siswa didiknya. Karena itu, mengajak siswa untuk selalu cermat dalam menghadapi klaim atau merespon tugas adalah salah satu upaya untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Sementara itu, untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, penyajian soal yang bersifat terbuka tampaknya perlu lebih banyak digunakan. Sementara itu, untuk meningkatkan kemampuan kolaborasi dan komunikasi, penerapan Project Based Learning dan Problem Based Learning tampaknya perlu dirancang dengan baik, dan disarankan untuk ada semacam kerjasama lintas mata pelajaran.

Kata kunci: 4Cs, LPTK, Project-Based Learning, Problem-Based Learning, Open-Ended Questions.

1. Masyarakat Ekonomi Asean

Pada tahun 2008, pimpinan negara-negara ASEAN mengembangkan suatu rencana bersama demi pembangunan ASEAN yang lebih bermartabat (ASEAN Secretariat, 2008) yang dikenal dengan ASEAN ECONOMIC BLUEPRINT. Dikemukakan bahwa, dalam rangka mencapai level pencapaian ekonomi yang lebih tinggi, kemakmuran yang lebih berkelanjutan, serta pertumbuhan dan pembangunan ASEAN yang lebih terpadu, para pemimpin itu bersepakat dengan suatu cetak biru (blueprint) yang menjadikan ASEAN sebagai pasar dan basis produksi tunggal, sebagai wilayah ekonomis yang sangat kompetitif, dan sebagai wilayah yang sepenuhnya bersatu dalam ekonomi global.

Sehubungan dengan rencana tersebut, beberapa karakteristik tentang ASEAN kemudian disepakati. Karakteristik-karakteristik tersebut adalah: (1) ASEAN adalah pasar dan basis produksi yang tunggal, (2) ASEAN adalah wilayah ekonomis yang sangat kompetitif, (3) ASEAN merupakan yang pertumbuhan ekonomi negara-negaranya seimbang, (4) ASEAN adalah satu wilayah terpadu di dalam ekonomi global.

Sebagai pasar dan basis produksi yang tunggal, ASEAN harus memiliki lima elemen utama, yaitu: (1) bebas keluar masuk barang (*free flow of goods*), (2) bebas keluar masuk layanan (*free flow of services*), (3) bebas keluar masuk investasi (*free flow of investment*), (4) lebih dibebaskannya keluar masuk modal (*freer flow of capital*), dan (5) bebas keluar masuk tenaga kerja terampil (*free flow of skilled labour*). Dengan lima elemen utama tersebut, setiap warga ASEAN beroleh kebebasan untuk membawa masuk dan keluar barang, untuk memberikan layanan, untuk berinvestasi, menanamkan modal. Tenaga terampil atau

profesional pun juga diberi kebebasan untuk bekerja di seluruh wilayah ASEAN tanpa batasan.

2. Tantangan LPTK

LPTK sebagai lembaga pencetak guru, menurut hemat penulis, sedikitnya memiliki dua tantangan yang perlu diperhatikan oleh bangsa Indonesia. Tantangan-tantangan itu adalah:

1. Bagaimana mencetak guru baru yang mampu membelajarkan siswa di wilayah ASEAN dengan baik sehingga warga negara Indonesia pada umumnya mampu bertahan hidup dan mengikuti derap kegiatan ekonomi di wilayah ASEAN?
2. Bagaimana melayani guru yang ada agar mampu berkompetisi dengan guru-guru lain yang diproduksi oleh LPTK lain di Indonesia, serta LPTK dari negara-negara ASEAN?

Namun, dari dua tantangan di atas, dalam kesempatan ini, penulis menguraikan sedikit detail tantangan LPTK dalam mencetak guru baru, yaitu tantangan pertama saja. Tantangan kedua akan dikaji secara tersendiri.

3. Mencetak Guru Baru

Berbicara tentang mencetak guru baru, menurut hemat penulis, seharusnya dikaitkan dengan bagaimana konteks guru baru tersebut kelak berkiprah. Pengenalan terhadap konteks tersebut diperlukan agar diperoleh kesadaran dan kejelasan rencana untuk penyiapan guru yang lebih baik.

Di era MEA ini, ada beberapa konteks kegiatan ekonomis yang perlu mendapatkan perhatian ketika LPTK ingin mencetak guru baru yang baik di era masyarakat ekonomi ASEAN tersebut. Kegiatan-kegiatan ekonomis tersebut setidaknya mencakup beberapa hal berikut:

1. identifikasi kebutuhan,
2. produksi barang,
3. penyimpanan barang,
4. penawaran barang, dan
5. pengiriman barang.

Kalau Warga Negara Indonesia selanjutnya disingkat WNI, ingin bertahan hidup atau bahkan mewarnai kehidupan di kawasan ASEAN, mereka harus mampu menganalisis dan mengidentifikasi secara aktif dan cermat apa yang menjadi kebutuhan masyarakat di kawasan ASEAN. Mereka harus mampu mengenali dengan baik apa yang diperlukan dan masih belum terlayani dengan baik oleh seluruh pemangku kepentingan yang ada. Mereka harus mampu berpikir kritis dan menerapkannya dalam kehidupan nyata mereka sehari-hari.

Setelah mengidentifikasi kebutuhan, mereka harus mampu menciptakan dan memproduksi barang atau jasa yang dibutuhkan. Prinsipnya, mereka harus mampu menyediakan barang atau jasa yang lebih baik, lebih menarik, lebih praktis, dan kelebihan-kelebihan lainnya. Untuk itu, mereka harus memiliki kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Barang yang telah diproduksi tersebut harus tersedia setiap saat dalam jumlah yang memadai (*ready stock*). Karenanya, barang atau jasa tersebut harus dikelola dengan baik dengan sistem “pergudangan” yang baik. Barang yang disimpan tersebut harus aman dari peluang penyusutan yang besar, aman dari serangan hama, dan harus dalam posisi mudah untuk didistribusikan manakala diperlukan agar terjadi efisiensi waktu. Karena itu, dalam mengembangkan sistem pergudangan yang baik pun, kita harus mampu berpikir kritis dalam menilai kekuatan dan kelemahan sistem pergudangan yang ada, dan kreatif menciptakan

sesuatu yang memungkinkan distribusi barang tersebut dapat dilakukan dengan efektif dan efisien.

Barang yang telah produksi juga harus ditawarkan dengan baik sehingga menarik minat konsumen untuk membeli. Dalam hal ini, kita harus mampu menilai kekuatan atau keunggulan produk kita, membandingkannya dengan produk sejenis, menawarkannya secara kreatif sehingga calon konsumen tertarik untuk membeli dan menggunakannya. Dalam hal ini, kemampuan berpikir kritis, kreatif, serta kemampuan berkomunikasi harus dimiliki oleh WNI khususnya dan warga ASEAN pada umumnya.

Barang yang telah dibeli, harus dikirimkan secara efektif dan efisien. Barang tersebut harus sampai dan tiba di tempat tujuan dengan aman, selamat, dan dapat dimanfaatkan dengan baik sesuai dengan harapan konsumen. Kita harus pandai memilih layanan ekspedisi barang yang memenuhi keinginan kita. Kita harus menganalisis secara kritis praktik-praktik pengiriman barang yang selama ini dilakukan oleh para penyedia pengiriman barang yang ada. Kita harus kreatif membangun jejaring agar pengiriman barang kita dapat dilakukan dengan baik. Kita harus mampu berkomunikasi dengan baik agar diperoleh perasaan nyaman dan aman seluruh pihak yang berkepentingan, khususnya tim ekspedisi barang, sehingga barang bisa tiba di tempat *just in time*, atau kehadirannya tepat pada saat yang diperlukan. Karena itu, di samping kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan komunikatif, diperlukan juga kemampuan berkolaborasi (membangun jejaring).

Kegiatan-kegiatan tersebut, menjadi terbuka bagi setiap warga ASEAN. Orang Indonesia bisa mengidentifikasi barang yang diperlukan oleh orang Vietnam, memproduksinya, menyimpannya, menawarkannya, mengirimkannya, dan menjamin keamanannya sampai tiba di tempat tujuan. Sebaliknya, orang Kamboja juga bisa berlaku sama seperti orang Indonesia tersebut.

Kondisi ini menjadikan warga Indonesia, pada umumnya, tidak lagi bersaing sekedar dengan WNI sendiri. Warga-warga negara di lingkup ASEAN juga menjadi saingan tambahan. Agar bisa bertahan hidup atau bahkan mewarnai kehidupan, warga Indonesia harus mampu bersaing dengan warga dari Singapura, Malaysia, Thailand, Filipina, Myanmar, Kamboja, Brunei Darussalam, Vietnam, dan Laos.

Karena itu, semua guru yang telah diproduksi oleh LPTK harus mampu membelajarkan dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif WNI dengan baik. Ini sesuai dengan pendapat As'ari 2016; Devlin-Foltz & McInvaine, 2008; dan Partnership for 21st Century Skills, 2008 yang mengharapkan agar pembelajaran mampu mengembangkan kemampuan 4Cs siswa. Pendapat tersebut ternyata didukung oleh pemerintah dengan menetapkan standar kompetensi lulusan dalam komponen keterampilan berpikir dan bertindak yang kreatif, produktif, mandiri, kritis, kolaboratif, dan komunikatif (Permendikbud No. 20 tahun 2016).

Oleh karena itu, LPTK ditantang mencetak guru yang mampu membelajarkan siswa memiliki 4Cs. LPTK tidak boleh hanya membekali guru dengan *content knowledge*, *pedagogical knowledge*, *pedagogical content knowledge*, tetapi juga mampu membelajarkan 4Cs dengan baik. LPTK harus mampu mendorong agar siswanya mau dan mampu berpikir kritis, berpikir dan bertindak kreatif, berkolaborasi, dan berkomunikasi dengan baik.

4. Kemampuan Berpikir Kritis

Ennis (2011) menyatakan bahwa *critical thinking is reasonable and reflective thinking focused on deciding to believe or to do*. Berdasarkan definisi ini, berpikir kritis terjadi ketika seseorang dituntut untuk membuat keputusan. Berpikir kritis terjadi ketika seseorang diminta untuk mempercayai kebenaran suatu klaim/informasi. Berpikir kritis terjadi ketika dia mengerahkan kemampuan bernalarnya untuk mengambil kesimpulan dan dengan kesimpulan tersebut dia bisa mempercayai kebenaran klaim yang diberikan atau tidak.

Berpikir kritis juga terjadi ketika seseorang dihadapkan dengan suatu tugas atau perintah. Dengan berpikir kritis, orang tersebut bisa mengambil keputusan apakah dia pantas menerima dan menjalankan tugas itu atau tidak. Dengan berpikir kritis, orang tersebut bisa menolak untuk memenuhi tugas atau permintaan tersebut tanpa harus menjadikan yang memberi perintah/tugas merasa dilecehkan. Karena itu, dengan berpikir kritis, dia bisa memutuskan apakah tugas yang harus dikerjakannya masuk akal atau tidak.

Dengan kemampuan berpikir kritis yang baik, seseorang juga tidak mudah dikecoh oleh suatu klaim yang tidak benar, dan melakukan tindakan yang tidak sepatutnya dilakukan. Dengan berpikir kritis yang baik, seseorang tidak mudah terhasut dan diadu-domba. Dengan berpikir kritis yang baik, seseorang tidak bakal terjebak kepada tindak yang sia-sia dan menghabiskan waktu saja. Ia hanya akan mempercayai informasi yang sah, dan melakukan pekerjaan yang memang masuk akal dan bermanfaat.

Karena itu, pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis merupakan hal yang penting.

5. Kemampuan Berpikir Kreatif

Menurut Newell, Shaw, & Simon (1959), kemampuan berpikir kreatif itu bisa dilihat dalam kaitannya dengan kegiatan pemecahan masalah. Dalam kegiatan pemecahan masalah, seseorang dikatakan berpikir kreatif manakala apa yang dilakukannya (dalam berpikir) memenuhi beberapa kriteria berikut:

1. hasil dari pemikirannya bersifat baru dan berharga (novelty and value),
2. berpikirnya tidak lumrah (unconventional),
3. pemikirannya menuntut motivasi dan keteguhan (motivation and persistence),
4. masalahnya bersifat tidak jelas dan tidak terstruktur (vague and ill-structured).

Oleh karena itu, kegiatan berpikir kreatif itu dapat dilihat dari bagaimana orang tersebut berinteraksi dengan masalah, bagaimana cara orang tersebut menyelesaikannya, dan terakhir bagaimana hasilnya. Orang yang berpikir kreatif itu terlihat asyik dalam mengerjakan tugasnya, menggunakan sudut pandang yang berbeda dari orang kebanyakan, dan menghasilkan sesuatu yang bersifat baru dan *unique* serta memiliki nilai tambah tersendiri.

Dengan berpikir kreatif, karenanya, seseorang bisa menghasilkan karya baru yang bisa membuat orang lain bergantung kepadanya. Dengan berpikir kreatif, seseorang bisa menempatkan dirinya sebagai sumber rujukan yang dengan sendirinya akan memberi peluang kepadanya untuk mendapatkan posisi yang lebih baik.

5. Kemampuan Kolaborasi

Kemampuan kolaborasi seseorang ditandai dengan hal-hal berikut:

1. kemampuan bekerjasama dengan orang lain, dengan penuh respek (penghormatan),
2. keluwesan dalam berkompromi untuk mencapai tujuan bersama
3. memberi kesan bertanggungjawab atas kepentingan bersama, sembari tetap menghargai kontribusi masing-masing anggota

Tampak bahwa orang dengan kemampuan kolaborasi yang tinggi sangat mudah bergaul, dan membangun jejaring dengan orang lain. Orang ini pandai membuat mitra kerjanya senang, dan bahagia. Orang ini pandai menghargai mitra kerjanya (seberapapun kontribusinya), mudah diajak kompromi, dan bertanggungjawab terhadap ketercapaian tujuan bersama.

Dengan kemampuan kolaborasi, orang lain cenderung membantu meringankan beban atau mengatasi masalah. Dengan kemampuan kolaborasi, mitranya akan merasa terbantu,

bahkan mungkin terpenuhi hajat aktualisasi dirinya, dan mitranya pun akan dengan suka rela membalas memberikan bantuan yang dibutuhkan.

Dengan kemampuan kolaborasi, pemikiran juga berpeluang berkembang lebih luas. Apa yang semula mungkin luput dari pemikirannya bisa jadi akan diingatkan oleh orang lain, dan diperoleh inspirasi baru yang lebih baik atau setidaknya diperoleh sudut pandang lain yang mungkin lebih bermanfaat (*two heads is better than one head*).

6. Kemampuan Komunikasi

Komunikasi merupakan praktik keseharian yang tidak bisa dilepaskan dari kehidupan setiap insan. Dengan komunikasi, ide atau pemikiran orang yang satu bisa tersampaikan kepada orang lain, dimengerti, diterima, dihayati, diamalkan, dan akhirnya berkembang menjadi tata nilai tertentu. Dengan komunikasi, pemahaman yang sempit bisa diperluas. Dengan komunikasi, kesalahpahaman bisa disadari, dan diperbaiki. Karena itu, kemampuan komunikasi perlu terus dikembangkan.

Tentu saja, kemampuan komunikasi yang harus ditumbuhkembangkan adalah kemampuan komunikasi dua arah. Selain kemampuan komunikasi yang bersifat kemampuan menerima informasi dengan baik dan menyenangkan, siswa juga harus dibantu untuk komunikasi yang lain yaitu: kemampuan mengemukakan ide dengan baik, jelas, dan meyakinkan. Komunikasi yang bersifat reseptif (pasif menerima) dan komunikasi yang bersifat produktif (aktif mengemukakan) harus dikembangkan sekaligus. Siswa harus dibantu bagaimana aturan main dan adan mendengarkan ide orang lain yang baik. Siswa harus dibantu bagaimana menghargai pendapat orang lain dengan baik. Siswa juga harus dibantu memahami apa sebenarnya yang menjadi pesan utama dari penyampai pesan. Di samping itu, siswa juga harus dibantu bagaimana mengemukakan ide dengan baik. Siswa harus dibantu bagaimana mengomunikasikan idenya secara jelas, tegas, dan menarik.

7. Implikasi Pada Pembelajaran Matematika Di Sekolah

Sebagai implikasi dari uraian di atas, guru-guru tamatan LPTK harus memiliki kemampuan untuk menjalankan pembelajaran yang mampu meningkatkan: (a) Kemampuan Berpikir Kritis, (b) Kemampuan Berpikir Kreatif, (c) Kemampuan berkolaborasi, dan (d) Kemampuan Kolaborasi.

7.1 Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis

Seperti dikemukakan di atas, berpikir kritis ini dilakukan dalam rangka untuk mengambil keputusan apakah suatu klaim dapat dipercaya kebenarannya atau tidak. Berpikir kritis juga dimaksudkan untuk mengambil keputusan apakah perintah atau tugas yang diberikan itu pantas atau layak ditindak lanjuti atau tidak. Karena itu, agar siswa bisa dan terbiasa berpikir kritis, hal yang perlu dilakukan oleh guru matematika adalah:

1. Hadapkan siswa dengan klaim matematis.
2. Mintalah mereka menemukan asumsi terselubung yang mendukung kebenaran klaim tersebut
3. Mintalah mereka untuk menemukan asumsi lain yang membuat kebenaran dari klaim tersebut diragukan.
4. Mintalah mereka untuk mengusulkan perbaikan dari klaim agar diperoleh klaim yang benar.

Contoh 1

1. Sajikan klaim bahwa “jika a makin membesar, maka nilai dari $\frac{1}{a}$ akan semakin mengecil”

2. Mintalah mereka menemukan di dalam semesta yang seperti apakah klaim tersebut bernilai benar, misalnya semestanya adalah himpunan semua bilangan asli
3. Mintalah mereka menetapkan semesta-semesta pembicaraan lain yang mungkin, misalnya himpunan bilangan bulat negatif dan mintalah mereka menilai apakah klaim tersebut masih berlaku benar. Selanjutnya, misalkan ditetapkan himpunan semestanya adalah himpunan semua bilangan Bulat.
4. Mintalah mereka memperbaiki klaim tersebut sehingga bernilai benar. Misalnya, “Untuk setiap bilangan asli a , berlaku semakin besar nilai a akan mengakibatkan nilai $\frac{1}{a}$ semakin kecil”.

Contoh 2

1. Sajikan klaim bahwa “Himpunan penyelesaian dari persamaan kuadrat $x^2 - 1 = 0$, adalah $\{-1, 1\}$ ”.
2. Mintalah siswa untuk menetapkan dimana klaim ini dikatakan bernilai benar
3. Setelah memberikan contoh bahwa HP dari persamaan kuadrat $x^2 - 1 = 0$ adalah himpunan kosong manakala semesta pembicaraannya adalah himpunan semua bilangan prima.
4. Mintalah siswa memperbaiki klaim tersebut sehingga kebenarannya tidak lagi bisa diganggu gugat.

7.2 Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif

Contoh 1

Coba sajikan siswa dengan soal berikut:

Gunakan hanya lambang $+$, $-$, \times , \div , $\sqrt{\quad}$ sehingga diperoleh hasil operasi sama dengan 6

2, 2, 2

3, 3, 3

4, 4, 4

5, 5, 5

6, 6, 6

7, 7, 7

8, 8, 8

Biarkanlah atau bahkan doronglah siswa menggunakan kreativitas mereka untuk menemukan cara menjawabnya.

Contoh 2

Berikan kepada siswa empat bilangan, misalnya 15, 20, 23, dan 49

Mintalah mereka membantu kita membuang salah satu dari empat bilangan tersebut dan alasan membuangnya.

Biarkanlah mereka menemukan alasan sebanyak-banyaknya.

7.3 Pembelajaran untuk Meningkatkan Komunikasi dan Kolaborasi

Agar siswa memiliki kemampuan komunikasi dengan baik, pembelajaran kooperatif saja tampaknya kurang begitu sesuai. Pengelompokan dalam setting kooperatif yang dilakukan bukan atas dasar membangun jejaring (networking) untuk memudahkan pencapaian tujuan, kurang mendorong tumbuh kembangnya kemampuan komunikasi dan kolaborasi. Lain halnya kalau pengelompokan itu didasarkan atas kebutuhan mereka sendiri. Mereka akan berusaha merayu orang lain untuk diajak membentuk kelompok kerja, dengan mengajukan argumen yang baik. Pembentukan kelompok atas inisiatif mereka sendiri karena keinginan

untuk memecahkan masalah bersama membantu mereka mengembangkan kemampuan komunikasi dan kolaborasi itu sendiri.

Menurut hemat penulis, pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) serta pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) merupakan wadah yang baik untuk mengembangkan kemampuan kolaborasi dan komunikasi ini. Tentunya, akan lebih baik manakala pelaksanaannya dilakukan dengan ada proyek atau masalah bersama antar beberapa guru mata pelajaran yang berbeda. Sifat masalah yang *ill-structured* dan *interdisciplinary* dalam *problem based learning* (mungkin juga dalam *project based learning*) akan mendorong siswa yang satu saling berkomunikasi dengan siswa yang lain, saing berkolaborasi untuk secara efektif mencapai tujuan belajarnya.

Pertanyaan terakhirnya adalah: “Lantas apa yang harus dilakukan oleh LPTK agar mampu menciptakan guru yang mampu membelajarkan dan menumbuhkembangkan 4Cs di atas?” Pertanyaan ini akan penulis sajikan dalam kesimpulan

8. Kesimpulan

Sebagai kesimpulan, kalau guru-guru matematika di sekolah diharapkan lebih mengedepankan pembelajaran untuk mengembangkan 4Cs, calon guru atau guru-guru yang sekarang dan nantinya dibina di LPTK harus betul-betul dibekali dengan bagaimana membelajarkan siswa kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, berkolaborasi, dan berkomunikasi dengan baik. Pembelajaran *content knowledge*, *pedagogical knowledge*, serta *pedagogical content knowledge* harus dimanfaatkan untuk mengajarkan 4Cs tersebut. Pembelajaran di LPTK tidak boleh berhenti hanya menjadikan calon guru atau guru-guru lain di LPTK tersebut memiliki penguasaan materi matematika yang baik, memiliki teori-teori belajar dan pembelajaran matematika yang baik, atau bahkan memiliki kemampuan mengelaborasi penerapan teori tersebut dalam setiap konten matematika sekolah yang harus diajarkan. Calon guru dan guru-guru di LPTK tersebut juga harus memiliki kemampuan bagaimana membelajarkan 4Cs dengan baik.

9. Daftar Rujukan

- [1] As'ari, A.R. 2016. *Pengembangan Karakter dalam Pembelajaran Matematika: Prioritas dalam rangka Mengembangkan 4Cs*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional di Universitas Muhammadiyah Surabaya. Maret 2016
- [2] ASEAnN Secretariat. 2008. *ASEAN Economic Blueprint*. Jakarta: Indonesia
- [3] Devlin-Foltz, B. & McInvaine, S. 2008. *Teacher Preparation for the Global Age: The Imperative for Change*. Longview Foundation
- [4] Ennis, R.H. 2011. *The Nature of Critical Thinking: an Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. Several times revision of a presentation at the Six International Conference on Thinking at MIT, Cambridge, MA, July 1994.
- [5] Newell, A., Shaw, J.C., & Simon, H.A. 1959. *The Process of Creative Thinking*. Disajikan dalam Symposium of Creative Thinking. University of Colorado.
- [6] Partnership for 21st Century Skills. 2008. *21st century skills, education & competitiveness: a resource and policy guide*. Tucson, AZ
- [7] Permendikbud No 20. Tahun 2016. Standar Kompetensi Lulusan. Kemendikbud: Jakarta

PERANAN MATEMATIKA DALAM KONTEKS FIQIH

Muniri¹

¹Institut Agama Islam Negeri Tulungagung, Email: muniri_t@yahoo.co.id

ABSTRAK

Sudah saatnya, para pakar dan ilmuwan mencari dan menemukan korelasi antara Islam (agama) dan matematika. Banyak fakta menunjukkan bahwa adanya keterkaitan antara ilmu agama yang didasarkan pada Al Quran, dengan ilmu sains dan matematika. Matematika yang oleh kebanyakan orang dikenal sebagai ilmu pasti. Kepastian dalam matematika dapat diartikan sebagai kejelasan aturan, ketantuan, hukum, rumus, langkah-langkahnya yang bersifat logis. Begitu pula dalam ilmu Islam (baca: ilmu fiqh) juga mengatur hukum dan tata laksana ibadah yang jelas dan tegas berdasarkan dalil-dalil qur'an hingga berupa aktifitas yang disyariatkan oleh Nabi Muhammad SAW. Dengan demikian berdasarkan kesamaan sifat dan karakternya sudah barang tentu matematika memiliki andil yang positif terhadap konteks fiqh yang menjadi amaliyah umat Islam dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya dalam menentukan jumlah air dua kullah, menghitung waktu shalat, menghitung zakat, pembagian hak waris, menghitung nikmat (pahala), dan lain sebagainya. Tentu kesemuanya disadari atau tidak bahwa kehadiran matematika memberikan formolasi petunjuk atau rumus sederhana yang membantu memudahkan dalam menyelesaikan masalah tersebut. Tujuan penulisan ini adalah mengkaji tentang peranan matematika dalam konteks fiqh.

Kata kunci: Matematika, konteks fiqh

1. Pendahuluan

Pada zaman Nabi Muhammad, beliau sangat intens berdakwah di masjid dengan dua aspek, yaitu agama dan ilmu pengetahuan. Masjid tidak hanya menjadi tempat ibadah saja, tetapi juga menjadi tempat menimba ilmu pada zaman Nabi bahkan hingga sekarang. Mulai abad keempat hijriyah telah dibangun ruang khusus untuk belajar yang menyatu dengan Masjid, juga dibangun tempat penampungan para pelajar semacam asrama atau pesantren dan belakangan ini muncul istilah *boarding school*. Sejalan dengan itu menurut Mohamed, (2001: 14) menyatakan bahwa pada tahun 245 H di kota Fez, Maroko dibangun masjid besar yang tak hanya menjadi tempat ibadah akan tetapi dihadiri mahasiswa dari berbagai negara sebagai tempat menuntut ilmu pengetahuan yang tidak hanya disajikan ilmu Tafsir, Hadits dan Fiqih akan tetapi juga difasilitasi belajar ilmu Matematika, Astronomi dan Geografi. Masjid tersebut dikenal sebagai Universitas Qairawan, yang menjadi universitas pertama yang mengadakan studi ilmu dari berbagai bidang.

Sejarah telah mencatat bahwa sepuluh mahasiswa non muslim menjadi alumni universitas tersebut. Salah satunya Galbart, seorang Pastur yang akhirnya menjadi Paus Silvester II. Dialah orang pertama kali memasukkan angka Arab ke Eropa dan menerjemahkan setiap ilmu yang ditulis Ilmuwan muslim ke dalam bahasa eropa. Dia juga mensponsori Amandemen Undang-Undang Romawi disesuaikan dengan Syari'at Islam. Puncak kejayaan Islam adalah masa Khalifah Harun Al-Rasyid dan putranya Al-Makmun yang telah mengagas pertama kalinya berdiri Baitul Hikmah (Lembaga Ilmu Pengetahuan) [18]. Bagi sebagian kalangan berpandangan belajar hukum Islam merupakan ilmu yang sulit. Terlebih jika melibatkan angka, bilangan dan perhitungan (algoritma) yang tak mudah

dipahami, seperti bab thoharoh, sholat, haji, zakat dan waris. Padahal, sejatinya Islam adalah agama yang mudah. Allah SWT berfirman dalam surah Al Baqarah ayat 185:

..... ۞ يُرِيدُ اللَّهُ بِكُمُ الْيُسْرَ وَلَا يُرِيدُ بِكُمُ الْعُسْرَ وَلِتُكْمِلُوا الْعِدَّةَ وَلِتُكَبِّرُوا اللَّهَ عَلَىٰ مَا هَدَاكُمْ وَعَلَّامٌ تَشْكُرُونَ ۝ ١٨٥

Allah menghendaki kemudahan bagimu, dan tidak menghendaki kesukaran bagimu. dan hendaklah kamu mencukupkan bilangannya dan hendaklah kamu mengagungkan Allah atas petunjuk-Nya yang diberikan kepadamu, supaya kamu bersyukur.

2. Hakikat Matematika

Begitu peliknya matematika, sehingga dewasa ini belum ditemukan kesepakatan mengenai maknanya. Secara bahasa (*lughawi*) matematika berasal dari Yunani yaitu “*mathema*” atau mungkin juga “*mathematikos*” yang artinya *hal-hal yang dipelajari*. Bagi sebagian besar orang Yunani, matematika tidak hanya meliputi pengetahuan mengenai angka dan ruang, tetapi juga mengkaji tentang musik dan ilmu falak (astronomi). Nasoetion (1980:12) menyatakan bahwa matematika berasal dari bahasa Yunani “*mathein*” atau “*manthenein*” yang artinya “mempelajari”. Sedangkan bagi orang Belanda, matematika dikenal dengan sebutan *wiskunde*, yang berarti ilmu pasti. Sedangkan orang Arab, menyebut matematika dengan ‘*ilmu al hisab*, artinya ilmu berhitung. Secara istilah, sejauh ini juga masih dimaknai secara beragam, belum ada definisi yang tepat mengenai matematika, seperti diungkapkan oleh para ahli filsafat dan ahli matematika telah mencoba membuat definisi matematika. Untuk menjelaskan apa itu matematika. Berikut ini beberapa definisi yang dibuat para ahli matematika adalah:

1. Matematika adalah ilmu tentang bilangan dan ruang.
2. Matematika adalah ilmu tentang besaran (kuantitas)
3. Matematika adalah ilmu tentang hubungan (relasi)
4. Matematika adalah ilmu tentang bentuk (abstrak)
5. Matematika adalah ilmu yang bersifat deduktif
6. Matematika adalah ilmu tentang struktur-struktur yang logik.

Definisi-definisi di atas semuanya benar berdasar sudut pandang tertentu. Menurut Suyitno bahwa beragamnya definisi itu dapat disebabkan oleh keluasan wilayah kajian matematika itu sendiri dan sudut pandang yang digunakan. Dari segi wilayah kajian, matematika berawal dari lingkup yang sederhana, yang hanya menelaah tentang bilangan dan ruang. Sekarang matematika sudah berkembang dengan menelaah yang membutuhkan daya pikir dan imajinasi tingkat tinggi. [16]

Menurut Abdussakir bahwa keragaman definisi tentang matematika bukan berarti matematika merupakan keilmuan yang tidak konsisten, justru sebaliknya, matematika merupakan fondasi keilmuan yang pada dasarnya memiliki sifat-sifat yang mudah dikenali. Adapun sifat atau ciri khas matematika yang tidak dimiliki pengetahuan lain adalah (1) merupakan abstraksi dari dunia nyata, (2) menggunakan bahasa simbol, dan (3) menganut pola pikir deduktif. [1]

Matematika merupakan abstraksi dari dunia nyata. Abstraksi secara bahasa berarti proses pengabstrakan. Menurut Soedjadi, (2001: 3) bahwa abstraksi sendiri dapat diartikan sebagai upaya untuk menciptakan definisi dengan jalan memusatkan perhatian pada sifat yang umum dari objek tersebut dan mengabaikan sifat-sifat yang berlainan. Karena matematika merupakan abstraksi dari dunia nyata, maka objek matematika bersifat abstrak, namun demikian dapat dipahami maknanya. Untuk menyatakan hasil abstraksi, diperlukan suatu

media komunikasi atau bahasa. Bahasa yang digunakan dalam matematika adalah bahasa *simbol*. Untuk menyatakan bilangan “lima” digunakan simbol “5”. Simbol bilangan ini disebut angka. Penggunaan bahasa simbol mempunyai dua keuntungan yaitu (a) sederhana, dan (b) mempunyai makna yang luas (universal).

Simbol matematika sangat sederhana dan tidak bertele-tele. Selain itu, simbol matematika juga bersifat universal. Sebagai contoh, definisi barisan konvergen dalam bahasa simbol dinyatakan sebagai berikut.

$$x_n \rightarrow L \Leftrightarrow \forall \varepsilon > 0 \exists n_0 \in \mathbb{N} \exists x_n - L < \varepsilon, n \geq n_0$$

Sederhana berarti sangat singkat dan universal berarti bahwa ahli matematika di manapun di dunia ini akan dapat memahaminya. Berbeda ketika bahasa simbol tersebut diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia “barisan bilangan real x_n dikatakan konvergen ke bilangan real L untuk setiap bilangan real positif ε terdapat bilangan asli n_0 sedemikian hingga jarak x_n ke L kurang dari ε pada saat n lebih dari atau sama dengan n_0 ”, dengan ungkapan tersebut kalimatnya menjadi sangat panjang dan hanya dapat dipahami oleh yang mengerti bahasa Indonesia saja [2].

1. Matematika sebagai Bahasa

Ada petuah yang sangat berharga mengenai pentingnya penguasaan bahasa, yaitu “*jika ingin mengenal suatu bangsa, kuasailah bahasanya*”. Petuah ini mempunyai arti bahwa jika kita ingin mengenal, memahami, atau bahkan berdialog dengan suatu bangsa, baik manusia maupun binatang, maka kuasailah bahasanya [1]. Jika kita ingin berdialog dengan orang arab, maka kuasailah dan gunakanlah bahasa arab. Jika kita ingin berdialog dengan orang Madura, maka kuasailah dan gunakanlah bahasa madura. Begitu pula jika kita ingin berdialog, mengerti, atau memahami ayat-ayat Qualiyah, yaitu al-Qur’an, maka kuasailah bahasa Arab. Lalu, bagaimana jika kita ingin berdialog, mengerti, atau memahami ayat-ayat Kauniyah, yaitu alam semesta, jagad raya dan isinya, maka bahasa yang harus dikuasai, atau bahasa yang digunakan untuk memahaminya adalah matematika.

Cobalah perhatikan tata surya. Perhatikan bentuk matahari, bumi, bulan, serta planet-planet yang lain. Semuanya berbentuk bola. Perhatikan bentuk lintasan bumi saat mengelilingi matahari, demikian juga lintasan-lintasan planet lain saat mengelilingi matahari. Lintasannya berbentuk elip. Berdasarkan fakta ini, tidaklah salah jika kemudian pada sekitar tahun 1200 Masehi, Galilio Galilie mengatakan “*Mathematics is the language with wich God created the universe*” (Soemabrata. 2006: 72). Melalui penelitian dan penelaahan yang mendalam terhadap fenomena alam semesta, ilmuwan pencetus Teori Big Bang, yaitu Stephen Hawking akhirnya mengikuti ungkapan Galilio dengan mengatakan “*Tuhanlah yang menciptakan alam dengan bahasa itu (Matematika)*” [19]

2. Al-Qur’an dan Matematika

Jika kita kaji ke dalam Al-Qur’an, maka kita tidak akan terkejut atau mungkin akan mengatakan bahwa ungkapan Galilio ataupun Hawking adalah basi. Sekitar 600 tahun sebelumnya, Al-Qur’an sudah menyatakan bahwa segala sesuatu diciptakan secara matematis [17] Perhatikan firman Allah dalam Al-Qur’an surat Al-Qamar ayat 49 berikut

Artinya: *Sesungguhnya kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran.*

Semua yang ada di alam ini ada ukurannya, jelas ketentuannya, ada aturannya, berarti ada rumusnya, atau ada formalasi persamaannya.

Sungguh, segala sesuatu telah diciptakan dengan ukuran, perhitungan, rumus, atau persamaan tertentu yang sangat rapi dan teliti. Perhatikan Al-Qur’an surat Al-Furqan ayat 2

Artinya: *Dan Dia telah menciptakan segala sesuatu, dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya.*

Menurut Muftie (2004: 105) menyatakan bahwa mengamati dan menemukan keteraturan, kecermatan, kerapian, dan ketelitian aturan atau hukum-hukum dalam alam semesta, Albert Einstein dengan penuh ketakjuban mengatakan "*Tuhan tidak sedang bermain dadu*". Tuhan tidak sedang main-main, tidak sedang melakukan penciptaan-Nya, tidak bermain peluang dalam menciptakan alam semesta. Namun, ungkapan Einstein inipun sebenarnya juga basi, karena sekitar 1200 tahun sebelumnya Al-Qur'an surat Al-Anbiya' ayat 16 menyatakan

Artinya: *Dan tidaklah Kami ciptakan langit dan bumi dan segala yang ada di antara keduanya dengan bermain-main.*

Demikian juga dalam surat Ad-Dukhan ayat 38 disebutkan

Artinya: *Dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada antara keduanya dengan bermain-main.*

Salah satu kegiatan matematika adalah kalkulasi atau menghitung, sehingga tidak salah jika kemudian ada yang menyebut matematika adalah ilmu hitung atau *ilmu al-hisab*. Dalam urusan hitung menghitung ini, Allah SWT adalah ahlinya. Allah SWT sangat cepat dalam menghitung dan sangat teliti. Kita perhatikan ayat-ayat Al-Qur'an yang menjelaskan bahwa Allah SWT sangat cepat dalam membuat perhitungan dan sangat teliti.

Lalu, siapa yang dapat menghitung dengan cepat kalau bukan ahli matematika? Siapa yang dapat menemukan aturan-aturan, rumus-rumus, ukuran-ukuran, dan hukum-hukum jagad raya dengan begitu telitinya kalau bukan ahli matematika? Lalu, kalau Allah SWT serba maha dalam matematika, mengapa kita tidak mau mempelajarinya? Bagaimana kita memahami alam semesta yang menggunakan bahasa matematika kalau kita tidak menguasai matematika?

3. Matematika Dan Fiqih

Matematika sebagai ilmu dasar yang dapat melayani semua ilmu pengetahuan, tentu juga akan bersinergi dengan kehidupan umat manusia, sekalipun berhubungan dengan kehidupan beragama (red. dalam konteks fiqh). Artinya semua ilmu pengetahuan yang memiliki ketetapan atau aturan yang jelas, dapat dimatematisasi atau dibuat model matematika. Hal ini selaras dengan pengertian matematika sebagai ilmu pasti. Ilmu pasti berarti suatu keilmuan yang jelas aturan, hukum, dan ketetapannya. Dalam kajian fiqh misalnya rukun Islam sudah ada ketentuannya yaitu ada lima, yaitu (1) syahadat, (2) shalat, (3) puasa, (4) zakat, dan (5) haji. Semua rukun tersebut memiliki ketetapan hukum, ukuran, aturan, hitungan yang jelas secara syar'i, oleh karenanya dapat dikaitkan dengan matematika atau logika. Misalnya syahadatain (syahadah dua) yang langsung berkaitan dengan teologis, paling tidak terkait dengan matematika pada lafal "*laailaahailallah*" yang artinya tidak ada tuhan selain Allah, yang senada maknanya dengan "Allah SWT adalah satu-satunya Tuhan". Begitu juga dengan shalat sangat terkait dengan matematika, misalnya yang berkaitan dengan waktu dan banyaknya rakaat shalat wajib ataupun shalat sunnah. Seorang muslim yang baik akan selalu menjalankan shalat wajib sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan Allah.

Seorang Imam shalat akan membuat kekacauan para jamaahnya jika tidak dapat menghitung jumlah rakaat yang harus dikerjakan. Begitu juga penemuan waktu shalat juga memerlukan perhitungan secara matematis. Jika menentukan waktu shalat ashar didasarkan pada panjang suatu bayangan benda melebihi benda aslinya, maka pada wilayah tertentu seperti Ohio pada bulan Desember, Januari dimana panjang suatu bayangan benda selalu melebihi panjang benda aslinya. Begitu pula dalam menentukan tingkat akurasi arah kiblat agak sedikit bermasalah tanpa bantuan matematika. Beberapa waktu lalu kiblat orang yang

berasal Indonesia terbagi menjadi dua, yaitu yang tradisional menghadap ke barat laut mengikiti nenek moyang Indonseia sedangkan lainnya menghadap timur laut berdasarkan posisi Surimane terhadap kota Makkah [16]

Puasa berkaitan dengan matematika (paling tidak pada waktu-waktu khusus seperti awal ramadhan, waktu berbuka dan waktu imsyak) serta banyaknya hari dalam sebulan di bulan ramadhan. Di Indonseia penentuan awal dan akhir bulan ramadhan ini sering menjadi problema tahunan. Zakat juga membutuhkan matematika, paling tidak harus dapat menerapkan konsep prosesntase (2,5% dari banyaknya harta wajib zakat). Apalagi ibadah haji juga memerlukan matematika, misalnya disamping penentuan waktu wukuf, sai dan sebagainya juga banyak aktifitas dalam ibadah haji ini memerlukan hitungan-hitungan yang menjadikan dasar syarat dan rukunnya seperti tawaf 7 kali mengelilingi ka'bah, sa'i hitungannya juga 7 kali, melempar jumrah menggunakan 7 kerikil. Lebih-lebih pembagian hak waris keluarga. Oleh karenanya memahami ajaran agama Islam tidaklah sempurna tanpa memahami matematika.

4. Aplikasi Matematika Dalam Konteks Fiqh

Setidaknya ada lima rumpun masalah hukum fiqih yang berkaitan dengan konsep hitungan secara matematik. *Pertama*, menentukan ukuran dua kullah, *kedua* terkait Shalat (wajib dan sunnah) beserta syarat rukunnya, *ketiga* terkait Puasa (wajib dan sunnah), *keempat* terkait Zakat (fitriah dan harta), dan *kelima* terkait Haji.

Dalam khazanah thaharah (bersuci) tentang ukuran dua qullah, bagaimana rumus dua qullah sesuai dengan versi para ulama. Pengertian dan Ukuran Dua Kullah Hadist Rasulullah saw yang artinya: *Apabila air cukup dua kullah, tidaklah dinajisi oleh suatu apa pun. (riwayat lima ahli hadist)*. Dalam buku Fiqh Islam, dua kullah ialah banyaknya air yang menurut ukurannya adalah 1,25 hasta untuk panjang, lebar dan tinggi/dalamnya. Sedangkan hasta adalah ukuran panjang dari siku sampai ujung jari tengah (± 47 cm, berarti $1,25 \text{ hasta} = 1,25 \times 47 \text{ cm} = 58,75 \text{ cm}$). Sedangkan di dalam kamus Al-Munawwir Arab-Indonesia terdapat kata al-qullatu yang artinya al-jarratul'azhiimatu, dalam terjemahan bahasa Indonesia berarti tempayan/buyung besar. ada pula kata al-qullataani artinya ukuran air sebanyak 60 cm^3 . Ukuran ini mendekati ukuran 1,25 hasta di atas yakni $58,75 \text{ cm}$ [4]

Secara umum ada dua jenis bentuk wadah air, atau sekedar buat menakar air, yakni *pertama* Balok/kubus, *kedua* silinder/tabung umpamanya ember dan drum bekas, dan *ketiga* berupa prisma selain dua bentuk wadah tersebut.

1. Untuk mengetahui volume wadah berbentuk Kubus/balok dapat menggunakan rumus $p \times l \times t$ yakni panjang \times lebar \times tinggi/dalam. Misalnya diketahui panjang sebuah bak 40 cm, lebar 80 cm dan dalamnya/tingginya 60 cm, maka dapat dicari volumenya dengan mengalikan ketiga ukuran tersebut, yakni $40 \times 80 \times 60 \text{ cm} = 192000 \text{ cm}^3$. Untuk mengkonversikannya ke dalam satuan liter digunakan kaidah: 1 liter = 1000 ml = 1000 cm^3 , maka $192000 \text{ cm}^3 = 192 \text{ liter}$. Karena dua kullah harus mencapai 216 liter, itu berarti walaupun bak tersebut diisi penuh air, airnya belum juga mencapai dua kullah.
2. Untuk mengetahui volume wadah berbentuk silinder/tabung dapat digunakan rumus $\pi r^2 t$, dengan $\pi = 22/7$, $r = \text{jari-jari lingkaran} = \frac{1}{2}$ dari diameter atau garis tengah lingkaran alas wadah, $t = \text{tinggi/dalam wadah}$. Misalnya diketahui sebuah drum memiliki garis tengah/diameter 80 cm dan tinggi 75 cm. Pertama-tama cari dulu nilai r yakni $\frac{1}{2}$ dari diameter, jadi $r = 40 \text{ cm}$. Lalu dicari volumenya dengan rumus $\pi r^2 t$, berarti $22/7 \times (40 \text{ cm})^2 \times 75 \text{ cm} = 377145 \text{ cm}^3$. Setelah dikonversikan menjadi 377,15 liter. Dengan demikian jika drum diisi air akan mencapai dua kullah pada tinggi batas tertentu, bahkan lebih jika diisi sampai penuh.
3. Untuk volume prisma dapat ditentukan dengan rumus $V = \text{luas alas} \times \text{tinggi} = 216 \text{ liter}$.

1. Matematika Sholat

Seorang muslim harus mengetahui secara baik tentang hal-hal yang menjadi syarat rukun shalat wajib maupun shalat sunnah, baik dari segi rukun shalat, jumlah rakaat, waktu shalat, serta beberapa fadlilah dan keutamaan sholat tepat waktu dan shalat berjamaah. Ketentuan jumlah rakaat untuk masing-masing shalat tersebut, yaitu shubuh 2 rakaat, dhuhur 4 rakaat, ashar 4 rakaat, maghrib 3 rakaat, dan isyak 4 rakaat. Jika dijumlahkan menjadi 17 rakaat. Hal lain yang berkaitan dengan hitungan dalam shalat, seperti banyaknya bacaan takbir untuk tiap-tiap rakaat atau secara keseluruhan rakaat pada tiap waktu shalat atau bacaan tasbeih pada ruku' atau sujud. Banyaknya shalat wajib dalam siklus sehari semalam adalah lima kali, yaitu shubuh, dhuhur, ashar, maghrib, dan isyak dengan ketentuan waktu sesuai dengan ketetapan Allah SWT.

Sebelum kehadiran teknologi modern, penetapan waktu shalat (awal dan akhir waktu shalat) mengacu pada apa yang telah diajarkan oleh Nabi Muhammad SAW, misalnya untuk menentukan datangnya waktu shalat tanpa melihat jam dan jadwal waktu shalat (Firdaus, Aep Sy. 2001; 45). Mungkin jika seseorang sedang tersesat di tengah hutan, atau di tengah lautan yang luas dan tidak membawa jam tangan. Al quran surah An-nisa' 103 menyebutkan: "*sesungguhnya shalat itu merupakan kewajiban yang ditetapkan waktunya bagi kaum mukminin*". (terjemah surat an-nisa:103). Adapaun penetapan waktu shalat tersebut dijelaskan secara gamblang oleh baginda Rasulullah SAW, sebagai berikut:

1. Menentukan tibanya waktu dzuhur
Nabi SAW bersabda (artinya) "dan waktu dzuhur di mulai ketika matahari telah tergelincir." (hadits riwayat Muslim). Dengan kata lain Shalat dzuhur adalah shalat yang dikerjakan ketika matahari tergelincir kearah barat, setelah tepat berada di atas kepala kita.
2. Menentukan tibanya waktu ashar
Nabi SAW bersabda, (artinya) "Jibril shalat bersama nabi shallallahu'alaihi wa sallam dan para shahabatnya pada hari pertama ketika bayangannya sama dengan bendanya". (hadits riwayat Muslim).
3. Menentukan tibanya waktu maghrib
Sabda Nabi SAW (artinya) "dan waktu maghrib ketika terbenam matahari."(hadits riwayat Bukhari dan Muslim)
4. Menentukan tibanya waktu Isya
Awal waktu Isya adalah ketika hilangnya warna kemerah-merahan di langit. Hadits Nabi SAW (artinya) "adalah Nabi shallallahu 'alaihi wa sallam melakukan shalat Isya ketika terbenamnya warna kemerah-merahan." (hadits riwayat Muslim).
5. Menentukan tibanya waktu subuh
Hadits Nabi SAW (artinya) "dan Nabi shallallahu 'alaihi wa sallam menunaikan shalat subuh ketika fajar merekah.(HR. Muslim).

Tidak dapat disangkal lagi bahwa kehadiran matematika dan sains teknologi memberikan kemudahan bagi kita umat Islam dalam menentukan waktu shalat, yakni dengan ditemukannya alat ukur waktu yang kita kenal dengan jam. Interval lama waktu shalat untuk 30 Oktober 2016 di wilayah Jawa Timur sebagai berikut:

- Shalat subuh (pukul 03.47 sd 05.02 wib)
- Shalat dhuhur (pukul 11.16 sd 14.29 wib)
- Shalat ashar (pukul 14.30 sd 17.26 wib)
- Shalat maghrib (pukul 17.27 sd 18.36 wib)
- Shalat isyak (pukul 18.37 sd 03.46 wib)

2. Matematika Zakat

Seorang muslim yang mampu dalam ekonomi wajib membayar sebagian harta yang dimiliki kepada orang-orang yang berhak menerimanya baik melalui panitia zakat maupun didistribusikan secara langsung / sendiri. Hukum zakat adalah wajib bila mampu secara finansial dan telah mencapai batas minimal bayar zakat atau yang disebut nisab. Rumus dan contoh untuk pembayaran zakat fitrah untuk membersihkan diri, zakat mal atau zakat harta kekayaan dan zakat profesi dari penghasilan yang didapat dari pekerjaan.

1) Rumus menghitung zakat fitrah

Zakat Fitrah Perorang = $2,5 \times$ harga beras di pasaran perliter. Kalau menghitung dari segi berat pengalinya adalah $2,5 \times$ harga beras atau bahan makanan pokok lokal perkilogram. Misalnya harga beras atau makanan pokok lokal yang biasa kita makan dan layak konsumsi di pasar rata-rata harganya Rp. 10.000,- maka zakat fitra yang harus dibayar setiap orang mampu adalah sebesar Rp. 25.000,-

2). Rumus Perhitungan Zakat Profesi/Pekerjaan

Zakat Profesi = $2,5\% \times$ (Penghasilan Total - Pembayaran Hutang atau angsuran). Menghitung Nisab Zakat Profesi = $520 \times$ harga makanan layak konsumsi (beras/kg). Misalnya, pak Ahmad menerima gaji 3 juta perbulan dan penghasilan tambahan dari kios jualan pulsa dan perdana sebesar 8 juta perbulan maka total penghasilannya 11 juta tiap bulan. Pak Ahmad juga membayar cicilan kredit apartemen tidak bersubsidi pemerintah sebesar 5 juta perbulan. Berapa zakat profesi yang harus dikeluarkan pak Ahmad? Kita mulai dengan memisalkan harga beras yang biasa dikonsumsi yaitu sekitar Rp. 8.000,- per kilogram, sehingga nisab zakatnya adalah Rp. 4.160.000,-. Karena pak Ahmad penghasilan bersihnya 6 juta dan ada di atas nisab, maka pak Ahmad harus bayar zakat profesi sebesar Rp. 6 juta \times $2,5\% =$ Rp. 150.000,- di bulan itu. Untuk bulan selanjutnya dihitung kembali sesuai situasi dan kondisi kekayaan saat itu.

2) Rumus menghitung zakat maal (harta)

Zakat Maal = $2,5\% \times$ Jumlah Harta Yang Tersimpan Selama 1 Tahun (tabungan dan investasi. Menghitung Nisab Zakat Mal = $85 \times$ harga emas pasaran per gram. Misalnya jika seorang mempunyai tabungan di Bank sebesar 100 juta rupiah, deposito sebesar 200 juta rupiah, rumah kedua yang dikontrakkan senilai 500 juta rupiah dan emas perak senilai 200 juta. Total harta yakni 1 milyar rupiah. Semua harta sudah dimiliki sejak satu tahun yang lalu. Berarti jika harga 1 gram emas sebesar Rp. 250.000,- maka batas nisab zakat maal adalah Rp. 21.250.000,-. Karena harta orang tersebut lebih dari limit nisab, maka ia harus membayar zakat mall sebesar Rp. 1 milyar \times $2,5\% =$ 25 juta rupiah per tahun.

3. Matematika Puasa

Dalam hal berpuasa, matematika juga dapat digunakan dan memberikan kontribusi yang cukup besar dalam hal menghitung lama (waktu) puasa. Misalnya dalam sehari ada berapa jam, atau dalam satu bulan ada berapa hari. Pada umumnya lama menjalan ibadah puasa ini, diterangkan mulai terbit fajar hingga terbenam matahari. Sebagaimana umumnya waktu di Indonesia ditetapkan waktu Imsyak hingga waktu shalat maghrib, yakni antara pukul 03.47 sd 18.36 wib (kurang lebih 10 jam) umat Islam menahan diri untuk tidak makan, tidak minum dan menahan diri dari nafsu seksual.

Misalnya, jika seorang muslim yang tidak mampu untuk melakukan puasa karena alasan syar'i, maka diperbolehkan dengan membayar fidyah. Sebagian ulama seperti Imam As-Syafi'i dan Imam Malik menetapkan bahwa ukuran *fidyah* yang harus dibayarkan kepada setiap satu orang fakir miskin adalah satu *mud* gandum sesuai dengan ukuran *mud* yang diajarkan Nabi SAW. Yang dimaksud dengan *mud* adalah telapak tangan yang ditengadahkan ke atas untuk menampung makanan, kira-kira mirip orang berdoa. Sebagian lagi seperti Abu Hanifah mengatakan dua *mud* gandum dengan ukuran *mud* Rasulullah SAW atau setara

dengan setengah *sha'* kurma atau tepung, atau juga bisa disetarakan dengan memberi makan siang dan makan malam hingga kenyang kepada satu orang miskin.

Berdasarkan kitab *Al-Fiqhul Islami Wa Adillatuhu* (Az-Zuhaili jilid 1: 143) disebutkan bahwa bila diukur dengan ukuran zaman sekarang ini, satu *mud* itu setara dengan 675 gram atau 0,688 liter. Sedangkan 1 *sha'* setara dengan 4 *mud*. Bila ditimbang, 1 *sha'* itu beratnya kira-kira 2.176 gram. Bila diukur volumenya, 1 *sha'* setara dengan 2,75 liter.

Misalnya, jika seseorang (laki-laki atau perempuan) tidak melakukan puasa selama 30 hari karena usianya sudah lanjut usia (70 tahun). Harga satu porsi makanan setempat adalah Rp 10.000,- dan kebutuhan untuk makan 1 orang adalah 3 kali sehari, maka orang harus menyediakan fidyah sebesar Rp 10.000,- x 3 kali = Rp 30.000,- per hari. Berarti orang tersebut wajib membayar fidyah sebesar : 30 hari x Rp 30.000,- = Rp. 900.000,-. Dalam kasus yang lain misalnya seorang Ibu pada Ramadhan sedang hamil tua dan tidak berpuasa selama 20 hari karena mengkhawatirkan kesehatan bayinya, dan harga satu porsi makanan yang biasa dikonsumsi adalah Rp 10.000,- sedangkan kebutuhan makan 1 orang/hari = Rp 10.000,- x 3 kali = Rp 30.000,-. Berarti solusinya adalah selain mengqodho' puasa, seorang Ibu tersebut wajib membayar fidyah sebesar : 20 hari x Rp 30.000,- = Rp. 600.000,-

4. Matematika Haji

Ketentuan yang berlaku sebagai syarat dan rukun haji diantaranya melakukan tawaf berputar mengelilingi Ka'bah sebanyak 7 kali. Melakukan sa'i berlari antara bukit Shafa dan Marwah sebanyak 7 kali. Melaksanakan lempar Jumroh sebanyak 7 kali 3, yakni harus menyiapkan sebanyak 21 kerikil yang telah disiapkan. Dalam kegiatan ini banyak hal yang dapat dikenalkan pada anak-anak, seperti mengenal konsep urutan dan berhitung, karena seluruhnya menggunakan tata cara yang telah diatur urutannya dari niat sampai akhir, lalu mereka juga mengenal konsep matematika sederhana yaitu konsep hitungan 7.

Misalnya jika seorang sedang melakukan tawaf, orang tersebut berjarak 10 meter dari ka'bah, maka jarak tempuh yang dilalui orang tersebut dapat dihitung dengan rumus 7 kali keliling lingkaran, yakni $7(2\pi r) = 7 \times 2 \times \frac{22}{7} \times 10 = 440 \text{ meter}$. Begitu pula pada saat melakukan sa'i, misalnya jarak tempuh antara bukit shofa dan marwa adalah 1000 meter, sedangkan setiap langkah orang tersebut adalah 40 cm. Berangkah langkah yang diperlukan orang tersebut untuk menyempurnakan sa'i tersebut? Solusinya adalah karena setiap langkah adalah 40 cm sedangkan jarak shofa dan marwa 1000 meter = 100.000 cm sehingga memerlukan langkah sebanyak $100.000/40 = 2.500$ langkah. Jadi untuk menyempurnakan sa'i tersebut membutuhkan sebanyak $7 \times 2.500 = 17.500$ langkah.

5. Simpulan Dan Saran

Berdasarkan paparan di atas, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Bahwa matematika memiliki kesamaan karakteristik dengan ilmu fiqh, yakni sama-sama berpedoman pada aturan, hukum yang jelas, rumus, dan bertumpu pada kesepakatan, sehingga dapat diformulasi secara matematis berupa rumus.
2. Terdapat peranan matematika dalam memahami ilmu fiqh, terutama berkaitan dengan implementasi atau pengamalan ibadah baik yang fardlu maupun ibadah sunnah, seperti mengerjakan rukun rukun Islam, yaitu syahadah, shalat, zakat, puasa dan haji yang kesemuanya terkandung hitungan-hitungan dan bilangan-bilangan yang telah menjadi syarat dan rukunnya.
3. Bahwa matematika sesungguhnya termuat dalam Al-Qur'an yang merupakan pedoman bagi umat Islam dalam mengamalkan ilmu yang terdapat dalam Al-Qur'an seperti menetapkan waktu shalat, menentukan kadar zakat fitrah maupun zakat harta benda, puasa, fidyah, haji dan faraid.

Adapun saran yang dapat disampaikan oleh penulis adalah sebagai berikut:

1. sebagai seorang muslim sepatutnya mempelajari Islam secara kaffah karena sesungguhnya Islam merupakan agama yang memiliki kitab suci yang merupakan kitab penyempurna atas kitab-kitab sebelumnya. Al-Qur'an merupakan kitab yang universal yang dapat dipelajari oleh semua umat manusia.
4. Dalam Al-Qur'an tersirat ayat yang mengandung matematika, dengan demikian berarti mempelajari matematika dapat juga merupakan ibadah. Matematika adalah ilmu, semua ilmu harus dipelajari oleh umat untuk mencapai kebahagiaan dan kesejahteraan hidup di dunia dan akhirat.
5. Kepada para penggemar dan pengajar matematika diharapkan tidak melupakan Al-Qur'an yang diyakini sebagai sumber dasar semua ilmu. Begitu pula para pengkaji Al-Qur'an diharapkan tidak mengesampingkan matematika yang juga merupakan ilmu yang terkandung dalam Al-Qur'an.

6. Daftar Rujukan

- [1] Abdusysyagir. 2006. *Ada Matematika dalam Al-Qur'an*. Malang: UIN Malang Press
- [2] Abdusysyagir. 2007. *Ketika Kyai Mengajar Matematika*. Malang: UIN Malang Press
- [3] Abdusysyagir. 2007. *Matematika 1 (kajian Integratif Matematika & Al Qur'an)*. Malang: UIN Malang Press
- [4] Arik, Abdullah. 2003. *Beyond Probability: God's Message in Mathematics*. (Online: http://numerical19.tripod.com/Beyond_Probability.htm diakses 22 Januari 2006).
- [5] Bashori, Subchan, 2009. *Al Faraidh (hukum Waris)*. Surabaya: Nusantara.
- [6] Basya, Fahmi. 2003. *Matematika Al-Qur'an*. Jakarta: Pustaka Quantum Prima.
- [7] Basya, Fahmi. 2005. *Matematika Islam*. Jakarta: Penerbit Republika.
- [8] Depag RI. 1989. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Surabaya: CV. Jaya Sakti.
- [9] Firdaus, Aep Sy. 2001. *Shalat Dalam Tinjauan Matematika*. Media Pembinaan.
- [10] Depdikbud, 1995. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta. Balai Pustaka
- [11] Mohamed, Muhaini. 2001. *Matematikawan Muslim Terkemuka*. Diterjemahkan oleh Thamir Abdul Hafedh Al-Hamdany. Jakarta: Salemba Teknika
- [12] Nasoetion, Andi H.. 1980. *Landasan Matematika*. Jakarta: PT Bhratara Karya Aksara
- [13] Muftie, Arifin. 2004. "Matematika Alam Semesta Kodetifikasi Bilangan Prima dalam Al-Qur'an". PT Kiblat Buku Utama: Bandung
- [14] Soedjadi, R.. 2001. *Pemanfaatan Realitas dan Lingkungan dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah Disampaikan dalam Seminar Nasional "Realistic Mathematics Education (RME)" di UNESA, tanggal 24 Pebruari.
- [15] Soemabrata, Iskandar Ag. 2006. *Pesan-pesan Numerik Al-Qur'an, Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Republika
- [16] Suyitno, Hardi. 2014. *Pengenalan Filsafat Matematika*. FMIPA UNS Semarang.
- [17] Habib, Zainal. 2007. *Islamisasi Sains Mengembangkan Integrasi, Mendialogkan Perspektif*. Malang: UIN-Malang Press.
- [18] Rahman, Afzalur. 1992. *Al-Qur'an Sumber Ilmu Pengetahuan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [19] The Liang Gie, 1985. *Filsafat Matematika*. Yogyakarta. Supersukses

Efektivitas Penggunaan Multimedia Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep *Minimum Spanning Tree* Pada Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika IAIN Tulungagung

Ummu Sholihah

Jl. Mayor Sujadi Timur 46, Ummu2280@yahoo.com

ABSTRAK

Matematika merupakan disiplin ilmu yang bersifat khas. Salah satu kekhasannya adalah bersifat abstrak, maka dari itu perlu adanya variasi dalam pembelajaran terutama media untuk visualisasi terhadap pembelajaran matematika khususnya mata kuliah teori graph. Dalam hal itu mahasiswa memerlukan sebuah media yang bisa membantu meningkatkan minat, daya tarik, stimulus mahasiswa dan mempermudah dalam memahami materi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lebih efektif mana model pembelajaran menggunakan multimedia (CD interaktif) dengan model pembelajaran konvensional terhadap pemahaman konsep teori graph pada sub bab *Minimum Spanning Tree* mahasiswa Semester VI Jurusan Tadris Matematika IAIN Tulungagung Tahun Akademik 2013/2014.

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh mahasiswa semester VI Jurusan Tadris Matematika IAIN Tulungagung Tahun Akademik 2013/2014. Dengan teknik random sampling terpilih sampel yaitu kelas VIB sebagai kelompok eksperimen dan kelas VIC sebagai kelompok kontrol. Kelompok eksperimen diberi pengajaran dengan menggunakan multimedia (CD interaktif), sedangkan kelompok kontrol dengan pendekatan pembelajaran konvensional.

Dari penelitian diketahui bahwa rata-rata kelompok eksperimen = 66,45 dan rata-rata kelompok kontrol = 65,68. Diperoleh $t_{hitung} = 2,884$. Dengan taraf signifikansi 5% dan $dk = 78$ diperoleh $t_{tabel} = 1,98$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima berarti pembelajaran mata kuliah teori graph pada sub bab *Minimum Spanning Tree* dengan menggunakan multimedia (CD interaktif) lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional (tanpa multimedia).

Kata Kunci : *Multimedia, Efektivitas, Teori graph, Minimum Spanning Tree,*

1. Pendahuluan

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan mengembangkan daya pikir manusia. Perkembangan pesat dibidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini juga dilandasi oleh perkembangan matematika dibidang teori bilangan, aljabar, analisis, teori peluang dan matematika diskrit. Untuk menguasai dan menciptakan teknologi di masa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini.[1]

Rendahnya hasil belajar mahasiswa terhadap mata kuliah di Jurusan Tadris Matematika biasanya karena sifat abstraknya sehingga mahasiswa membutuhkan visualisasi untuk memperoleh kejelasan tentang materi yang mereka pelajari. Dengan penyampaian

materi perkuliahan seperti disebutkan di atas, kualitas ilmu yang tersampaikan kepada mahasiswa cenderung monoton, kreativitas mahasiswa tidak berkembang dan suasana kelas menjadi biasa saja serta mahasiswa mengalami kebosanan dan minat belajarnya kurang. Maka dari itu perlu adanya variasi dalam pembelajaran terutama media untuk visualisasi terhadap pembelajaran teori graph.[3] Dalam hal itu mahasiswa memerlukan sebuah media yang bisa membantu meningkatkan minat, daya tarik, stimulus mahasiswa dan mempermudah dalam memahami materi. Kalau semua itu sudah terpenuhi maka akan terjadi proses pembelajaran yang menyenangkan dan akhirnya bisa meningkatkan hasil belajar khususnya mata kuliah teori graph.

Pendapat Hintzman dalam buku *the psychology of Learning and Memory*. "*Learning is any organism due to experience which can affect the organism's behavior*". Artinya, belajar adalah suatu proses perubahan yang terjadi dalam diri organism (manusia atau hewan) disebabkan oleh pengalaman yang dapat mempengaruhi tingkah laku organisme tersebut.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi turut mewarnai dunia pendidikan kita dewasa ini. Tantangan tentang peningkatan mutu, relevansi dan efektivitas pendidikan sebagai tuntutan nasional sejalan dengan perkembangan dan kemajuan masyarakat, berimplikasi secara nyata dalam program pendidikan Dalam hubungan inilah para dosen dituntut untuk memiliki kemampuan mendesain programnya dan sekaligus menentukan strategi instruksional yang harus ditempuh. Para dosen harus memiliki keterampilan memilih dan menggunakan metode mengajar yang diterapkan dalam sistem pembelajaran yang efektif.[5]

Media memiliki peranan penting didalam tercapainya proses pembelajaran. Dunia sekarang boleh dikatakan sebagai dunia yang hidup dengan menggunakan media. Kegiatan pembelajaran sekarang bergerak maju seiring kemajuan teknologi, sehingga secara tidak langsung membawa dampak yang baik bagi kemajuan dalam hal penyampaian materi. Yang pada awalnya materi disampaikan dengan menggunakan ceramah saat ini dunia pembelajaran bergerak maju dan banyak menggunakan media.

Multimedia merupakan perpaduan antara berbagai media (*format file*) yang berupa teks, gambar, grafik, sound, animasi, video, interaksi, dan lain-lain yang telah dikemas menjadi file digital (*komputerisasi*), digunakan untuk menyampaikan pesan kepada publik.

CD Room merupakan wujud teknologi informasi yang telah memasyarakat dalam dunia pendidikan. Teknologi CD Room menjadi bagian tak terpisahkan dari komputer. Teknologi ini memungkinkan kita menyimpan dan *re-retrieve* informasi yang tersimpan dalam kepingan CD (*compact disk*), khususnya sistem basis data elektronik dan perangkat lunak multimedia dengan demikian teknologi ini hadir di dalam dunia pendidikan karena potensinya sebagai perpustakaan dan multimedia interaktif yang mempunyai banyak keunggulan daripada media konvensional.

CD Interaktif merupakan sebuah media yang menegaskan sebuah format multimedia dapat dikemas dalam sebuah CD (*Compact Disk*) dengan tujuan aplikasi interaktif di dalamnya.

Interaktif yaitu bersifat komunikasi dua arah, artinya program ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberikan respons, dan melakukan berbagai aktivitas yang akhirnya juga bisa direspons balikoleh program multimedia dengan suatu balikan atau *feedback*

Berpijak kepada konsep Vernom, pembelajaran dengan mempergunakan teknologi audiovisual atau CD Interaktif dijamin mampu meningkatkan kemampuan belajar peserta didik sebesar 50%, dari pada dengan tanpa mempergunakan media. Namun dengan melihat pada realitas yang ditemukan pada proses pembelajaran tersebut, maka pencapaian belajar efektif akan tercapai.

1. Metode

Penelitian (*research*) merupakan rangkaian kegiatan ilmiah dalam rangka pemecahan suatu permasalahan. Hasil penelitian tidak pernah dimaksudkan sebagai suatu pemecahan (solusi) langsung bagi permasalahan yang dihadapi, karena sebuah penelitian hanya merupakan sebuah bagian dari usaha pemecahan masalah yang lebih besar. Fungsi penelitian adalah mencari penjelasan dan jawaban terhadap permasalahan serta memberikan alternatif bagi kemungkinan yang dapat digunakan untuk pemecahan masalah.

Penelitian adalah suatu proses mencari sesuatu secara sistematis dalam waktu yang lama dengan menggunakan metode ilmiah serta aturan-aturan yang berlaku. Untuk menerapkan metode ilmiah dalam praktek penelitian, maka diperlukan suatu desain penelitian yang sesuai dengan kondisi, seimbang dengan dalam-dangkalnya penelitian yang akan dikerjakan.

Waktu penelitian dilakukan pada bulan April sampai Juni 2014 di Jurusan Tadris Matematika IAIN Tulungagung Tahun Akademik 2013/2014. Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulan”.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah efektivitas penggunaan multimedia (CD Interaktif). Dengan indikator. Bersifat interaktif; Bersifat efisien; Koherensif; bersifat mandiri; efektif, dan kreatif. Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Sebagai variabel terikat adalah pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah teori graph sub bab *Minimum Spanning Tree*.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen. Bentuk eksperimen dalam penelitian ini adalah *quasi experimental design* (Eksperimental semu). Populasi adalah keseluruhan subyek penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah semua mahasiswa semester VI Jurusan Tadris Matematika IAIN Tulungagung Tahun Akademik 2013/2014. Sampel adalah sebagian dari populasi. Pengambilan sampel secara random yang terdiri dari Kelas B (Kelas Eksperimen dan Kelas C (Kelas Kontrol)

Teknik Pengumpulan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1). Metode Dokumentasi (mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, lengger, agenda, dan sebagainya. 2) Metode Tes (serangkaian pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan pengetahuan, inteligensi, kemampuan, atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok). Analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul.

2. Hasil dan Pembahasan

Analisis Validitas Tes, berdasarkan uji coba soal yang telah dilakukan dengan $n = 20$ dan taraf signifikan 5 % didapat $r_{tabel} = 0,312$. Jadi soal dikatakan valid jika r hitung $> 0,312$. Hasil uji coba dari 20 soal didapatkan 17 soal yang valid, yaitu soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, dan 20. Analisis Reliabelitas Tes, berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $r_{11} = 0,45$ dengan taraf signifikan 5 % dan $n = 20$. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen reliabel dan termasuk kategori sedang. Analisis Indeks Kesukaran Tes, berdasarkan hasil uji coba dari 20 soal didapat soal dengan kategori mudah ada 5 soal yaitu nomor 1, 2, 6, 7, 17. Soal dengan kategori sedang ada 14 soal yaitu nomor 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20. Soal dengan kategori sukar ada 1 soal yaitu nomor 14. Analisis Daya Beda Tes, berdasarkan hasil uji coba dari 20 soal didapatkan 3 soal dengan kriteria baik, yaitu nomor 11, 14, 20; 13 soal dengan kriteria cukup yaitu nomor 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 16, 19 dan 4 soal dengan kriteria jelek yaitu nomor 6, 15, 17, 18.

Analisis tahap akhir data penelitian ini diperoleh dari hasil tes sesudah perlakuan dengan soal yang sama pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Pada analisis Data Sebelum Perlakuan hasil perhitungan uji kenormalan kelas kontrol (mahasiswa kelas VI C) diperoleh $\chi^2_{hitung} = 7,1547$. Dengan taraf signifikansi 5 %, dan $dk = 6 - 3 = 3$, diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7,81$ dengan demikian $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, ini berarti sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hasil perhitungan uji kenormalan kelompok eksperimen (Mahasiswa kelas VI B) diperoleh $\chi^2_{hitung} = 7,7203$. Dengan taraf signifikansi 5 % dan $dk = 6 - 3$, diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7,81$ dengan demikian $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, ini berarti sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Hasil perhitungan Uji Homogenitas untuk kelompok eksperimen didapat varians = 33,33 dan untuk kelompok kontrol didapatkan varians = 24,53. Dari perbandingan diperoleh harga $F_{hitung} = 1,3587$. Dari tabel distribusi F dengan taraf signifikansi 5% dan dk pembilang = 39 serta dk penyebut = 39 diperoleh $F_{0,025(39:39)} = 1,75$. Karena $F_{hitung} = 1,3587 < 1,75 = F_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa varians kedua kelompok sama.

Bila dilihat pada perhitungan uji kesamaan dua rata-rata dari hasil tes sebelum perlakuan diperoleh $t_{hitung} = 0,071$, dengan $dk = 78$ dan taraf signifikansi 5% maka diperoleh $t_{tabel} = 1,98$. Karena $-t_{tabel} = -1,98 < t_{hitung} = 0,071 < t_{tabel} = 1,98$, maka H_0 diterima artinya tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Analisis Data Setelah Perlakuan. Pada Uji Normalitas, berdasarkan perhitungan data kelompok kontrol setelah perlakuan dengan mean = 65,68; simpangan baku = 14,47; skor tertinggi = 94; skor terendah = 40; banyaknya kelas interval = 6; dan panjang kelas interval = 10 diperoleh $\chi^2_{hitung} = 5,4103$. Dengan banyaknya data 40, taraf signifikansi 5%, dan $dk = 3$, diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7,81$ dengan demikian $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, ini berarti nilai hasil belajar aspek pemahaman konsep kelompok kontrol berdistribusi normal. Hasil perhitungan data kelompok eksperimen setelah perlakuan dengan mean = 66,45; simpangan baku = 11,2; skor tertinggi = 85; skor terendah = 45; banyaknya kelas interval = 6; dan panjang kelas interval = 7 diperoleh $\chi^2_{hitung} = 3,2194$. Dengan banyaknya data 40, taraf signifikansi 5%, dan $dk = 3$, diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7,81$ dengan demikian $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, ini berarti nilai hasil belajar aspek pemahaman konsep kelompok eksperimen berdistribusi normal.

Uji Homogenitas, berdasarkan perhitungan untuk kelompok eksperimen didapatkan varians = 126,41 dan untuk kelompok kontrol didapat varians = 209,5. Dari perbandingan, diperoleh $F_{hitung} = 1,6573$. Dari tabel distribusi F dengan taraf signifikansi 5% dan dk pembilang = 39 serta dk penyebut = 39, diperoleh $F_{tabel} = 1,75$. Karena $F_{hitung} = 1,6573$ terletak pada daerah penerimaan yaitu $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya varians kedua kelompok sama secara signifikan.

Nilai Rata-Rata Hasil Belajar Aspek Pemahaman Konsep, berdasarkan hasil perhitungan nilai rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diperoleh :

Sampel	Rata- rata Hasil Belajar	Simpangan Baku	Uji-t	
			t_{hitung}	t_{tabel}
Kelas Eksperimen	66,45	11,24	2,884	1,98
Kelas Kontrol	65,68	14,47		

Uji Perbedaan Dua Rata-Rata, berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan bahwa data hasil belajar teori graph aspek pemahaman konsep mahasiswa kelas VI B dan kelas VI C berdistribusi normal dan homogen. Dari penelitian diketahui bahwa rata-rata kelompok eksperimen = 66,45 dan rata-rata kelompok kontrol = 65,68. Dengan $n_1 = 40$ dan $n_2 = 40$ diperoleh $t_{hitung} = 2,884$. Dengan taraf signifikansi 5% dan $dk = 78$ diperoleh $t_{tabel} = 1,98$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima berarti pembelajaran teori graph pada sub bab *minimum Spanning Tree* dengan menggunakan multimedia CD interaktif lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Hasil analisis data awal diperoleh bahwa data berdistribusi normal, yaitu $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka dapat dikatakan kedua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berangkat dari keadaan awal yang sama/homogen. Sehingga kedua kelompok tersebut dapat dilakukan untuk penelitian. Kemudian kedua kelompok diberi perlakuan dengan pembelajaran menggunakan CD Interaktif dan kelompok kontrol diberi perlakuan dengan pembelajaran konvensional.

Setelah kedua kelompok mendapat perlakuan yang berbeda yaitu pembelajaran menggunakan multimedia CD Interaktif dan kelompok kontrol diberi perlakuan dengan pembelajaran konvensional, kemudian kedua kelompok diberi tes akhir. Diperoleh rata-rata hasil belajar aspek pemahaman konsep kelompok eksperimen adalah 66,45 dan rata-rata kelompok kontrol 65,68. Berdasarkan uji kesamaan dua rata-rata satu pihak yaitu uji pihak kanan diperoleh $t_{hitung} = 2,884$ dan $t_{tabel} = 1,98$ sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa hasil belajar aspek pemahaman konsep yang menggunakan multimedia CD Interaktif lebih baik dibandingkan dengan yang mendapat pengajaran dengan pembelajaran konvensional.

Dalam pembelajaran dengan menggunakan multimedia CD interaktif mahasiswa lebih senang dan berminat dalam belajar. Terlihat mahasiswa antusias dalam belajar, ini tampak dari banyaknya mahasiswa yang aktif bertanya baik pada teman maupun kepada dosen.

Setelah pembelajaran selesai dilakukan, diadakan tes individu. Dengan adanya tes individu ini mahasiswa menjadi bersemangat dalam belajar karena dari tes tersebut akan diambil skor tertinggi yang layak mendapat penghargaan sebuah tambahan nilai akhir semester.

Berdasarkan informasi yang ada pembelajaran di kelas kontrol yaitu pembelajaran dengan pendekatan konvensional mahasiswa tidak terlalu aktif, tidak ada yang bertanya baik ke dosen atau ke temannya bahkan ada yang mengobrol, sehingga mahasiswa dalam memecahkan masalah yang dihadapi lebih banyak dikerjakan sendiri. Dengan kata lain pada pembelajaran ini mahasiswa cenderung pasif dan hanya menerima apa yang diberikan dosen. Pada pembelajaran ini tidak ada kuis diakhir pembelajaran sehingga mahasiswa kurang antusias untuk mengikuti mata kuliah.

Dari uraian di atas, dapat dikatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan multimedia CD interaktif lebih efektif diterapkan pada mata kuliah teori graph sub bab *minimum Spanning Tree* pada mahasiswa Semester VI Jurusan Tadris Matematika IAIN Tulungagung tahun akademik 2013/2014.

3. Penutup

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa hasil belajar mata kuliah teori graph pada aspek pemahaman konsep untuk sub bab *Minimum Spanning Tree* yang pembelajarannya menggunakan multimedia CD interaktif lebih baik daripada pendekatan pembelajaran konvensional dan Pembelajaran menggunakan multimedia CD interaktif membuat mahasiswa lebih aktif dalam kelas dibanding dengan pendekatan konvensional serta Pembelajaran menggunakan CD interaktif lebih efektif dari pada pendekatan pembelajaran konvensional.

Oleh karena itu dalam mata kuliah teori graph sub bab *minimum Spanning Tree* disarankan agar menerapkan pembelajaran berbasis teknologi dikemas dalam CD interaktif dan Penerapan pembelajaran berbasis teknologi dikemas dalam CD interaktif pada sub bab *minimum Spanning Tree* disarankan agar senantiasa menekankan keterampilan proses dan keaktifan mahasiswa terhadap pembelajaran mata kuliah teori graph, karena keaktifan dan keterampilan proses sangat berpengaruh terhadap hasil belajar mahasiswa serta kepada para dosen khususnya di Jurusan Matematika maupun peneliti, disarankan agar melakukan

penelitian yang serupa dengan memperhatikan kelemahan kelemahan atau keterbatasan–keterbatasan dalam penelitian ini.[13]

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdurahman, Mulyono. *Pendidikan bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rieneka Cipta, 1999.
- [2] Ariani, Niken dan Haryanto, Dany, *Pembelajaran Multimedia Di Sekolah*, Jakarta: PT.Prestasi Pustakaraya, 2010.
- [3] Ariani, Niken dan Haryanto, Dany. *Pembelajaran Multimedia Di Sekolah*. Jakarta: PT.Prestasi Pustakaraya, 2010.
- [4] Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers, 2009.
- [5] Baharudin dan Nur Wahyuni, Esa. *Teori Belajar Dan Pembelajaran*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2008.
- [6] Dalyono, M. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rieneka Cipta, 2007.
- [7] Departemen Agama. *Al-Qur'an dan Terjemahnya*. Semarang: CV. Asy Syifa', 2001.
- [8] DEPDIKNAS, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 2008, Cet. 4.
- [9] Hakim, Thursan. *Belajar Secara Efektif*. Jakarta: Puspa Swara. 2000.
- [10] Halim Fathani, Abdul, *Matematika Hakikat dan Logika*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2009.
- [11] Hamalik, Oemar. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta : PT. Bumi Aksara, 2003. *Intelligenci*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2007.
- [12] Masykur Ag, Moch dan Halim Farhani, Abdul, *Mathematical Intelligenci*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2007.
- [13] Miarso, Yusufhadi. *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana, 2005.
- [14] Muhibbin. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung: PT.Remaja Rosdakarya, 2004.
- [15] Mulyasa, E. *Manajemen Berbasis Sekolah*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2008.
- [16] Mustaqim. *Psikologi Pendidikan*. Semarang : 2007.
- [17] Purwanto. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009.
- [18] S. Sadirman, Arief (dkk). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2007.
- [19] Salma Prawiradilaga, Dewi dan Evelinesiregar. *Mozaik Teknologi Pendidikan*. Jakarta:Prenada Media, 2004.
- [20] Sanjaya, Wina. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: KENCANA, 2008.
- [21] Slameto. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta, 2003.
- [22] Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*, Bandung:CV Alfabeta, 2009.
- [23] Suryadi, D. *Matematika Diskrit*. Jakarta: Universitas Terbuka, 1996.

Interpretasi Siswa Terhadap Simbol Huruf Dalam Aljabar

Syaiful Hadi

IAIN Tulungagung, Jalan Mayor Sujadi Timur 46, Tulungagung; syaifulhadi08@gmail.com

ABSTRAK

Konsep variabel mulai dipelajari ketika ada perubahan dari aritmatika ke aljabar. Secara matematis variabel biasanya diwakili oleh simbol huruf-huruf dari alfabet, yang bisa terdiri dari nilai bilangan atau obyek aljabar lainnya. Oleh karena itu cara siswa dalam menginterpretasikan penggunaan simbol-simbol huruf sebagai obyek matematika sangat penting untuk diketahui untuk belajar lebih lanjut tentang aljabar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan interpretasi siswa dalam menggunakan simbol-simbol huruf dalam aljabar. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dan masuk ke dalam jenis penelitian deskriptif. Sumber data penelitian adalah siswa kelas VII dengan mengerjakan tes materi aljabar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa cenderung untuk menginterpretasikan simbol huruf hanya sebagai bilangan asli.

Kata kunci: simbol huruf, aljabar

1. Pendahuluan

Konsep variabel muncul ketika ada perubahan dari bekerja dengan aritmatika ke aljabar. Aljabar dan aritmatika merupakan inti materi yang dipelajari pada tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP). Dalam aritmatika lebih banyak dibahas tentang sifat-sifat bilangan, sedangkan pada aljabar tidak hanya masih menggunakan bilangan tetapi juga sudah banyak menggunakan simbol yang tidak langsung berupa bilangan. Wu (2009) mengatakan terdapat kesenjangan yang amat lebar ketika siswa belajar dari bilangan ke variabel [16]. Secara matematis variabel biasanya diwakili oleh simbol huruf (huruf-huruf dari alfabet dari a sampai dengan z) yang bisa memuat nilai bilangan atau obyek aljabar lainnya. Ketika variabel terdiri dari bilangan yang tidak diketahui, sebagai kuantitas yang berubah, atau sebagai bilangan umum yang mengacu pada sebarang bilangan. Simbol huruf sebagai objek aljabar, misalnya objek aljabar “ $-x$ ” dan “ $8x$ ” mengandung simbol huruf “ x ” serta simbol-simbol lainnya seperti tanda negatif atau angka 8.

Peran simbol huruf yang sangat penting sebagai titik perubahan perlu mendapatkan perhatian yang lebih dari para guru dan peneliti dalam bidang pendidikan matematika. Dalam belajar aljabar, siswa harus memiliki pemahaman konseptual tentang penggunaan simbol-simbol dan konteks dimana simbol-simbol tersebut digunakan [6]. Lebih lanjut Mashooque mengemukakan bahwa simbol-simbol huruf memiliki makna dan interpretasi yang berbeda-beda tergantung pada situasi permasalahannya [6]. Pemahaman siswa terhadap simbol-simbol yang tepat dapat membantu siswa dalam mempelajari aljabar dengan lebih mudah. Menurut Alibali (2005) dasar untuk memahami aljabar adalah siswa harus mampu menggunakan simbol-simbol aljabar [1].

Banyak penelitian yang mengungkapkan cara siswa menginterpretasikan penggunaan simbol-simbol huruf sebagai obyek matematika. Beberapa penelitian diantaranya adalah yang dikemukakan oleh Mashooque (2010) bahwa siswa memiliki miskonsepsi tentang semua huruf yang digunakan dalam aljabar, karena siswa menganggap bahwa simbol huruf dalam aljabar mewakili suatu angka atau nilai tertentu [6]. Hasil penelitian Mollie & Kaye (2012) menemukan bahwa mayoritas siswa SMP belum mampu menginterpretasikan simbol huruf aljabar sebagai suatu generalisasi angka bahkan suatu huruf yang tidak diketahui nilainya. Siswa kesulitan untuk memahami pengertian simbol huruf

dalam aljabar yang berakibat banyak siswa yang mengganti simbol huruf dari suatu persamaan aljabar dengan nilai tertentu. Sedangkan hasil penelitian Stacey dan MacGregor (1997) [8]; Sutherland (2002) mengatakan bahwa perbedaan makna simbol huruf sangat tergantung pada pengetahuan, pengalaman mereka sebelumnya dan serta pada konteks dan aplikasi penerapannya [10].

Simbol huruf yang akan diteliti pada penelitian ini adalah huruf yang digunakan pada aljabar. Menurut Kuchemann (1981) interpretasi huruf pada aljabar dapat diklasifikasikan dalam enam kategori, diantaranya adalah sebagai berikut: (1). simbol huruf sebagai sesuatu yang dievaluasi; (2). huruf sebagai sesuatu yang tidak digunakan (3). huruf digunakan sebagai objek (4). huruf digunakan sebagai sesuatu yang tidak diketahui spesifik nilainya e (bilangan euler). (5). huruf digunakan sebagai generalisasi angka (6). huruf digunakan sebagai variabel [5].

Dalam penelitian ini, menggunakan pendekatan perubahan konseptual sebagai pendekatan untuk kesulitan siswa dalam memahami penggunaan simbol-simbol huruf dalam aljabar. Pendekatan perubahan konseptual memposisikan miskonsepsi siswa dalam penafsiran konsep sebagai langkah awal untuk mendapatkan penafsiran baru yang lebih tepat terkait konsep yang dipelajari. Perubahan konseptual memfasilitasi siswa untuk mengkomunikasikan kemampuan mereka dalam menafsirkan suatu konsep. Hasil pendekatan perubahan konseptual untuk belajar matematika telah banyak dilakukan penelitian. Vosniadou dan Verschaffel (2004) [12] dan Vosniadou, Vamvakoussi dan Christou (2005) [13] berpendapat bahwa kerangka perubahan konseptual dapat digunakan sebagai panduan untuk mengidentifikasi konsep-konsep dalam matematika yang dikarenakan siswa mengalami kesulitan, untuk memprediksi dan menjelaskan kesalahan sistematis siswa dan kesalahpahaman, dan untuk memberikan penjelasan yang berpusat pada siswa dari kontra-intuitif konsep-konsep matematika. Menurut teori perubahan konseptual yang dikembangkan oleh Vosniadou (1999), awalnya pengetahuan naif anak-anak dari dunia fisik diatur dalam 'kerangka teori' yang terdiri dari keyakinan ontologis dan epistemologis tertentu yang membatasi anak-anak cara memahami penjelasan ilmiah dari fenomena fisik [15].

Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa anak-anak usia dasar mengembangkan konsep bilangan hanya sebagai bilangan asli saja. Hal ini dapat menjadi sumber kesulitan ketika bilangan selain selain bilangan asli diperkenalkan dalam kurikulum matematika. Sebagai contoh, banyak *errors* dan kesalahpahaman yang disebabkan oleh kecenderungan siswa untuk menerapkan sifat-sifat bilangan asli pada bilangan pecahan ([2], [4], [9]); bilangan asli pada bilangan rasional ([7], [11]); bilangan asli pada bilangan negatif ([3], [12]).

2. Metode

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Sumber data dalam penelitian ini adalah siswa SMP kelas VII sebanyak 38 siswa. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah catatan tugas di sekolah dan di rumah tentang aljabar, hasil tes, dan hasil wawancara. Instrumen penelitian ini adalah peneliti sendiri yang dipandu dengan instrumen tes dan pedoman wawancara.

Adapun lembar tes yang diberikan ke siswa diberi petunjuk berikut: "Dalam aljabar, kita menggunakan simbol-simbol huruf (misal a , b , x , y , dll) untuk mewakili bilangan dan hubungan antara bilangan. Dalam lembar tes ini kita menggunakan huruf-huruf tersebut. Baca keenam pertanyaan berikut dengan seksama dan tuliskan nilai-nilai numerik yang menurut anda dapat diberikan ke P1: x , P2: $-y$, P3: $8a$, P4: $a + b$ dan P5: $\frac{a}{b}$

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam P1 dan P2, para siswa diminta untuk menuliskan nilai-nilai numeric yang menurut mereka dapat diberikan untuk simbol huruf x dan y . Tabel 1 menunjukkan kategori dari respon yang diberikan siswa.

Tabel 1. Persentase Respon Siswa pada P1 dan P2

Kategori respon siswa	P1 : x	P2 : $-y$
Tidak menjawab	-	-
Bilangan bulat positif (bilangan asli)	63% (+B/+A)	5% (-B/+A)
Bilangan bulat negatif	5% (-B/+A)	68% (+B/+A)
Bilangan positif (bukan bilangan asli)	11% (+B/-A)	3% (-B/-A)
Bilangan negatif (bukan bilangan bulat)	0% (-B/-A)	11% (+B/-A)
Ilmiah (semua bilangan dapat diberikan)	21%	13%

Untuk menandai respon siswa yang mempertahankan bentuk objek aljabar sebagai “+B“ dan jika tidak sama sebagai “-B”, jika siswa mengganti simbol huruf hanya dengan bilangan asli ditandai sebagai “+A” dan jika tidak sebagai “-A”.

Respon kategori ilmiah menunjukkan bahwa semua jenis nilai dapat diberikan untuk setiap objek aljabar. Sebagai contoh, dalam “ x ” atau “ $-y$ ” kita menganggap respon ilmiah adalah "semua jenis nilai dapat diberikannya untuk setiap objek aljabar". Kurang dari sepertiga dari siswa (30% di P1 dan 16% di P2) memberikan respon ilmiah. Dapat dikatakan bahwa dalam lembar tes tidak mungkin ada respon secara matematis yang salah karena semua nilai dapat diberikan ke setiap objek aljabar, (bilangan negatif, pecahan, dll).

Kategori respon non-ilmiah menunjukkan interpretasi terhadap simbol huruf “ x ” sebagai simbol huruf yang mewakili bilangan asli (bilangan bulat positif 66% pada P1) dan “ $-y$ ” sebagai simbol yang merupakan lawan dari bilangan asli (bilangan bulat negatif 72% pada P2).

Para siswa yang merespon nilai-nilai positif untuk simbol huruf “ x ” dan memberikan respon nilai-nilai negatif untuk “ $-y$ ” yang artinya bahwa ketika objek aljabar diubah bentuknya, seperti tandanya, maka mempengaruhi interpretasi siswa dan membuat perubahan yang mirip dengan nilai - nilai yang diberikan pada simbol huruf. perubahan ini adalah merupakan perubahan bentuk obyek aljabar, dan bukan bilangan itu sendiri. Pada saat yang sama para siswa terus menggantikan simbol huruf (“ y ” dalam objek aljabar menjadi “ $-y$ ”) hanya dengan bilangan asli.

Siswa dipengaruhi oleh dua hal ketika ketika memberikan nilai objek aljabar yang memuat simbol huruf: 1) bentuk objek aljabar (yaitu, karakteristik dasar dari objek aljabar seperti tanda negatif atau keberadaan bilangan lain seperti 8 pada 8a), dan b) interpretasi mereka terhadap simbol huruf hanya dengan bilangan asli.

Seperti terlihat pada Tabel 1, sebagian besar siswa cenderung tetap menggunakan bentuk obyek aljabar dan mengganti simbol-simbol huruf hanya dengan bilangan asli (+B/ +A), baik pada P1 dan P2.

Tabel 2. Persentase kategori respon siswa di untuk P3 sampai P5

Pertanyaan	Kategori					
	Tidak menjawab	+B/+A	-B/+A	+B/-A	-B/-A	Ilmiah
P3 : $8a$	0%	53%	16%	16%	5%	11%
P4 : $a + b$	5%	47%	26%	0%	5%	16%
P5 : $\frac{a}{b}$	11%	63%	3%	0%	13%	11%
Rata-rata	5%	54%	15%	5%	8%	12%

Tabel 2 menunjukkan persentase kategori respon siswa dalam pertanyaan P2 sampai dengan P5. Dalam kategorisasi ini dibedakan respon siswa yang memperhatikan bentuk objek aljabar ($\pm B$) dengan bilangan asli ($\pm A$). Misalnya, respon siswa $8a$ sebagai 8.1, atau 8.2, ditulis dengan "+B /+A".

Mayoritas siswa yang memberi respon non ilmiah untuk memberikan nilai ke objek aljabar yang mempertahankan bentuk objek aljabar dan interpretasi simbol huruf dengan bilangan asli yaitu sebesar 54% dari berbagai jenis-jenis respon siswa. Temuan penting dari Tabel 2 adalah pada P3 dan P4 bahwa kategori "+B/ -A" adalah 0%, artinya tidak ada satu kasus siswa yang mengganti bilangan asli tanpa mengalami perubahan bentuk aljabar, meskipun dapat dikatakan bahwa beberapa bilangan

(misalnya ganda fraksi) sangat jarang dan tidak umum digunakan dalam kegiatan sehari-hari matematika.

Hasil penelitian ini mendukung pendekatan perubahan konseptual dalam matematika dan menunjukkan bahwa ada kecenderungan kuat pada siswa untuk menafsirkan semua bilangan sebagai bilangan asli. Kecenderungan ini dapat menghambat perkembangan pemikiran matematika tingkat tinggi. Hasil dari penelitian ini konsisten dengan temuan lain dalam pengembangan konsep bilangan ([4], [7], [9], Vamvakoussi dan Vosniadou, 2004a). Kerangka perubahan konseptual dapat membantu sistematisasi hasil dari penelitian sebelumnya dan memberikan penjelasan yang lebih baik dari beberapa kesulitan siswa dalam menginterpretasikan penggunaan simbol-simbol huruf dalam aljabar. Ini adalah sangat penting bagi siswa untuk memahami sifat umum dari simbol huruf dalam matematika. Selama pembelajaran matematika siswa akan berurusan dengan konsep-konsep baru seperti fungsi, nilai mutlak dari bilangan, limit fungsi dan banyak lagi yang lainnya, di mana simbol huruf digunakan untuk mengekspresikan hubungan antara bilangan. Untuk memahami konsep ini, akan dijelaskan kepada mereka bahwa simbol huruf dalam matematika dapat diganti dengan semua jenis bilangan dan tidak hanya bilangan asli.

4. Daftar Rujukan

- [1] Alibali, M. 2005. *Understanding of Symbols at the Transition from Arithmetic to Algebra: the Equal Sign and Letters as Variables*. Washington DC: Bookings Institution, Falk Auditorium.
- [2] Durkin, K., Rittle-Johnson, Bethany. 2015. Diagnosing misconceptions: Revealing changing decimal fraction knowledge. *Leraning and Instruction*, 37:21-29
- [3] Gallardo, A. 2002, The Extension of the natural number domain to the integers in the transition from arithmetic to algebra, *Educational Studies in Mathematics* 49: 171–192.
- [4] Gelman, R., (2000). The Epigenesis of mathematical Thinking. *Journal of Applied Developmental Psychology* 21, 27–37.
- [5] Kucheman, D. (1981). Algebra. In K. M. Hart, (Ed.), *Children's Understanding of mathematics: 11-16* (pp. 102-119). London: John Murray.
- [6] Mashooque, Ali Samo. 2010. *Students' Perceptions About The Symbols, Letters And Signs In Algebra And How Do These Affect Their Learning Of Algebra: A Case Study In A Government Girls Secondary School Karachi*. USA :<http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/samo.pdf>. Diakses 24 September 2016
- [7] Resnick, L.B., Neshor, P., Leonard, F., Magone, M., Omanson, S. and Peled, I., (1989). Conceptual bases of arithmetic errors: The case of decimal fractions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 8–27.
- [8] Stacey, K. & MacGregor, M. 1997. Ideas about symbolism that students bring to algebra. *The Mathematics Teacher*, 90(2), 110.
- [9] Stafylidou, S., & Vosniadou, S. 2004. Students' understanding of the numerical value of fractions: A conceptual change approach. In S. Vosniadou & L. Verschaffel, *The conceptual change approach to mathematics learning and teaching*, Special Issue of Learning and Instruction, 14(5), 503-518.
- [10] Sutherland, R. T. dkk. 2002. *Perspectives On School Algebra*. London : Kluwer Academic Publishers.
- [11] Vamvakoussi, X. & Vosniadou, S. 2004. Understanding the structure of the set of rational numbers: A conceptual change approach. In S. Vosniadou & L. Verschaffel, *The conceptual change approach to mathematics learning and teaching*, Special Issue of learning and instruction, 14(5), 453-467.
- [12] Vlassis, J 2004. Making sense of the minus sign or becoming flexible in 'negativity'. In S. Vosniadou & L. Verschaffel, *The conceptual change approach to mathematics learning and teaching*, Special Issue of Learning and Instruction, 14(5), 469-484
- [13] Vosniadou, S., Vamavakoussi, X. & Christou K. P. 2005. What can we gain from a conceptual change approach to the learning and teaching of mathematics? *Proceedings of the 4th Mediterranean Conference on Mathematics Education*.
- [14] Vosniadou, S., Verschaffel, L. 2004 Extending the conceptual change approach to mathematics learning and teaching. In S. Vosniadou & L. Verschaffel, *The conceptual change approach to*

- mathematics learning and teaching*, Special Issue of Learning and Instruction, 14(5), pp. 445-451.
- [15] Vosniadou, S.. 1999. Conceptual change research: State of the art and future directions. In Schnotz, W., Vosniadou, S. & Carretero, M. (Eds.) *New perspectives on conceptual change*, (pp. 3-13). Elsevier Sciences Ltd.
- [16] Wu, H. 2009. *From Arithmetic to Algebra*. Slightly edited version of a presentation at the University of Oregon, Eugene, OR, February.

Pemecahan Masalah Berstandar Pisa (*Programme For International Student Assessment*)

Maryono¹, Nur Cholis²

¹IAIN Tulungagung, Jalan Mayor Sujadi Timur 46, Tulungagung; email: mario_stain@yahoo.com

²IAIN Tulungagung, Jalan Mayor Sujadi Timur 46, Tulungagung; email nichogheiza@yahoo.com

ABSTRAK

Pemecahan masalah merupakan salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa ketika belajar matematika. Sayangnya kemampuan pemecahan masalah siswa di Indonesia masih tertinggal jika dibandingkan dengan negara lain, apalagi dalam ajang kompetisi tingkat internasional misalnya PISA (*Programme for International Student Assessment*). Oleh karena itu paper ini akan membahas bagaimana pemecahan masalah khususnya dalam PISA, supaya program ini lebih dikenal oleh masyarakat khususnya guru dan siswa, sehingga diharapkan ke depan pada ajang kompetisi ini Indonesia bisa lebih baik peringkatnya.

Kata kunci: pemecahan masalah, PISA (*Programme for International Student Assessment*).

1. Pendahuluan

Literasi sering dihubungkan dengan huruf atau aksara. Literasi merupakan serapan dari kata dalam bahasa Inggris *literacy*, yang artinya kemampuan untuk membaca dan menulis. Salah satu bidang yang menyerap istilah literasi tersebut adalah bidang matematika, sehingga muncul istilah literasi matematika. Matematika sering diartikan sebagai bahasa simbol atau bilangan. Persepsi umum masyarakat yang terjadi adalah matematika dikaitkan dengan angka atau operasi hitung, misalnya: penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Kompetensi dalam matematika seringkali dihubungkan dengan kemampuan untuk memanipulasi bilangan, antara lain kemampuan untuk menghitung secara cepat. Pengertian tersebut bukannya keliru, tetapi kurang lengkap. Memang benar bahwa salah satu wujud dari literasi matematika adalah kompetensi menghitung. Namun, bilangan hanyalah sebagian kecil saja dari matematika. Dalam masa sekarang, kalkulator dan komputer telah banyak digunakan, kecepatan menghitung tidak lagi menjadi tujuan. Secepat apapun seseorang dalam berhitung, ada kalkulator dan komputer yang bisa menggantikan. Dalam kehidupan modern ini kompetensi membaca, menulis, dan menghitung, meskipun masih penting, namun tidaklah cukup (Whardani dan Rumiati, 2011). Literasi matematika adalah kemampuan seorang individu untuk mengidentifikasi dan memahami peran matematika di dunia, untuk dijadikan sebagai landasan dalam menggunakan dan melibatkan diri dengan matematika sesuai dengan kebutuhan siswa sebagai warga negara dalam membangun, peduli, dan reflektif [6].

Menurut Johar bahwa kualitas pendidikan sering dijadikan sebagai barometer perkembangan suatu negara. Kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika, sains, dan membaca beserta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari dijadikan sebagai gambaran baik atau tidaknya kualitas pendidikan khusus untuk siswa usia wajib belajar (SD sampai kelas 3 SMP)[4]. Salah satu barometer perkembangan suatu negara dalam penilaian utama berskala internasional adalah PISA. Menurut Hayat & Yusuf PISA merupakan singkatan dari *Programme International for Student Assessment* bertujuan meneliti secara berkala tentang kemampuan siswa usia 15 tahun (kelas IX SMP dan kelas X SMA) dalam

membaca (*reading literacy*), matematika (*mathematics literacy*), dan IPA (*scientific literacy*)[1]. Fokus dari PISA adalah literasi yang menekankan pada keterampilan dan kompetensi siswa yang diperoleh dari sekolah dan dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan dalam berbagai situasi [4].

1. Kajian Dan Pembahasan

1.1. Penyelesaian Masalah Matematika

Menurut Krulik dan Rudnik masalah secara formal didefinisikan sebagai berikut: “A problem is a situation, quantitatively or otherwise, that confronts an individual or group of individuals, that requires resolution, and for which the individual sees no apparent or obvious means or path to obtaining a solution.” [5].

Definisi tersebut menjelaskan bahwa masalah adalah suatu situasi yang dihadapi oleh seseorang atau kelompok yang memerlukan suatu pemecahan tetapi individu atau kelompok tersebut tidak memiliki cara yang langsung dapat menentukan solusinya. Hal ini berarti pula masalah situasi tersebut (masalah) dapat ditemukan solusinya dengan menggunakan strategi berpikir yang disebut pemecahan masalah.

Moursund (2005:29) menyatakan bahwa seseorang dianggap memiliki atau mengalami masalah apabila:

- i) Tidak memahami dengan jelas kondisi atau situasi yang sedang terjadi.
- ii) Tidak memahami dengan jelas tujuan yang diharapkan.
- iii) Tidak memiliki berbagai tujuan untuk menyelesaikan masalah dan dapat mengarahkan menjadi satu tujuan penyelesaian.
- iv) Tidak memahami sekumpulan sumber daya yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi situasi yang terjadi sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Hal ini meliputi waktu, pengetahuan, keterampilan, teknologi atau barang tertentu.
- v) Tidak memiliki kemampuan untuk menggunakan berbagai sumber daya untuk mencapai tujuan.

Dalam pembelajaran matematika, masalah dapat disajikan dalam bentuk soal tidak rutin yang berupa soal cerita, penggambaran fenomena atau kejadian, ilustrasi gambar atau teka-teki. Masalah tersebut kemudian disebut masalah matematika karena mengandung konsep matematika. Terdapat beberapa jenis masalah matematika, walaupun sebenarnya tumpang tindih, tapi perlu dipahami oleh guru matematika ketika akan menyajikan soal matematika.

Menurut Hudoyo (1997:191), jenis-jenis masalah matematika adalah sebagai berikut :

- i) *Masalah translasi*, merupakan masalah kehidupan sehari-hari yang untuk menyelesaikannya perlu translasi dari bentuk verbal ke bentuk matematika.
- ii) *Masalah aplikasi*, memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan berbagai macam-kemampuan dan prosedur matematika.
- iii) *Masalah proses*, biasanya untuk menyusun langkah-langkah merumuskan pola dan strategi khusus dalam menyelesaikan masalah. Masalah seperti ini dapat melatih keterampilan siswa dalam menyelesaikan masalah sehingga menjadi terbiasa menggunakan strategi tertentu.
- iv) *Masalah teka-teki*, seringkali digunakan untuk rekreasi dan kesenangan sebagai alat yang bermanfaat untuk tujuan afektif dalam pembelajaran matematika.

Sedangkan bila ditinjau dari tingkat kompleksitas masalah, Polya mengklasifikasikan masalah dalam matematika sebagai berikut [15]:

- a. *One rule under your nose*: jenis masalah yang dapat diselesaikan secara mekanis oleh suatu aturan yang baru saja disajikan.
- b. *Application with some choice*: jenis masalah yang dapat diselesaikan dengan menerapkan suatu aturan atau prosedur yang diberikan pada kelas sebelumnya.

- c. *Choice of combination*: jenis masalah yang memerlukan pemecahan masalah dengan mengkombinasikan dua atau lebih aturan.
- d. *Approaching research level*: jenis masalah yang memerlukan suatu kombinasi yang aneh dari aturan: aturan atau contoh namun masalah tersebut memiliki banyak cabang dan memerlukan kemandirian serta penggunaan penalaran tingkat tinggi yang cermat.

Krulik dan Rudnik mendefinisikan pemecahan masalah sebagai suatu proses berpikir seperti berikut ini.

“It [problem solving] is the mean by which an individual uses previously acquired knowledge, skill, and understanding to satisfy the demand of an unfamiliar situation”. [5]

Dari definisi tersebut pemecahan masalah adalah suatu usaha individu menggunakan pengetahuan, keterampilan dan pemahamannya untuk menemukan solusi dari suatu masalah.

Sukmadinata dan menempatkan pemecahan masalah pada tahapan berpikir tingkat tinggi setelah evaluasi dan sebelum kreativitas yang menjadi tambahan pada tahapan berpikir yang dikembangkan oleh Anderson dan Krathwohl [14].

Menurut Polya seperti dikutip oleh Moursund (2005:30) dari bukunya yang berjudul *The Goals of Mathematical Education* [10] :

’Memahami matematika berarti mampu untuk bekerja secara matematik. Dan bagaimana kita bisa bekerja secara matematik? Yang paling utama adalah dapat menyelesaikan masalah-masalah matematika. Lebih dari itu berkenaan dengan pembicaraan tentang berbagai cara untuk menyelesaikan masalah, harus memiliki sikap yang baik dalam menghadapi masalah dan mampu mengatasi berbagai jenis masalah, tidak hanya masalah yang sederhana yang bisa diselesaikan hanya dengan keterampilan setingkat sekolah dasar, tetapi dapat menyelesaikan masalah yang lebih kompleks pada bidang teknik, fisika dan sebagainya, yang akan dikembangkan pada sekolah tinggi. Tetapi dasar-dasarnya harus dimulai di sekolah dasar. Dan juga saya berfikir bahwa hal yang penting di sekolah dasar adalah mengenalkan kepada siswa cara-cara menyelesaikan masalah. Tidak hanya untuk memecahkan berbagai bentuk masalah saja dan tidak hanya dapat berbuat sesuatu, tetapi untuk mengembangkan sikap umum dalam menghadapi masalah dan menyelesaikannya.(terjemahan)’

Polya mengatakan bahwa: ’Pemecahan masalah adalah aspek penting dalam intelegensi dan intelegensi adalah anugrah khusus buat manusia: pemecahan masalah dapat dipahami sebagai karakteristik utama dari kegiatan manusia ... kamu dapat mempelajarinya dengan melakukan peniruan dan mencobanya langsung [15].

Buku Polya yang pertama yaitu *How To Solve It* menjadi rujukan utama dan pertama tentang berbagai pengembangan pembelajaran pemecahan masalah terutama masalah matematika. Menurut Polya solusi soal pemecahan masalah memuat empat langkah penyelesaian, yaitu : (1) pemahaman terhadap permasalahan; (2) Perencanaan penyelesaian masalah; (3) Melaksanakan perencanaan penyelesaian masalah; dan (4) Melihat kembali penyelesaian. Langkah-langkah pemecahan masalah ini kemudian disebut Heuristik [13].

Menurut Schoenfeld, bahwa *“Heuristic will be used here to mean a general suggestion or strategy, independent of any particular topic or subject matter, that helps problem solver approach and understand a problem and efficiently marshal their resources to solve it.”* Menurut pengertian tersebut, heuristik dapat disebut sebagai strategi umum yang tidak berkaitan dengan subjek materi yang membantu pemecah masalah dalam usaha untuk mendekati dan memahami masalah serta menggunakan kemampuannya untuk menemukan solusi dari masalah [11].

Penggunaan istilah heuristik dalam pemecahan masalah berbeda dengan algoritma yang terdapat dalam pembelajaran matematika. Penggunaan algoritma dapat menjamin diperoleh solusi yang tepat selama digunakan dengan tepat dengan algoritma yang tepat pula. Algoritma adalah suatu kemampuan khusus sementara heuristik merupakan pendekatan secara umum dalam pemecahan masalah. Heuristik menyajikan suatu *“road map”* atau cetak biru agar proses pemecahan masalah dapat menghasilkan solusi yang benar. Heuristik adalah

langkah-langkah dalam menyelesaikan sesuatu tanpa ada keharusan untuk dilakukan secara berurutan.

Istilah heuristik sering digunakan untuk pengertian mencari sesuatu seperti dalam kegiatan penemuan terbimbing dan mencari solusi pemecahan masalah. Oleh karena itu, pengertian heuristik juga sangat dekat dengan pengertian penemuan (*discovery*).

Matematika adalah suatu disiplin ilmu untuk yang lebih menitikberatkan kepada proses berpikir dibanding hasilnya saja. Jika siswa dihadapkan pada suatu permasalahan (soal)/situasi matematis, maka siswa akan berusaha menemukan solusi pemecahannya melalui serangkaian tahapan berpikir. Siswa tersebut perlu menentukan dan menggunakan strategi untuk menyelesaikan soal tersebut. Akan tetapi, jika siswa langsung menemukan teknik penyelesaian dengan cepat, dapat dipastikan bahwa siswa tersebut sudah memiliki teknik yang biasa digunakan.

Matematika sejak perkembangan awalnya, memuat konsep-konsep dan aturan-aturan yang terlebih dahulu ditemukan melalui serangkaian penemuan dan pembuktian. Disinilah peran heuristik dalam matematika, yaitu untuk menuntun seseorang dalam menemukan konsep-konsep dan aturan-aturan dalam matematika. Disamping itu, heuristik membantu seseorang untuk memecahkan dan menemukan solusi dari suatu masalah.

Heuristik adalah suatu langkah berpikir dan upaya untuk menemukan dan memecahkan suatu masalah atau persoalan matematika. Dengan cara inilah matematika ini berkembang dan kemudian diaplikasikan untuk memecahkan masalah-masalah praktis.

Berikut ini beberapa heuristik dasar (*generic*) dalam matematika [12], yaitu :

- Menemukan pola (*Search for Pattern*)
- Membuat Gambar (*Draw a Figure*)
- Memformulasikan masalah yang ekuivalen (*Formulate an equivalent problem*)
- Memodifikasi masalah (*Modify the problem*)
- Memilih notasi yang efektif (*choose effective notation*)
- Menggunakan kesimetrian masalah (*Exploit symmetry*)
- Memecah masalah menjadi kasus-kasus (*Divide into cases*)
- Bekerja mundur (*Work backward*)
- Mengajukan kontradiksi (*Argue by contradiction*)
- Memeriksa masalah yang memiliki kesamaan (*Check for parity*)
- Menemukan kasus yang ekstrim/khusus (*Consider extreme case*)
- Menggeneralisasikan (*Generalize*)

Masih banyak heuristik dasar dalam matematika seperti : *simplication*, *ambiguity*, *contrarian view*, dan *extrem fokus* [12].

Menurut Polya [11], solusi soal pemecahan masalah memuat 4 langkah penyelesaian, yaitu : (1) pemahaman terhadap permasalahan (*SEE*); (2) perencanaan penyelesaian masalah (*PLAN*); (3) melaksanakan perencanaan penyelesaian masalah (*DO*); dan (4) Memeriksa kembali penyelesaian (*CHECK*). Ini merupakan heuristik yang umum sebagai dasar pengembangan model heuristik yang lebih rinci. Wickelgren [11], menjelaskan lebih rinci heuristik Polya namun tetap terdiri dari 4 langkah.

Sedangkan menurut Schoenfeld [11], terdapat 5 episode dalam memecahkan masalah, yaitu *Reading*, *Analisis*, *Exploration*, *Planning/Implementation*, dan *Verification*. Artzt & Armour-Thomas [11] telah mengembangkan langkah-langkah pemecahan masalah dari Schoenfeld, yaitu menjadi *Reading*, *Understanding*, *Analisis*, *Exploration*, *Planning*, *Implementation*, dan *Verification*. Langkah-langkah penyelesaian masalah tersebut sebenarnya merupakan pengembangan dari 4 langkah Polya.

Sementara itu, Krulik dan Rudnik mengenalkan lima tahapan pemecahan masalah sebagai *Heuristik*. Krulik dan Rudnik mengkhhususkan langkah ini dapat diajarkan di sekolah dasar.

Lima langkah tersebut adalah : *read and think, explore and plan, select a strategy, find and answer*, dan *reflect and extend*. [5].

1.2. PISA (*Programme for Internationale Student Assesment*)

PISA adalah studi tentang program penilaian siswa tingkat internasional yang diselenggarakan oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) atau organisasi untuk kerjasama ekonomi dan pembangunan. PISA bertujuan untuk menilai sejauh mana siswa yang duduk di akhir tahun pendidikan dasar (siswa berusia 15 tahun) telah menguasai pengetahuan dan keterampilan yang penting untuk dapat berpartisipasi sebagai warga negara atau anggota masyarakat yang membangun dan bertanggung jawab. Hal-hal yang dinilai dalam studi PISA meliputi literasi matematika, literasi membaca dan literasi sains. Menurut Hayat dan Yusuf PISA (*Programme for International Student Assessment*) bertujuan meneliti secara berkala tentang kemampuan siswa usia 15 tahun (kelas IX SMP dan kelas X SMA) dalam membaca (*reading literacy*), matematika (*mathematic literacy*) dan IPA (*sains literacy*). [1]

Wardhani dan Rumiati menyatakan bahwa literasi matematika diartikan sebagai kemampuan seseorang untuk merumuskan, menerapkan dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, termasuk kemampuan melakukan penalaran secara matematis dan menggunakan konsep, prosedur, dan fakta untuk menggambarkan, menjelaskan atau memperkirakan fenomena/kejadian. Literasi matematika membantu seseorang untuk memahami peran atau kegunaan matematika di dalam kehidupan sehari-hari sekaligus menggunakannya untuk membuat keputusan-keputusan yang tepat sebagai warga negara yang membangun, peduli dan berpikir. Materi yang diujikan dalam komponen konten berdasarkan PISA 2012 *Draft Mathematics Framework* meliputi perubahan dan keterkaitan (*change and relationship*), ruang dan bentuk (*space and shape*), kuantitas (*quantity*), dan ketidakpastian data (*uncertainty and data*). Pemilihan materi ini berbeda dengan yang termuat dalam kurikulum sekolah. Tabel 2 berikut ini menunjukkan persentase skor untuk setiap materi yang diujikan dalam komponen konten [16].

Tabel 2 Proporsi Skor Sub-sub Komponen Konten yang Diuji dalam Studi PISA

Komponen	Materi yang diuji	Skor (%)
Konten	Perubahan dan keterkaitan	25
	Ruang dan bentuk	25
	Kuantitas	25
	Ketidakpastian dan data	25

Komponen proses dalam studi PISA dimaknai sebagai hal-hal atau langkah-langkah seseorang untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam situasi atau konteks tertentu

dengan menggunakan matematika sebagai alat sehingga permasalahan itu dapat diselesaikan. Kemampuan proses didefinisikan sebagai kemampuan seseorang dalam merumuskan (*formulate*), menggunakan (*employ*) dan menafsirkan (*interpret*) matematika untuk memecahkan masalah. Tabel 3 berikut ini menyajikan persentase skor untuk masing-masing kemampuan yang diujikan dalam komponen proses.

Tabel 3 Proporsi Skor Sub-sub Komponen Proses yang Diuji dalam Studi PISA

Komponen	Materi yang diuji	Skor (%)
Proses	Mampu merumuskan masalah secara matematis	25
	Mampu menggunakan konsep, fakta, prosedur dan penalaran dalam matematika.	50
	Menafsirkan, menerapkan dan mengevaluasi hasil dari suatu proses matematika.	25

Komponen konteks dalam studi PISA dimaknai sebagai situasi yang tergambar dalam suatu permasalahan. Ada empat konteks yang menjadi fokus, yaitu: konteks pribadi (*personal*), konteks pekerjaan (*occupational*), konteks sosial (*social*) dan konteks ilmu pengetahuan (*scientific*). Tabel 4 berikut ini menunjukkan persentase skor untuk tiap-tiap konteks tersebut.

Tabel 4 Proporsi Skor Sub-sub Komponen Konteks yang Diuji dalam Studi PISA

Komponen	Materi yang diuji	Skor (%)
Konteks	Pribadi	25
	Pekerjaan	25
	Sosial	25
	Ilmu pengetahuan	25

2. Kesimpulan

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa untuk bisa memahami pemecahan masalah berstandar PISA (*Programme for International Student Assessment*), maka harus dipahami heuristik atau metode pemecahan masalah secara umum, berikutnya harus diketahui karakteristik dari masalah berstandar PISA yang secara umum lebih menekankan penalaran.

3. Daftar Pustaka

- [1] Hayat, B & Yusuf, S. 2010. *Benchmark Internasional Mutu Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara
- [2] Hudojo dan Sutawijaya. (1998). *Pendidikan Matematika I*. Jakarta. Dirjen Dikti Depdiknas

-
- [3] Imelda, Sri dkk. 2013. *Investigating Secondary School Students' Difficulties in Modeling Problems PISA-Model Level 5 And 6*. (Diakses pada Maret 2016 <http://jims-b.org/>)
- [4] Johar, R. . *Domain Soal PISA untuk Literasi Matematika*. (Diakses pada Maret 2014 <http://jims-b.org/>)
- [5] Krulik, Stephen dan Rudnick, Jesse A. (1995). *The New Sourcebook for Teaching Reasoning and Problem Solving in Elementary School*. Boston : Temple University.
- [6] OECD. 2010. *PISA 2012 Mathematics Framework* diunduh dari <http://www.oecd.org/dataoecd/61/15/46241909.pdf> pada tanggal 3 Maret 2016.
- [7] OECD. 2012. *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework* (diakses 3 Maret 2016 dari www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA%202012%20framework%20e-book_final.pdf
- [8] OECD. 2013. *PISA 2012 Results in Focus* (diakses Maret 2014 dari www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results.htm <http://litbang.kemdikbud.go.id> diakses pada tanggal 20 Maret 2016
- [9] OECD. (2013). *PISA 2012 Released Mathematics Items*. www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Take%20the%20test%20e%20book.pdf (diakses 20 Maret 2016)
- [10] Polya, George, (1985), *How To Solve It* 2nd ed Princeton University Press , New Jersey
- [11] Reys, Robert E., et. al. (1998). *Helping Children Learn Mathematic* (5th ed). Needham Hwight : Allyn & Bacon
- [12] Sickafus, Ed.(2004). *Heuristics for Solving Technical Problem: Theory, Derivation, Application*. Grosse Ile : Ntelleck LLC.
- [13] Suherman dkk .(2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. . Bandung : Jurusan Pendidikan Matematika UPI.
- [14] Sukmadinata & As'ari.(2006). *Pengembangan Kurikulum Berbasis Kompetensi di PT*. Universitas Pendidikan Indonesia. Tidak diterbitkan.
- [15] Susanto, Hery. 2004. "Pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika ", disajikan dalam seminar Pendidikan dan Pelatihan Tutor Olimpiade matematika SMA, Solo, 14 Mei 2008.
- [16] Wardhani, S., Rumiati. 2011. *Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS*. Yogyakarta: P4TK Matematika.

Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Teknologi Informasi Menggunakan Borland C++ Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Terhadap Materi Matriks Di Smk Sore Tulungagung Kelas Xii

Ahmad Qolfathiriyus Firdaus¹ dan Beni Asyhar²

^{1,2} *Jurusan Tadris Matematika, Institut Agama Islam Negeri (IAIN)Tulungagung
Jl. Mayor Sujadi Timur No. 46 Tulungagung Telp. (0355) 321513, Jawa Timur 66221
e-mail: aanahmad88@yahoo.com¹, asyhar_beni@yahoo.com²*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan konsep pada materi matriks berupa buku dan media pembelajaran dan untuk mengetahui aspek kualitas (valid, praktis, efektif) media pembelajaran matematika berbasis teknologi informasi menggunakan Borland C++ untuk meningkatkan pemahaman siswa SMK pada materi matriks. Metode penelitian yang digunakan dalam bahan ajar ini adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*). Dalam penelitian dan pengembangan ini menggunakan model dari Borg dan Gall yang terdiri dari penelitian dan pengumpulan data, perencanaan, pengembangan draft produk, validasi produk, revisi produk, uji pelaksanaan lapangan, penyempurnaan akhir, diseminasi dan implementasi. Hasil penelitian ini, yaitu (1) menghasilkan rata-rata skor untuk semua aspek sebesar 3.5 yang menunjukkan telah valid (2) analisis kepraktisan dari para validator menghasilkan pernyataan dapat digunakan tanpa revisi (3) analisis keefektifan menunjukkan telah memenuhi kriteria ketuntasan sebesar 85.7% (4) analisis kepraktisan rata-rata prosentase respon siswa sebesar 93.9% yang menunjukkan respon siswa sangat positif.

Kata Kunci: Media Pembelajaran Matematika, Borland C++, Matriks

1. Pendahuluan

Pendidikan adalah usaha sadar yang dilakukan oleh keluarga, masyarakat, dan pemerintah, melalui kegiatan bimbingan, pengajaran, atau latihan, yang berlangsung di sekolah dan di luar sekolah sepanjang hayat, untuk mempersiapkan peserta didik agar dapat memainkan peranan dalam berbagai lingkungan hidup secara tepat di masa yang akan datang [3]. Melalui pembelajaran diharapkan memperoleh suatu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman individu dalam interaksi dengan lingkungannya yang menyangkut unsur cipta, rasa, dan karsa, ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik [8].

Matematika dipandang mempunyai peran yang sangat penting dalam mencerdaskan bangsa, yang ditunjukkan dengan perannya hampir semua bidang IPTEK seperti ilmu fisika, kimia, biologi, farmasi, ekonomi, ilmu komputer, ilmu-ilmu rekayasa, ilmu-ilmu sosial, dll [9]. Matematika sebagai ilmu dasar merupakan objek yang bersifat abstrak. Adanya sifat abstrak ini dapat mengakibatkan siswa sulit memahami materi pelajaran matematika [2].

Penyebab matematika tidak disukai anak-anak kejurusan yaitu anak-anak kejurusan merasa kurang cocoknya cara mengajar yang mereka dapati di sekolah. Mereka yang biasanya sering mendapatkan pengajaran praktek di sekolahnya cenderung diberikan metode yang berbeda disetiap mata pelajarannya. Seperti contohnya, anak-anak kejurusan yang berkemampuan komputer tetap diajarkan dengan metode ceramah. Pada akhirnya anak-anak merasa kurang bersemangat sehingga akibatnya nilai-nilai yang ada pada ujian nasional khususnya mata pelajaran matematika sangat rendah dibandingkan dengan mata pelajaran yang lain.

Berdasarkan data mengenai persentase hasil ujian nasional SMK tahun pelajaran 2014/2015 pada mata pelajaran matematika dari Dinas Pendidikan Pemuda dan Olah Raga Kabupaten Tulungagung diperoleh bahwa rata-rata persentase nilai di SMK Sore Tulungagung sebesar 36.40%. Angka tersebut masih di bawah persentase minimal nilai nasional sebesar 55.00%. Ini menunjukkan bahwa pada mata pelajaran matematika di sekolah tersebut masih rendah. Oleh karena itu, perlu dicari upaya agar kemampuan siswa dalam menyelesaikan operasi matematika ditingkatkan.

Pada tingkat pendidikan SMK, matriks merupakan salah satu pokok bahasan yang dipelajari pada semester genap untuk kelas X dan XII. Di SMK Negeri 1 Jember, rata-rata nilai siswa pada materi matriks termasuk rendah. Jika dilihat dari tingkat ketuntasan siswa pada tahun-tahun sebelumnya untuk materi ini, siswa yang tidak tuntas belajar mencapai sekitar 55% dari jumlah siswa. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari guru mata pelajaran matematika, siswa sering mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal yang berhubungan dengan matriks. Selain itu, guru mata pelajaran matematika juga mengungkapkan bahwa selama ini masih menggunakan metode ekspositori dalam proses pembelajaran. Sehingga diperlukan model pembelajaran yang lain agar siswa memiliki pengalaman belajar yang baru. Pembelajaran matematika dalam SMK merupakan pembelajaran berorientasi *Vocational Skill*.

Pemanfaatan komputer sebagai media pembelajaran dalam pembelajaran matematika semakin relevan mengingat objek kajian matematika yang bersifat abstrak. Komputer sebagai media pembelajaran dapat membantu siswa memvisualisasikan objek-objek matematika yang abstrak. Dengan demikian, komputer sebagai media pembelajaran dimaksudkan untuk mempermudah siswa dalam memahami konsep-konsep matematika. Banyak hal abstrak yang sulit dipikirkan siswa dapat dipresentasikan melalui komputer [6].

Salah satu *software* aplikasi yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran dalam proses pembelajaran adalah *Borland C++*. Kelengkapan fasilitas dan kemampuannya yang bagus dalam menghasilkan suatu bentuk *CommandPrompt*, menyebabkan *software* ini banyak digemari dan digunakan oleh ahli program atau programmer. Keberadaannya mampu membantu dan menemukan sesuatu dalam menyelesaikan hasil. Selain itu juga, produk yang dihasilkan berbentuk buku tentang isi materi yang disajikan dan isi pembuatan produk file tersebut yang berisi *script* program pada *Borland C++*. Dari produk yang sudah jadi tersebut, memiliki manfaat yaitu untuk membantu menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan matriks. Manfaat yang lain adalah produk buku tersebut untuk mempelajari tentang aplikasi program *Borland C++* dan materi matriks.

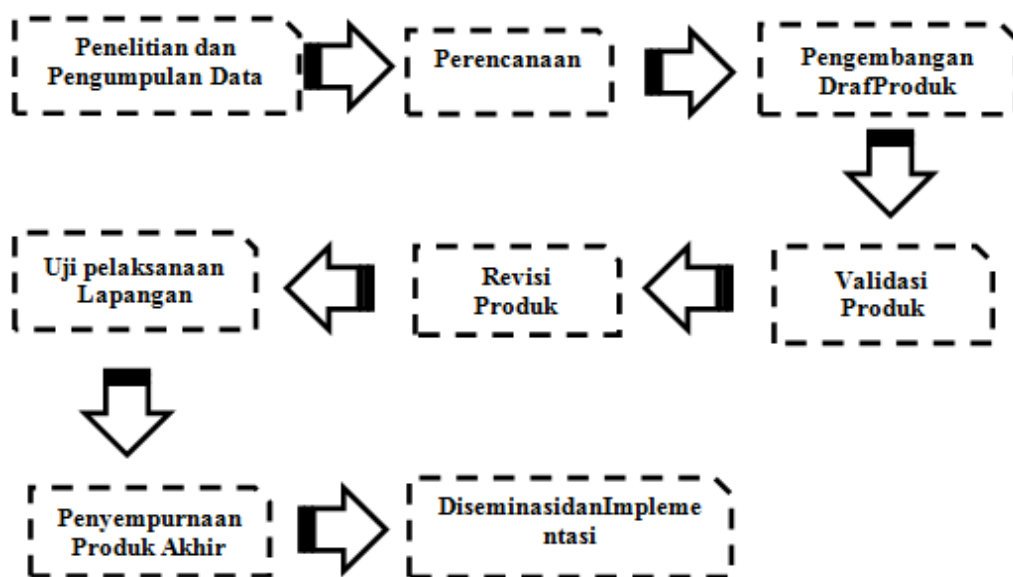
Berdasarkan fakta dan data-data yang telah diuraikan di atas, penulis melakukan penelitian dan pengembangan yang berjudul "*Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Teknologi Informasi Menggunakan Borland C++ untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Terhadap Materi Matriks di SMK Sore Tulungagung Kelas XII*"

2. Metode

Metode yang digunakan dalam pengembangan ini adalah metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Metode penelitian dan pengembangan adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut [5]. Penelitian dan pengembangan itu sendiri dilakukan berdasarkan suatu model pengembangan berbasis industri, yang temuan-temuannya di pakai untuk mendesain produk dan prosedur, yang kemudian secara sistematis dilakukan uji lapangan, dievaluasi, disempurnakan untuk memenuhi kriteria keefektifan, kualitas, dan standar tertentu [4].

Model penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam pengembangan media adalah model prosedural yang prosesnya bersifat deskriptif, yaitu menjelaskan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan produk. Dalam pengembangan media, digunakan model dari Borg dan Gally yang terdiri dari penelitian dan pengumpulan data, perencanaan, pengembangan draf produk, uji coba lapangan awal, merevisi hasil uji coba, uji coba lapangan, penyempurnaan produk hasil uji lapangan, uji pelaksanaan lapangan, penyempurnaan produk akhir, diseminasi dan implementasi [7].

Namun dalam praktiknya peneliti hanya bisa melakukan langkah-langkah tersebut dari mulai langkah ke-1 sampai ke-5 dan langkah ke-8 sampai ke-10 dikarenakan keterbatasan waktu, biaya, dan tenaga. Untuk mengetahui gambaran langkah-langkah tersebut, disajikan bagan sebagai berikut:



Gambar 1. Langkah-langkah Pengembangan Bahan Ajar

Adapun analisis data dalam pengembangan bahan ajar ini adalah kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari kritik dan saran dari validator sedangkan data kuantitatif diperoleh dari angket.

a. Teknik Analisis Kevalidan

Kegiatan penentuan skor rata-rata total aspek validasi multimedia menurut Hobri mengikuti langkah-langkah berikut [1].

- 1) Melakukan rekapitulasi data validasi multimedia ke dalam tabel yang meliputi: aspek (*I_i*), dan Skor *V_{ji}* untuk masing-masing validator.

- 2) Menentukan rata-rata skor hasil validasi dari semua validator untuk setiap aspek dengan rumus:

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n}$$

Keterangan :

V_{ji} adalah skor validator ke- j terhadap aspek ke- i ,
 n adalah banyaknya validator

Hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai.

- 3) Menentukan V_a atau skor rata-rata total untuk semua aspek dengan rumus:

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^m I_i}{m}$$

Keterangan:

V_a adalah skor rata-rata total untuk semua aspek,
 I_i adalah rata-rata skor untuk aspek ke- i ,
 m adalah banyaknya aspek

Hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai. Selanjutnya V_a atau skor rata-rata total ini dirujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan multimedia sebagai berikut.

$1 \leq V_a < 2$: tidak valid

$2 \leq V_a < 3$: cukup valid

$3 \leq V_a \leq 4$: valid

Kriteria menyatakan multimedia memiliki derajat kevalidan yang baik, jika minimal tingkat kevalidan yang dicapai adalah tingkat valid. Jika tingkat pencapaian kevalidan di bawah valid, maka perlu dilakukan revisi berdasarkan masukan para validator. Selanjutnya dilakukan kembali validasi sampai diperoleh multimedia yang valid.

b. Teknik Analisis Kepraktisan

Menurut Yamasari, media dikatakan praktis jika memenuhi indikator sebagai berikut [10].

- 1) Validator menyatakan bahwa media tersebut dapat digunakan dengan sedikit atau tanpa revisi. Cara memberikan penilaian kepraktisan pada media yaitu dengan memberikan kuesioner kepada validator bersamaan dengan lembar validasi. Kriteria penilaian multimedia adalah:
 - A: Dapat digunakan tanpa revisi
 - B: Dapat digunakan dengan sedikit revisi
 - C: Dapat digunakan dengan banyak revisi
 - D: Tidak dapat digunakan (revisi total)
- 2) Hasil jawaban siswa menunjukkan bahwa media tersebut dapat digunakan dengan sedikit atau tanpa revisi. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

- a) Membuat dan menganalisis tabel jawaban siswa, banyak jawaban benar, banyak jawaban siswa, dan presentase jawaban benar siswa
 b) Mencari presentase jawaban benar siswa dengan rumus

$$JB = \frac{\text{banyak jawaban benar}}{\text{banyak jawaban seluruhnya}} \times 100\%$$

- c) Mencocokkan presentase jawaban benar dengan kriteria berikut.

$0\% \leq JB < 25\%$: tidak dapat digunakan (revisi total)

$25\% \leq JB < 50\%$: dapat digunakan dengan banyak revisi

$50\% \leq JB < 75\%$: dapat digunakan dengan sedikit revisi

$75\% \leq JB \leq 100\%$: dapat digunakan tanpa revisi

c. Teknik Analisis Keefektifitasan

Media dikatakan efektif jika 80% siswa yang mengikuti pembelajaran mampu mencapai nilai acuan keberhasilan indikator pencapaian kompetensi dasar yang ditetapkan. Sehingga, kriteria menyatakan ketuntasan dengan media pembelajaran adalah minimal 80% siswa yang menggunakan media pembelajaran mampu mencapai nilai 60 (nilaimaksimal 100) dengan interval sebagai berikut [1].

$0 \leq TPS < 40$: sangat rendah

$40 \leq TPS < 60$: rendah

$60 \leq TPS < 75$: sedang

$75 \leq TPS < 90$: tinggi

$90 \leq TPS \leq 100$: sangat tinggi

Dengan *TPS* adalah tingkat penguasaan siswa (nilai latihan)

Selain itu, data yang diperoleh dari pemberian kuesioner dianalisis dengan menentukan frekuensi jawaban pilihan siswa yang bernilai respon positif atau negatif untuk setiap pertanyaan. Respon positif artinya siswa mendukung, merasa senang, berminat terhadap komponen dan proses pembelajaran dengan media. Respon negatif bermakna sebaliknya. Untuk menentukan keefektifan media ditinjau dari respon siswa, prosentase yang diperoleh dicocokkan dengan interval berikut.

$85\% \leq RS$: sangat positif

$70\% \leq RS < 85\%$: positif

$50\% \leq RS < 70\%$: kurang positif

$RS < 50\%$: tidak positif [10]

3. Hasil dan Pembahasan

a. Hasil Kevalidan

Pada analisis kevalidan, tabel 1 menyajikan analisis data hasil validasi dari validator ahli materi dan pembelajaran. Validator ke-1, ke-2, ke-3 adalah dosen Matematika IAIN Tulungagung. Tabel 2 menyajikan analisis data hasil validasi dari para validator ahli media pembelajaran. Validator ke-1, ke-2, ke-3 adalah dosen Matematika IAIN Tulungagung. Sedangkan validator ke-4 adalah guru TIK SMK Sore Tulungagung. Tabel 3 menyajikan analisis data hasil validasi dari para validator ahli pengembangan. Validator ke-1, ke-2 adalah dosen Matematika IAIN Tulungagung. Tabel 4 menyajikan analisis data hasil validasi dari para validator ahli soal post test. Validator ke-1, ke-2 adalah dosen Matematika IAIN Tulungagung. Sedangkan validator ke-3 adalah guru Matematika SMK Sore Tulungagung. Tabel 5 menyajikan analisis data hasil validasi dari para validator ahli buku. Validator ke-1, ke-2 adalah dosen Matematika IAIN Tulungagung. Kolom *li* pada kelima tabel tersebut adalah kolom rata-rata skor hasil validasi setiap aspek dari validator. Sedangkan baris *Va* pada akhir masing-masing tabel adalah skor rata-rata total untuk semua aspek.

Tabel 1. Hasil Validasi dari Validator Ahli Materi dan Pembelajaran

No	Aspek yang dinilai	Validator ke-			<i>li</i>
		1	2	3	
1.	Media pembelajaran dapat digunakan untuk pembelajaran individu, kelompok kecil, dan kelas.	4	4	3	3.67
2.	Kejelasan petunjuk penggunaan.	4	3	4	3.67
3.	Media pembelajaran relevan dengan materi yang harus dipelajari siswa.	4	4	4	4
4.	Tujuan pembelajaran sesuai dengan kurikulum yang berlaku.	4	3	3	3.3
5.	Media pembelajaran sesuai dengan kurikulum yang berlaku.	4	4	3	3.67
6.	Media pembelajaran memuat indikator pembelajaran matematika pada materi Matriks.	4	3	4	3.67
7.	Isi materi sesuai dengan konsep yang dikemukakan oleh ahli.	4	3	4	3.67
8.	Isi materi mudah dipahami.	4	3	4	3.67
9.	Isi materi disajikan secara urut.	4	4	4	4
10.	Kejelasan penggunaan bahasa.	4	4	3	3.67
11.	Soal evaluasi mengacu pada materi yang disajikan.	3	3	3	3
12.	Petunjuk soal evaluasi mudah dipahami.	3	3	3	3
13.	Media pembelajaran mencerminkan nilai-nilai karakter religius.	3	3	2	2.67
14.	Media pembelajaran mencerminkan nilai-nilai karakter mandiri.	3	3	3	3
$\sum li$					48.67
<i>Va</i>					3.48

Keterangan: *li* Rata-rata skor untuk aspek ke-i

Tabel 2. Hasil Validasi dari Validator Ahli Media Pembelajaran

No	Aspek yang dinilai	Validator ke-				Ii
		1	2	3	4	
1.	Menggunakan bahasa Indonesia yang sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD).	4	3	3	3	3.25
2.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami.	4	4	3	3	3.5
3.	Kata yang digunakan konsisten.	4	3	3	3	3.25
4.	Tata letak tiap halaman seimbang.	4	4	3	2	3.25
5.	Tipe huruf yang digunakan terlihat jelas dan dapat dibaca.	4	3	3	3	3.25
6.	Perintah-perintah dalam program bersifat sederhana dan mudah.	4	3	3	4	3.5
7.	Menu pilihan dapat digunakan secara tepat dan efektif.	3	4	3	4	3.5
8.	Penempatan pengisian menu konsisten dan tidak mengganggu tampilan.	4	4	3	4	3.75
9.	Setiap bagian terhubung dengan baik sehingga program tampak jelas.	3	3	3	4	3.25
10.	Program dapat dibuka dan ditutup dengan mudah.	4	3	3	3	3.25
11.	Kombinasi warna menarik.	4	3	2	4	3.25
12.	Warna tidak mengganggu materi.	4	3	3	3	3.25
13.	Kesesuaian warna tampilan dan <i>background</i> .	2	3	3	3	2.75
	$\sum I_i$					43
	V_a					3.31

Keterangan: *Ii* Rata-rata skor untuk aspek ke-i

Tabel 3. Hasil Validasi dari Validator Ahli Pengembangan

No	Aspek yang dinilai	Validator ke-		Ii
		1	2	
1.	Media pembelajaran dapat digunakan untuk pembelajaran individu, kelompok kecil, dan kelas.	4	4	4
2.	Kejelasan petunjuk penggunaan.	4	4	4
3.	Media pembelajaran relevan dengan materi yang harus dipelajari siswa.	4	4	4
4.	Tujuan pembelajaran sesuai dengan kurikulum yang berlaku.	4	4	4
5.	Media pembelajaran sesuai dengan kurikulum yang berlaku.	4	4	4
6.	Media pembelajaran memuat indikator pembelajaran matematika pada materi Matriks.	4	4	4
7.	Isi materi sesuai dengan konsep yang dikemukakan oleh ahli.	4	4	4
8.	Isi materi mudah dipahami.	4	4	4
9.	Isi materi disajikan secara urut.	4	4	4
10.	Kejelasan penggunaan bahasa.	4	3	3.5
11.	Soal evaluasi mengacu pada materi yang disajikan.	3	3	3
12.	Petunjuk soal evaluasi mudah dipahami.	3	4	3.5
13.	Media pembelajaran mencerminkan nilai-nilai karakter religius.	3	4	3.5
14.	Media pembelajaran mencerminkan nilai-nilai karakter mandiri.	3	4	3.5
15.	Menggunakan bahasa Indonesia yang sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD).	3	3	3
16.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami.	3	4	3.5
17.	Kata yang digunakan konsisten.	3	4	3.5
18.	Tata letak tiap halaman seimbang.	4	4	4
19.	Tipe huruf yang digunakan terlihat jelas dan dapat dibaca.	3	4	3.5
20.	Perintah-perintah dalam program bersifat sederhana dan mudah.	4	4	4
21.	Menu pilihan dapat digunakan secara tepat dan efektif.	4	4	4
22.	Penempatan pengisian menu konsisten dan tidak mengganggu	4	3	3.5

No	Aspek yang dinilai	Validator ke-		<i>I_i</i>
		1	2	
	tampilan.			
23.	Setiap bagian terhubung dengan baik sehingga program tampak jelas.	4	4	4
24.	Program dapat dibuka dan ditutup dengan mudah.	4	4	4
25.	Kombinasi warna menarik.	3	3	3
26.	Warna tidak mengganggu materi.	3	4	3.5
27.	Kesesuaian warna tampilan dan <i>background</i> .	3	4	3.5
	$\sum I_i$			100
	V_a			3.7

Keterangan: *I_i* Rata-rata skor untuk aspek ke-i

Tabel 4. Hasil Validasi dari Validator Ahli Soal Pos Test

No	Aspek yang dinilai	Nomor Soal	Validator ke-			<i>I_i</i>
			1	2	3	
1.	Kesesuaian soal dengan KD dan Indikator	1a	4	4	4	4
		1b	4	4	4	4
		1c	4	4	4	4
		1d	4	4	4	4
		2	4	4	4	4
		3a	4	4	4	4
		3b	4	4	4	4
		3c	4	4	4	4
		4	4	4	4	4
		5a	4	4	4	4
2.	Ketepatan penggunaan kata atau bahasa	5b	4	4	4	4
		1a	3	4	4	3.67
		1b	3	4	4	3.67
		1c	3	4	4	3.67
		1d	3	4	4	3.67
		2	3	4	4	3.67
		3a	3	4	4	3.67
		3b	3	4	4	3.67
		3c	3	4	4	3.67
		4	3	4	4	3.67
3.	Soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	5a	3	4	4	3.67
		5b	3	4	4	3.67
		1a	4	4	3	3.67
		1b	4	4	3	3.67
		1c	4	4	3	3.67
		1d	4	4	3	3.67
		2	4	4	3	3.67
		3a	4	4	3	3.67
		3b	4	4	3	3.67
		3c	4	4	3	3.67
4.	Kejelasan yang diketahui dan yang ditanyakan	4	4	4	3	3.67
		5a	4	4	3	3.67
		5b	4	4	3	3.67
		1a	4	4	4	4
		1b	4	4	4	4
		1c	4	4	4	4
		1d	4	4	4	4
		2	4	4	4	4
3a	4	4	4	4		
3b	4	4	4	4		

No	Aspek yang dinilai	Nomor Soal	Validator ke-			<i>I_i</i>
			1	2	3	
		3c	4	4	4	4
		4	4	4	4	4
		5a	4	4	4	4
		5b	4	4	4	4
			1	2	3	
$\sum I_i$						168.74
V_a						3.84

Keterangan: *I_i* Rata-rata skor untuk aspek ke-i

Tabel 5. Hasil Validasi dari Validator Ahli Buku Pembelajaran

No	Aspek yang dinilai	Validator ke-		<i>I_i</i>
		1	2	
1.	Isi Modul			
	a. Sesuai dengan Standar Kompetensi (SK)	3	3	3
	b. Sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)	3	3	3
	c. Dapat mencapai indicator hasil belajar	3	3	3
	d. Kegiatan yang disajikan sesuai dengan langkah inkuiri terbimbing	3	3	3
	e. Mudah dipahami siswa	4	3	3.5
	f. Keruntutan dalam penyajian materi	4	3	3.5
2.	Ketercernaan Modul			
	a. Logis dan runtut	4	3	3.5
	b. Dapat dipahami siswa	4	3	3.5
	c. Prosedur kerja jelas	4	3	3.5
3.	Penggunaan Bahasa Dalam Modul			
	a. Menggunakan bahasa yang komunikatif	3	3	3
	b. Bahasa yang sederhana dan mudah dipahami	3	3	3
	c. Bahasa yang digunakan dapat meningkatkan motivasi. minat dan rasa ingin tahu siswa	3	3	3
	d. Bahasa sesuai dengan taraf berfikir siswa	3	3	3
4.	Tampilan Modul			
	a. Jenis huruf	3	3	3
	b. Ukuran huruf	3	3	3
	c. Desain penyusunan LKS menarik	3	3	3
	d. Keterpaduan warna	3	3	3
$\sum I_i$				53.5
V_a				3.15

Keterangan: *I_i* Rata-rata skor untuk aspek ke-i

Dari Tabel 1 diperoleh *V_a* sebesar 3.48 yang menunjukkan bahwa media pembelajaran telah valid dari segi materi. Pada Tabel 2 diperoleh *V_a* sebesar 3.31 yang menunjukkan bahwa media pembelajaran telah valid dari segi media (tampilan). Pada Tabel 3 diperoleh *V_a* sebesar 3.7 yang menunjukkan bahwa media pembelajaran telah valid dari segi keseluruhan (materi dan media). Pada Tabel 4 diperoleh *V_a* sebesar 3.84 yang menunjukkan bahwa media pembelajaran telah valid dari segi post test. Dan pada Tabel 5 diperoleh *V_a* sebesar 3.15 yang menunjukkan bahwa media pembelajaran telah valid dari segi buku. Jika kelima skor *V_a* tersebut dirata-rata menghasilkan 3.5 yang menunjukkan bahwa secara keseluruhan media pembelajaran telah valid (memenuhi aspek kevalidan).

b. Hasil Kepraktisan

Pada tabel 6 menyajikan analisis dan kuesioner para validator untuk kepraktisan materi pada media pembelajaran. Pada Tabel 7 menyajikan analisis dan kuesioner para validator untuk kepraktisan media pada media pembelajaran. Pada Tabel 8 menyajikan analisis dan kuesioner para validator untuk kepraktisan keseluruhan (materi dan media) pada media pembelajaran. Pada Tabel 9 menyajikan analisis dan kuesioner para validator untuk kepraktisan post test pada media pembelajaran. Pada Tabel 10 menyajikan analisis dan kuesioner para validator untuk kepraktisan buku pada media pembelajaran.

Tabel 6. Kuesioner Validator Untuk Kepraktisan Materi

Validator ke-	Pilihan Jawaban Kuesioner	Keterangan
1	A	Dapat digunakan tanpa revisi
2	B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
3	B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi

Tabel 7. Kuesioner Validator Untuk Kepraktisan Media

Validator ke-	Pilihan Jawaban Kuesioner	Keterangan
1	A	Dapat digunakan tanpa revisi
2	B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
3	A	Dapat digunakan tanpa revisi
4	A	Dapat digunakan tanpa revisi

Tabel 8. Kuesioner Validator Untuk Kepraktisan Keseluruhan

Validator ke-	Pilihan Jawaban Kuesioner	Keterangan
1	A	Dapat digunakan tanpa revisi
2	A	Dapat digunakan tanpa revisi

Tabel 9. Kuesioner Validator Untuk Kepraktisan Post Test

Validator ke-	Pilihan Jawaban Kuesioner	Keterangan
1	B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
2	A	Dapat digunakan tanpa revisi
3	A	Dapat digunakan tanpa revisi

Tabel 10. Kuesioner Validator Untuk Kepraktisan Buku

Validator ke-	Pilihan Jawaban Kuesioner	Keterangan
1	A	Dapat digunakan tanpa revisi
2	B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi

Dari Tabel 6 diperoleh pernyataan dari para validator bahwa media pembelajaran untuk kepraktisan materi dapat digunakan dengan sedikit revisi. Tabel 7 diperoleh pernyataan dari para validator bahwa media pembelajaran untuk kepraktisan media dapat digunakan tanpa revisi. Tabel 8 diperoleh pernyataan dari para validator bahwa media pembelajaran untuk kepraktisan keseluruhan (materi dan media) dapat digunakan tanpa revisi. Tabel 9 diperoleh pernyataan dari para validator bahwa media pembelajaran untuk kepraktisan post test dapat digunakan tanpa revisi. Sedangkan, tabel 10 diperoleh pernyataan dari para validator bahwa media pembelajaran untuk kepraktisan buku dapat digunakan tanpa revisi. Sehingga, dapat dikatakan media pembelajaran telah praktis (memenuhi aspek kepraktisan).

Pada tabel 11 menyajikan analisis jawaban benar pada latihan di bagian akhir pembelajaran saat pertemuan kedua dan menyajikan data nilai yang diperoleh masing-masing siswa saat mengerjakan latihan soal di bagian akhir pembelajaran saat pertemuan kedua.

Tabel 11. Jawaban Benar pada Saat Latihan I

No	Siswa	Banyak Jawaban Benar	Prosentase Jawaban Benar	Keterangan Kepraktisan	Keterangan Penguasaan Siswa
1.	Siswa 8	10	100%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
2.	Siswa 26	10	100%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
3.	Siswa 23	10	100%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
4.	Siswa 3	9	90%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
5.	Siswa 11	9	90%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
6.	Siswa 20	9	90%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
7.	Siswa 25	9	90%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
8.	Siswa 13	9	90%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
9.	Siswa 2	9	90%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
10.	Siswa 7	9	90%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
11.	Siswa 9	9	90%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
12.	Siswa 14	9	90%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
13.	Siswa 16	8	80%	Dapat digunakan tanpa revisi	Tinggi
14.	Siswa 10	8	80%	Dapat digunakan tanpa revisi	Tinggi
15.	Siswa 4	8	80%	Dapat digunakan tanpa revisi	Tinggi
16.	Siswa 5	8	80%	Dapat digunakan tanpa revisi	Tinggi
17.	Siswa 12	8	80%	Dapat digunakan tanpa revisi	Tinggi
18.	Siswa 17	7	70%	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Sedang
19.	Siswa 19	7	70%	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Sedang
20.	Siswa 6	7	70%	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Sedang
21.	Siswa 15	7	70%	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Sedang
22.	Siswa 18	7	70%	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Sedang
23.	Siswa 21	7	70%	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Sedang
24.	Siswa 27	5	50%	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Rendah
25.	Siswa 28	5	50%	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Rendah
26.	Siswa 22	5	50%	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Rendah
27.	Siswa 1	5	50%	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Rendah
28.	Siswa 24	5	50%	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Rendah

Dari table 11 diperoleh hasil analisis data jawaban benar yang menunjukkan bahwa media pembelajaran dapat digunakan dengan tanpa atau sedikit revisi. Sehingga, dapat dikatakan media pembelajaran telah praktis (memenuhi aspek kepraktisan). Sedangkan untuk penguasaan siswa diperoleh 23 dari 28 siswa memperoleh nilai ≥ 60 . Hal tersebut menunjukkan bahwa 82.1% dari seluruh subjek coba yang menggunakan media pembelajaran telah memenuhi kriteria ketuntasan pembelajaran dengan media pembelajaran.

Pada tabel 12 menyajikan analisis jawaban benar pada latihan di bagian akhir pembelajaran saat pertemuan ketiga dan menyajikan data nilai yang diperoleh masing-masing siswa saat mengerjakan latihan soal di bagian akhir pembelajaran saat pertemuan ketiga.

Tabel 12. Jawaban Benar pada Saat Latihan II

No	Siswa	Banyak Jawaban Benar	Prosentase Jawaban Benar	Keterangan Kepraktisan	Keterangan Penguasaan Siswa
1.	Siswa 3	10	100%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
2.	Siswa 25	10	100%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
3.	Siswa 13	10	100%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
4.	Siswa 8	10	100%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
5.	Siswa 14	10	100%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
6.	Siswa 20	10	100%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
7.	Siswa 2	9	90%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
8.	Siswa 7	9	90%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
9.	Siswa 26	9	90%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
10.	Siswa 23	9	90%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
11.	Siswa 9	9	90%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
12.	Siswa 16	9	90%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
13.	Siswa 12	9	90%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
14.	Siswa 5	9	90%	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Tinggi
15.	Siswa 11	8	80%	Dapat digunakan tanpa revisi	Tinggi
16.	Siswa 10	8	80%	Dapat digunakan tanpa revisi	Tinggi
17.	Siswa 17	8	80%	Dapat digunakan tanpa revisi	Tinggi
18.	Siswa 4	8	80%	Dapat digunakan tanpa revisi	Tinggi
19.	Siswa 19	7	70%	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Sedang
20.	Siswa 15	7	70%	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Sedang
21.	Siswa 6	7	70%	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Sedang
22.	Siswa 21	7	70%	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Sedang
23.	Siswa 27	7	70%	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Sedang
24.	Siswa 18	6	60%	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Rendah
25.	Siswa 28	5	50%	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Rendah
26.	Siswa 22	5	50%	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Rendah
27.	Siswa 24	5	50%	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Rendah
28.	Siswa 1	5	50%	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Rendah

Dari table 12 diperoleh hasil analisis data jawaban benar yang menunjukkan bahwa media pembelajaran dapat digunakan dengan tanpa atau sedikit revisi. Sehingga, dapat dikatakan media pembelajaran telah praktis (memenuhi aspek kepraktisan). Sedangkan untuk penguasaan siswa diperoleh 24 dari 28 siswa memperoleh nilai ≥ 60 . Hal tersebut menunjukkan bahwa 85.7% dari seluruh subjek coba yang menggunakan media pembelajaran telah memenuhi kriteria ketuntasan pembelajaran dengan media pembelajaran.

c. Hasil Keefektifan

Pada tabel 13 sampai tabel 16, rangkuman hasil penilaian respon peserta didik dan pendidik untuk mengukur tingkat keefektifan media yang telah dikembangkan. Tabel 13 dan tabel 14 adalah kuesioner respon siswa dan kuesioner respon pendidik pada pertemuan kedua. Sedangkan untuk tabel 15 dan tabel 16 adalah kuesioner respon siswa dan kuesioner respon pendidik pada pertemuan ketiga.

Tabel 13. Kuesioner Respon Siswa Saat Pembelajaran I

No	Pertanyaan	Skor Total	Prosentase (%)	Tingkat Keefektifan	Keterangan
1.	Apakah kamu dapat memahami materi yang disajikan dalam media pembelajaran ini?	108	96.4 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
2.	Bagaimana tanggapanmu tentang tampilan (gambar, warna, animasi, dll) pada media pembelajaran ini?	107	95.5 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
3.	Apakah kamu berminat untuk mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran ini?	102	91.1 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
4.	Bagaimana menurutmu soal-soal yang terdapat dalam media pembelajaran ini?	97	86.6 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
5.	Apakah belajar dengan media pembelajaran bermanfaat bagimu?	106	94.6 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
6.	Apakah materi pada media pembelajaran ini perlu dijelaskan kembali oleh guru?	99	88.4 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
7.	Apakah materi yang lain perlu disajikan menggunakan media pembelajaran seperti materi ini?	103	91.9 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
	Rata-rata	103.1	92.1 %	Sangat Positif	Tidak Revisi

Dari tabel 13 di atas, dapat kita lihat bahwa hasil angket respon peserta didik terhadap keefektifan media pembelajarandiperoleh presentase (%) total 92.1% dengan kriteria sangat positif atau efektif.

Tabel 14. Kuesioner Respon Guru Saat Pembelajaran I

No	Pertanyaan	Skor Total	Prosentase (%)	Tingkat Keefektifan	Keterangan
1.	Apakah kamu dapat memahami materi yang disajikan dalam media pembelajaran ini?	8	100 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
2.	Bagaimana tanggapanmu tentang tampilan (gambar, warna, animasi, dll) pada media pembelajaran ini?	7	87.5 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
3.	Apakah kamu berminat untuk mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran ini?	7	87.5 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
4.	Bagaimana menurutmu soal-soal yang terdapat dalam media pembelajaran ini?	7	87.5 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
5.	Apakah belajar dengan media pembelajaran bermanfaat bagimu?	7	87.5 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
6.	Apakah materi pada media pembelajaran ini perlu dijelaskan kembali oleh guru?	7	87.5 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
7.	Apakah materi yang lain perlu disajikan menggunakan media pembelajaran seperti materi ini?	8	100 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
	Rata-rata	7.3	91.1 %	Sangat Positif	Tidak Revisi

Angket respon dari pendidik terdapat dua (2) pendidik yang mengisi angket. Dari tabel 14 di atas, dapat kita lihat bahwa hasil angket respon dari pendidik terhadap keefektifan

media pembelajaran diperoleh presentase (%) total 91.1% dengan kriteria sangat positif atau efektif.

Tabel 15. Kuesioner Respon Siswa Saat Pembelajaran II

No	Pertanyaan	Skor Total	Prosentase (%)	Tingkat Keefektifan	Keterangan
1.	Apakah kamu dapat memahami materi yang disajikan dalam media pembelajaran ini?	110	98.2 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
2.	Bagaimana tanggapanmu tentang tampilan (gambar, warna, animasi, dll) pada media pembelajaran ini?	110	98.2 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
3.	Apakah kamu berminat untuk mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran ini?	103	91.9 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
4.	Bagaimana menurutmu soal-soal yang terdapat dalam media pembelajaran ini?	99	88.4 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
5.	Apakah belajar dengan media pembelajaran bermanfaat bagimu?	108	94.3 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
6.	Apakah materi pada media pembelajaran ini perlu dijelaskan kembali oleh guru?	102	91.2 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
7.	Apakah materi yang lain perlu disajikan menggunakan media pembelajaran seperti materi ini?	104	92.9 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
	Rata-rata	105.1	93.9 %	Sangat Positif	Tidak Revisi

Dari tabel 15 di atas, dapat kita lihat bahwa hasil angket respon peserta didik terhadap keefektifan media pembelajarandiperoleh presentase (%) total 93.9% dengan kriteria sangat positif atau efektif.

Tabel 16. Kuesioner Respon Guru Saat Pembelajaran II

No	Pertanyaan	Skor Total	Prosentase (%)	Tingkat Keefektifan	Keterangan
1.	Apakah kamu dapat memahami materi yang disajikan dalam media pembelajaran ini?	8	100 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
2.	Bagaimana tanggapanmu tentang tampilan (gambar, warna, animasi, dll) pada media pembelajaran ini?	7	87.5 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
3.	Apakah kamu berminat untuk mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran ini?	8	100 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
4.	Bagaimana menurutmu soal-soal yang terdapat dalam media pembelajaran ini?	8	100 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
5.	Apakah belajar dengan media pembelajaran bermanfaat bagimu?	7	87.5 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
6.	Apakah materi pada media pembelajaran ini perlu dijelaskan kembali oleh guru?	7	87.5 %	Sangat Positif	Tidak Revisi
7.	Apakah materi yang lain perlu disajikan menggunakan media	8	100 %	Sangat Positif	Tidak Revisi

No	Pertanyaan	Skor Total	Prosentase (%)	Tingkat Keefektifan	Keterangan
	pembelajaran seperti materi ini?				
	Rata-rata	7.6	94.6 %	Sangat Positif	Tidak Revisi

Angket respon dari pendidik terdapat dua (2) pendidik yang mengisi angket. Dari tabel 16 di atas, dapat kita lihat bahwa hasil angket respon dari pendidik terhadap keefektifan media pembelajaran diperoleh presentase (%) total 94.6% dengan kriteria sangat positif atau efektif.

4. Kesimpulan dan Saran

a. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, diperoleh hasil sebagai berikut. Analisis validitas menghasilkan rata-rata skor V_a sebesar 3.5 yang menunjukkan bahwa dari segi materi, media (tampilan), keseluruhan (materi dan tampilan), soal atau post test, dan buku telah valid.

Analisis kepraktisan menghasilkan pernyataan dari para validator bahwa media pembelajaran dapat digunakan tanpa revisi. Tambahan pula, untuk analisis kepraktisan, data jawaban benar siswa pada pertemuan kedua menunjukkan bahwa media pembelajaran dapat digunakan dengan tanpa revisi. Begitu juga pada pertemuan ketiga, menunjukkan bahwa media pembelajaran dapat digunakan dengan tanpa revisi. Sehingga, dapat dikatakan media pembelajaran telah praktis.

Analisis keefektifan pada pertemuan kedua menunjukkan bahwa 82.1% dari seluruh subjek coba yang menggunakan media pembelajaran telah memenuhi kriteria ketuntasan pembelajaran dengan media pembelajaran. Begitu juga pada pertemuan ketiga, menunjukkan bahwa 85.7% dari seluruh subjek coba yang menggunakan media pembelajaran telah memenuhi kriteria ketuntasan pembelajaran dengan media pembelajaran. Tambahan pula, untuk analisis kepraktisan, rata-rata prosentase respon siswa (%) untuk semua pertanyaan pada pertemuan kedua sebesar 92.1% dan pertemuan ketiga sebesar 93.9% yang menunjukkan bahwa respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan media pembelajaran sangat positif. Begitu juga, untuk rata-rata prosentase respon pendidik atau guru (%) untuk semua pertanyaan pada kuesioner di pertemuan kedua sebesar 91.1% dan di pertemuan ketiga sebesar 94.6%. Prosentase tersebut menunjukkan sangat positifnya media pembelajaran ini. Sehingga, media pembelajaran dapat dikatakan telah efektif.

Karena media pembelajaran ini telah mencapai dan memenuhi aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifan, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran ini berkualitas. Selain itu juga, pada media pembelajaran ini mampu untuk meningkatkan pemahaman siswa.

b. Saran

Pengajuan saran diarahkan ke tiga sisi, yaitu saran untuk keperluan pemanfaatan produk, saran untuk diseminasi (penyebaran) produk, dan saran untuk keperluan pengembangan lebih lanjut. Secara rinci saran yang diajukan adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan selanjutnya akan ada penelitian dan pengembangan lebih lanjut pada materi matriks ini. Seperti penelitian eksperimen untuk mengetahui keefektifan penggunaan media pembelajaran ini dalam pembelajaran yang sebenarnya.

2. Produk berupa *software* yang dipakai untuk media pembelajaran ini jika memungkinkan dalam pembelajaran di sekolah dapat digunakan langsung pada masing-masing komputer yang digunakan oleh siswa.
3. Jika belum memungkinkan digunakan langsung oleh masing-masing siswa di sekolah, media pembelajaran ini dapat digunakan oleh guru secara klasikal dalam kelas dengan bantuan LCD Projector.
4. Untuk memantapkan konsep yang diperoleh dari media pembelajaran ini, siswa bisa diminta mengerjakan latihan soal di buku penunjang yang sehari-hari digunakan di sekolah.
5. Jika media pembelajaran dimanfaatkan secara klasikal oleh guru, di sela-sela penyajian materi matriks, guru dapat menambahkan penjelasan yang dianggap perlu untuk lebih memahami konsep yang tersaji.

5. Daftar Rujukan

- [1] Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi pada Penelitian Pendidikan Matematika)*. Jember: Pena Salsabila
- [2] Kenari, Putra. 2011. "Model Pembelajaran SD", dalam <http://www.scribd.com/doc/47871233/10-11-Model-Pembelajaran-Geometri-Pengukuran-SD> diakses pada tanggal 26 September 2015.
- [3] Mudyahardjo, Redja. 2008. *Pengantar Pendidikan*, Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- [4] Setyosari, Punaji. 2013. *Metode Pendidikan Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group
- [5] Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian dan Pengembangan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta
- [6] Suherman, Erman. 2001. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA-UPI
- [7] Sukmadinata, Nana Syaodih. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- [8] Syahrir. 2010. *Metodologi Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Naufan Pustaka
- [9] Widodo. 2013. Jurnal Artikel. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. Yogyakarta: HMJ Matematika Universitas Negeri Yogyakarta.
- [10] Yamasari, Yuni. 2010. Jurnal Artikel. *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT yang Berkualitas*. Surabaya: Seminar Nasional Pascasarjana X – ITS

Pengaruh HOTS
(High Order Thinking Skills)
Terhadap Prestasi Akademik Matematika
Mahasiswa PGMI IAIN Tulungagung

Musrikah¹

¹Institut Agama Islam Negeri Tulungagung, Email: musrikahstainta@gmail.com

ABSTRAK

Manusia adalah makhluk berpikir. Ketrampilan berpikir yang dimaksud dapat berupa ketrampilan berpikir tingkat rendah ataupun ketrampilan berpikir tingkat tinggi. Ketrampilan berpikir tingkat tinggi atau High Order Thinking Skills (HOTS) diperlukan bagi semua orang termasuk siswa dan mahasiswa. Pada mahasiswa HOTS merupakan kemutlakan sebab tugas-tugas perkuliahan berkaitan dengan HOTS. Sehingga perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh HOTS terhadap Prestasi Akademik Mahasiswa PGMI IAIN Tulungagung. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian Kuantitatif. Instrumen yang digunakan adalah tes HOTS dan Tes Prestasi Akademik Mahasiswa. Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa PGMI semester IV IAIN Tulungagung sebanyak 183 mahasiswa. Adapun yang menjadi sampel adalah mahasiswa PGMI VC sebanyak 40 mahasiswa. Sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah cluster random. Variabel bebas pada penelitian ini adalah HOTS sedangkan variabel terikatnya adalah Prestasi Akademik Mahasiswa PGMI. Uji statistik yang digunakan adalah uji regresi linear sederhana. Hasil uji regresi pada tabel ANOVA menunjukkan bahwa nilai Sig sebesar $0,023 < 0,05$ yang maknanya tolak H_0 dan terima H_a . Sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat pengaruh HOTS terhadap Prestasi Akademik Matematika Mahasiswa PGMI IAIN Tulungagung. HOTS memberikan pengaruh pada Prestasi Akademik Mahasiswa sebesar 12,8%. Adapun 88,2% dipengaruhi oleh faktor yang lain. Persamaan regresi yang diperoleh dari penelitian ini adalah $Y = 2,127 + 0,398 x$. Makna dari persamaan di atas adalah untuk setiap kenaikan skor HOTS maka Prestasi Akademik Mahasiswa juga akan mengalami kenaikan sebesar 0,398.

Kata Kunci HOTS, Prestasi Akademik Mahasiswa

1. Pendahuluan

Manusia adalah makhluk berpikir. Sebagian besar tindakan manusia dilakukan dengan pemikiran, melalui pemikiran sederhana ataupun kompleks. Dalam berpikir adakalanya dibutuhkan ketrampilan berpikir yang melibatkan otak kiri. Namun terkadang juga dibutuhkan ketrampilan berpikir yang melibatkan otak kanan. Berpikir merupakan aktifitas mental yang melibatkan kesadaran.

Arti kata dasar pikir dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah akal budi, ingatan, angan-angan. Berpikir artinya menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu, menimbang –nimbang dalam ingatan. Berpikiran artinya mempunyai pikiran, mempunyai akal [1]. Pengertian berpikir secara umum dilandasi oleh asumsi aktifitas mental atau intelektual yang melibatkan kesadaran dan subyektifitas individu. Hal ini dapat merujuk ke suatu tindakan pemikiran atau ide-ide atau pengaturan ide. Pandangan serupa

termasuk kognisi, kesanggupan untuk merasa, kesadaran dan imajinasi. Oleh karena itu berpikir mendasari hampir semua tindakan manusia [1].

Sifat berpikir merupakan suatu keadaan mental yang dapat dipersepsikan serta diinterpretasikan. Sifat berpikir sangat bergantung pada konteks kebutuhan yang dinamis dan variatif. Proses berpikir merupakan urutan kejadian mental yang terjadi secara alamiah atau terencana dan sistematis pada konteks ruang, waktu, dan media yang digunakan serta menghasilkan suatu perubahan terhadap obyek yang mempengaruhinya [1]. Hasil berpikir merupakan sesuatu yang dihasilkan melalui proses berpikir dan membawa atau mengarahkan untuk mencapai tujuan dan sasaran. Hasil berpikir dapat berupa ide, gagasan, penemuan dan pemecahan masalah, keputusan, serta selanjutnya dapat dikonkretisasi ke arah perwujudan, baik berupa tindakan untuk mencapai tujuan kehidupan praksis maupun untuk mencapai tujuan keilmuan tertentu [1]

Berpikir merupakan suatu kegiatan mental yang dialami seseorang bila mereka dihadapkan pada suatu masalah atau situasi yang harus dipecahkan[2]. Berpikir sebagai suatu kemampuan mental seseorang dapat dibedakan menjadi beberapa jenis yaitu: berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif. Berpikir logis dapat diartikan sebagai kemampuan berpikir siswa untuk menari kesimpulan yang sah menurut aturan logika dan dapat membuktikan kesimpulan itu benar (valid) sesuai dengan pengetahuan-pengetahuan sebelumnya yang sudah diketahui. Berpikir analitis adalah kemampuan berpikir siswa untuk menguraikan, memerinci, dan menganalisis informasi-informasi yang digunakan untuk memahami suatu pengetahuan dengan menggunakan akal dan pikiran yang logis bukan berdasarkan perasaan atau tebakan. Berpikir sistematis adalah kemampuan berpikir siswa untuk mengerjakan atau menyelesaikan suatu tugas sesuai dengan urutan, tahapan, langkah-langkah, atau perencanaan yang tepat, efektif dan efisien. Ketiga jenis berpikir tersebut saling berkaitan. Seseorang dapat dikatakan berpikir sistematis, maka ia perlu berpikir analitis untuk memahami informasi yang digunakan. Kemudian untuk dapat berpikir analitis diperlukan kemampuan berpikir logis dalam mengambil kesimpulan terhadap suatu situasi [2].

Kemampuan berpikir dapat ditingkatkan melalui latihan. Dengan kemampuan berpikirnya manusia dapat mengembangkan berbagai kemampuan. Pengoptimalan kemampuan yang kita memiliki dapat dilakukan dengan mengoptimalkan kerja otak kanan maupun otak kiri. Otak kanan berkaitan dengan pemikiran kreatif sedangkan berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis. Hal ini sesuai dengan pendapat Kustijono, R & Wiwin, EHM yang menyatakan “ Berpikir kritis banyak dipikirkan otak kiri sedang berpikir kreatif lebih banyak di otak sebelah kanan. Keduanya melibatkan aktifitas berpikir yang biasanya kita sebut sebagai HOTS (Higher Order Thinking Skill). Berpikir secara kritis dan kreatif memungkinkan siswa mempelajari masalah secara sistematis, mempertemukan banyak sekali tantangan dalam suatu cara yang terorganisas, merumuskan pertanyaan-pertanyaan yang inovatif dan merancang penyelesaian yang asli [3]. Kemampuan berpikir tingkat tinggi akan mendukung kesuksesan dalam berbagai bidang termasuk dalam bidang matematika.

Mahasiswa mestinya memiliki kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir analitis yang lebih banyak menggunakan otak kiri. Berpikir kritis merupakan bagian tak terpisahkan dari perkuliahan. Hal ini juga berlaku pada mahasiswa Jurusan PGMI (Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah). Sebab diharapkan mahasiswa dapat melihat suatu persoalan dengan analiais yang kuat sehingga ketrampilan berpikir kritis menjadi bagian penting dari perkuliahan. Sedangkan berpikir kreatif memungkinkan mahasiswa untuk memiliki ide yang berbeda dari ide – ide yang sudah ada. Tentunya hal ini sangat diperlukan oleh mahasiswa mengingat mereka akan bersaing untuk memperoleh pekerjaan yang baik setelah lulus. Kemampuan berpikir kreatif ini akan mengantarkan mahasiswa untuk memiliki kemampuan untuk menghasilkan sesuatu yang baru dan unik. Tentunya hal ini akan membuat mahasiswa memiliki kelebihan yang unik.

Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian dengan judul "Pengaruh Ketrampilan Berpikir Kritis dan Kreatif terhadap Prestasi Akademik Matematika Mahasiswa PGMI IAIN Tulungagung." Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk melihat apakah terdapat pengaruh Ketrampilan Berpikir Kritis dan Kreatif terhadap prestasi akademik matematika pada mahasiswa PGMI IAIN Tulungagung.

Higher Order Thinking merupakan level pemikiran yang lebih tinggi dari sekedar mengingat fakta atau menyampaikan kembali kepada seseorang dengan cara yang persis sama dengan yang disampaikan kepadamu. Ketika seseorang mengingat dan menyampaikan kembali informasi tanpa berpikir tentang hal itu, kita sebut itu sebagai memori hafalan. Sehingga itu akan seperti robot; yang melakukan apa yang diprogramkan untuk dilakukan, tetapi tidak memikirkannya sendiri [7]. HOTS memungkinkan mahasiswa mampu mengoptimalkan ketrampilan berpikir yang sudah dimiliki.

2. Metode

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif artinya pendekatan yang berangkat dari suatu kerangka teori, gagasan para ahli, maupun pemahaman peneliti berdasarkan pengalamannya, kemudian dikembangkan menjadi permasalahan beserta pemecahan yang diajukan untuk memperoleh pembenaran (verifikasi) dalam bentuk dukungan data empiris di lapangan.

Penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu. Teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan [8]. Metode kuantitatif sering juga disebut metode tradisional, positivistik, ilmiah/scientific dan metode discovery. Metode kuantitatif dinamakan metode tradisional, karena metode ini sudah cukup lama digunakan sehingga sudah mentradisi sebagai metode untuk penelitian. Metode ini disebut sebagai metode positivistik karena berlandaskan pada filsafat positivisme. Metode ini disebut sebagai metode ilmiah (scientific) karena metode ini telah memenuhi kaidah-kaidah ilmiah yaitu konkrit, empiris, obyektif, terukur, rasional dan sistematis. Metode ini juga disebut metode discovery karena dengan metode ini dapat ditemukan dan dikembangkan berbagai iptek baru. Metode ini disebut metode kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik.

Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa semester IV pada jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) IAIN Tulungagung yang terdiri dari 7 kelas yaitu kelas IVA, IVB, IVC, IVD, IVE, dan IVF dan IV G sebanyak 183 mahasiswa. Sampling yang digunakan adalah cluster random. Sampel diambil secara acak dari 7 kelas tersebut. Dan diperoleh kelas IVC sebagai sampelnya. Jumlah sampel sebanyak 40 mahasiswa. Variabel pada penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebasnya adalah Higher Order Thinking Skills. Sedangkan variabel terikatnya adalah Prestasi Akademik Matematika Mahasiswa PGMI IAIN Tulungagung.

Pada penelitian ini digunakan teknik analisis data kuantitatif menggunakan statistika inferensial. Analisis statistik yang digunakan adalah analisis statistik deskriptif dan analisis statistik inferensial. Statistik deskriptif dalam penelitian ini digunakan untuk memberikan gambaran (deskripsi) tentang Ketrampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa, dan prestasi matematis mahasiswa. Analisis statistik inferensial yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji regresi linear sederhana. Sebelum dilakukan uji hipotesis dilakukan dahulu uji prasyarat yaitu linearitas dan uji normalitas. Apabila uji prasyarat terpenuhi maka dilakukan uji regresi. Langkah-langkah pengujian menggunakan uji regresi adalah:

- a. Menentukan Hipotesis
 Hipotesis penelitian yang diajukan adalah:
 Ho: Tidak terdapat pengaruh HOTS terhadap prestasi matematika mahasiswa PGMI IAIN Tulungagung
 Ha: Terdapat pengaruh HOTS terhadap prestasi matematika mahasiswa PGMI IAIN Tulungagung
- b. Kriteria Pengujian
 Jika signifikansi $> 0,05$ maka Ho diterima
 Jika signifikansi $< 0,05$ maka Ho ditolak

3. Hasil

Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan dua tes yaitu tes untuk mengetahui ketrampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa dan tes Prestasi Akademik Mahasiswa PGMI IAIN Tulungagung. Tes HOTS terdiri dari 4 soal sedangkan tes prestasi akademik terdiri dari 5 soal. Adapun skor untuk tes HOTS dan tes Prestasi Akademik 40 mahasiswa yang menjadi sampel penelitian ini yaitu PGMI Klas IVC dapat dilihat pada Tabel 1.1 di bawah ini

Tabel 1.1 Skor HOTS dan Skor Prestasi Akademik Matematika

NO	NILAI HOTS	PRESTASI AKADEMIK	NO	NILAI HOTS	PRESTASI AKADEMIK	NO	SKOR HOTS	PRESTASI AKADEMIK	NO	SKOR HOTS	PRESTASI AKADEMIK
1	2.75	2.75	11	3.5	3.5	21	3.5	3.5	31	3	3
2	3.5	3.75	12	3	3.5	22	2.75	3.75	32	3.5	3.25
3	3	3.75	13	3	3.5	23	2.75	3.25	33	3	3
4	3	3.5	14	3.5	3.5	24	3	3.75	34	3	3.5
5	3	3	15	3	3.25	25	3.25	3.5	35	3.5	3.75
6	2	3	16	3.5	3.25	26	3.25	3.5	36	3.25	3.25
7	3.5	3.25	17	3.5	3.5	27	3.25	3.5	37	2.75	3.25
8	3	3.75	18	3.5	3.75	28	3	3.75	38	3	2
9	3	3	19	3.35	3.5	29	3.5	4	39	3	3
10	3.5	3.5	20	3	3.5	30	2.75	3.25	40	3.25	3.25

Data pada Tabel 1.1 di atas selanjutnya digunakan untuk melakukan uji prasyarat dan uji regresi. Uji prasyarat tersebut adalah uji linearitas dan uji normalitas. Hasil uji Linearitas dapat dilihat pada Tabel 1.2 di bawah ini

a. Uji Linearitas

Tabel 1.2 Hasil Uji Linearitas

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
PA * hots	40	100.0%	0	.0%	40	100.0%

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
PA * hots	Between Groups	(Combined)	.668	5	.134	1.049	.405
		Linearity	.640	1	.640	5.023	.032
		Deviation from Linearity	.029	4	.007	.056	.994
	Within Groups		4.332	34	.127		
	Total		5.000	39			

Measures of Association

	R	R Squared	Eta	Eta Squared
PA * hots	.358	.128	.366	.134

Data yang diperoleh dari penelitian menunjukkan bahwa data linear . Sehingga prasyarat linearitas data terpenuhi. Maknanya dapat dilakukan uji regresi.Linearitas data dapat dilihat hasil uji Linearitas dengan uji. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa nilai Sign adalah $0,994.>0,05$. Sehingga dapat disimpulkan data linear.

b. Uji Normalitas

Tabel 1.3 Hasil Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		hots	PA
N		40	40
Normal Parameters ^a	Mean	3.1338	3.3750
	Std. Deviation	.32153	.35806
Most Extreme Differences	Absolute	.211	.211
	Positive	.211	.139
	Negative	-.189	-.211
Kolmogorov-Smirnov Z		1.336	1.338
Asymp. Sig. (2-tailed)		.056	.056
a. Test distribution is Normal.			

Data yang diperoleh dari Tabel 1.3 di atas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal . Sehingga prasyarat kenormalan data terpenuhi. Maknanya dapat dilakukan uji regresi. Kenormalan data dapat dilihat hasil uji Normalitas dengan uji One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa nilai Sign untuk HOTS adalah $0,56 .> 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan data Nilai HOTS berdistribusi normal. Sedangkan Sign untuk Prestasi Akademik Matematika Mahasiswa sebesar $0,56 > 0,05$. Hal ini juga menunjukkan bahwa data Prestasi Akademik Matematika Mahasiswa berdistribusi normal.

c. Uji Hipotesis

Sebelum dilakukan uji hipotesis, dapat dilihat nilai mean dan standar deviasi untuk HOTS dan Prestasi Akademik Mahasiswa. Adapun nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.3 di bawah ini. Mean untuk skor Hots adalah 3,375. Sedangkan mean untuk

Prestasi Akademik Mahasiswa 3,1338. Adapun Standar Deviasi untuk HOTS adalah 0,35805, dan Standar Deviasi untuk Prestasi Akademik adalah 0,32153.

Tabel 1.4 Statistik Deskriptif

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
PA	3.3750	.35806	40
hots	3.1338	.32153	40

Hasil uji korelasi dapat dilihat pada Tabel 1.4 di bawah ini. Pada uji korelasi tampak bahwa terdapat korelasi menggunakan uji Pearson Correlation antara HOTS dan Prestasi berkorelasi sebesar 0,358. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi antara HOTS dengan Prestasi Akademik sebesar 35,8 % yang termasuk kategori cukup berkorelasi. Dan nilai Sign sebesar $0,012 < 0,05$. Maknanya terdapat korelasi antara HOTS dengan Prestasi Akademik Mahasiswa.

Tabel 1.4 Hasil Uji Korelasi

		PA	hots
Pearson Correlation	PA	1.000	.358
	hots	.358	1.000
Sig. (1-tailed)	PA	.	.012
	hots	.012	.
N	PA	40	40
	hots	40	40

Data yang diperoleh dari Tabel 1.4 di atas menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara HOTS terhadap Prestasi Akademik Matematika Mahasiswa. sehingga dapat dilanjutkan dengan uji regresi. Hasil Uji Regresi tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.5 dan Tabel 1.6 berikut ini. Dari Tabel 1.5 dapat dinyatakan bahwa HOTS memberikan pengaruh pada Prestasi Akademik Mahasiswa sebesar 12,8 %. Adapun 88,2% dipengaruhi oleh faktor yang lain. Dari Tabel 1.5 tampak bahwa nilai untuk Standart Error of the Estimate 0,33873 < 0,35806 (Standart Deviasi). Hal ini menunjukkan bahwa variable predictor berfungsi dengan baik.

Tabel 1.5 Model Summary

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.358 ^a	.128	.105	.33873

a. Predictors: (Constant), hots

Tabel 1.6 Hasil Uji Regresi

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.640	1	.640	5.577	.023 ^a
	Residual	4.360	38	.115		
	Total	5.000	39			

a. Predictors: (Constant), hots

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	.640	1	.640	5.577	.023 ^a
Residual	4.360	38	.115		
Total	5.000	39			

b. Dependent Variable: PA

Tabel 1.6 Nilai Konstanta dan Koefisien Uji Regresi

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.127	.531		4.002	.000
	hots	.398	.169	.358	2.362	.023

a. Dependent Variable: PA

Hasil uji regresi pada tabel ANOVA menunjukkan bahwa nilai Sig sebesar $0,023 < 0,05$ yang maknanya tolak H_0 dan terima H_a . Sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat pengaruh HOTS terhadap Prestasi Akademik Matematika Mahasiswa PGMI IAIN Tulungagung. Persamaan regresi yang diperoleh dari penelitian ini adalah $Y = 2,127 + 0,398 x$. Makna dari persamaan di atas adalah untuk setiap kenaikan skor HOTS maka Prestasi Akademik Mahasiswa juga akan mengalami kenaikan sebesar 0,398.

4. Pembahasan

Ketrampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill (HOTS)* merupakan ketrampilan berpikir yang harus dimiliki oleh mahasiswa. Ketrampilan berpikir tingkat tinggi yang melibatkan ketrampilan berpikir kritis dan kreatif diperlukan oleh mahasiswa untuk menjadi pribadi yang mampu menjawab tantangan masa depan. Kemampuan berpikir kritis yang melibatkan ketrampilan dalam menganalisis persoalan akan memberikan dampak terhadap kemampuan analisis di berbagai masalah hidup. Sedangkan ketrampilan berpikir kreatif memberikan ruang untuk berpikir tidak biasa. Ketrampilan ini memungkinkan seseorang untuk menciptakan hal baru atau memodifikasi yang sudah ada. Sehingga seseorang mampu untuk berkreasi dalam menciptakan peluang hidup yang lebih baik. Oleh sebab itu perlu pengasasan ketrampilan berpikir tingkat tinggi dalam perkuliahan. Hal ini sesuai dengan pendapat Kustijo yang menyatakan Berpikir secara kritis dan kreatif memungkinkan siswa mempelajari masalah secara sistematis, mempertemukan banyak sekali tantangan dalam suatu cara yang terorganisas, merumuskan pertanyaan-pertanyaan yang inovatif dan merancang penyelesaian yang asli [3] Penilaian dalam perkuliahan selalu melibatkan ketrampilan berpikir tingkat tinggi. Sehingga ketrampilan ini harus dimiliki oleh mahasiswa. Hal ini menjadi pertimbangan sehingga dilaksanakan penelitian ini. Berpikir tingkat tinggi melibatkan ketrampilan berpikir kritis dan kreatif.

Ketrampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill (HOT)* dalam penelitian ini dikaitkan dengan Prestasi Akademik. Tema penelitian ini adalah Pengaruh HOTS terhadap prestasi Akademik Mahasiswa PGMI IAIN Tulungagung. Sehingga hasil penelitian ini dianalisis menggunakan statistik. Data yang diperoleh menggunakan statistic deskriptif maupun inferensial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada Statistic Deskriptif adalah mean dan standar deviasi. Mean untuk skor Hots adalah 3,375. Sedangkan mean untuk Prestasi Akademik Mahasiswa 3,1338. Adapun Standar

Deviasi untuk HOTS adalah $0,35805$ dan Standar Deviasi untuk Prestasi Akademik adalah $0,32153$. Data mean tersebut menunjukkan bahwa mean dari nilai HOTS maupun mean dari Prestasi Akademik termasuk cukup. Selain statistik Deskriptif, data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji regresi sederhana. Namun sebelumnya perlu dilakukan uji prasyarat yaitu uji linearitas dan uji normalitas.

Data yang diperoleh dari penelitian menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Sehingga prasyarat kenormalan data terpenuhi. Maknanya dapat dilakukan uji regresi. Kenormalan data dapat dilihat hasil uji Normalitas dengan uji One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa nilai Sign untuk HOTS adalah $0,56 > 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan data Nilai HOTS berdistribusi normal. Sedangkan Sign untuk Prestasi Akademik Matematika Mahasiswa sebesar $0,56 > 0,05$. Hal ini juga menunjukkan bahwa data Prestasi Akademik Matematika Mahasiswa berdistribusi normal. Data yang diperoleh dari penelitian menunjukkan bahwa data linear. Sehingga prasyarat linearitas data terpenuhi. Maknanya dapat dilakukan uji regresi. Linearitas data dapat dilihat hasil uji Linearitas dengan uji. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa nilai Sign adalah $0,994 > 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan data linear. Karena data linear dan berdistribusi normal maka uji regresi linear sederhana dapat dilakukan.

Pada uji korelasi tampak bahwa terdapat korelasi menggunakan uji Pearson Correlation antara HOTS dan Prestasi berkorelasi sebesar $0,358$. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi antara HOTS dengan Prestasi Akademik sebesar $35,8\%$ yang termasuk kategori cukup berkorelasi. Dan nilai Sign sebesar $0,012 < 0,05$. Maknanya terdapat korelasi antara HOTS dengan Prestasi Akademik Mahasiswa. Hal yang demikian sangat mungkin terjadi sebab HOTS dapat mendorong seseorang untuk berpikir lebih baik, mampu menyusun hipotesis dan mengkonstruksi ide dengan baik sehingga mampu mencapai prestasi lebih baik pula. Hal ini selaras dengan pendapat yang dikemukakan oleh Musfiqi & Jaelani yang menyatakan bahwa Orientasi HOTS diindikasikan dengan aktifitas-aktifitas yang mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam menyelesaikan masalah atau situasi secara kritis dan kreatif. Diantara aktifitas-aktifitas itu diidentifikasi dan dikaitkan dengan aktifitas informasi yang relevan, menyelidiki kebenaran dari suatu pernyataan, membuat hipotesis, dan mengkonstruksi ide untuk menyelesaikan masalah [7].

Hasil uji regresi pada tabel ANOVA menunjukkan bahwa nilai Sig sebesar $0,023 < 0,05$ yang maknanya tolak H_0 dan terima H_a . Sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat pengaruh HOTS terhadap Prestasi Akademik Matematika Mahasiswa PGMI IAIN Tulungagung. HOTS memberikan pengaruh pada Prestasi Akademik Mahasiswa sebesar $12,8\%$. Adapun $88,2\%$ dipengaruhi oleh faktor yang lain. Meski HOTS hanya memberikan pengaruh yang relative rendah namun HOTS tetap memberikan pengaruh terhadap Prestasi Akademik Mahasiswa. Hal ini dapat dipahami sebab HOTS tidak hanya melibatkan satu bagian otak, namun melibatkan peran otak kanan dan kiri. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Kustijo R & Wiwin yang menyatakan bahwa Berpikir kritis banyak dipikirkan otak kiri sedang berpikir kreatif lebih banyak di otak sebelah kanan. Keduanya melibatkan aktifitas berpikir yang biasanya kita sebut sebagai HOTS (Higher Order Thinking Skill). Berpikir secara kritis dan kreatif memungkinkan siswa mempelajari masalah secara sistematis, mempertemukan banyak sekali tantangan dalam suatu cara yang terorganisas, merumuskan pertanyaan-pertanyaan yang inovatif dan merancang penyelesaian yang asli [3].

Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa HOTS memberikan pengaruh terhadap Prestasi Akademik Mahasiswa membuktikan bahwa HOTS diperlukan dalam perkuliahan. Sehingga tugas-tugas yang mengandung HOTS hendaknya terus diberikan sebab HOTS merupakan bagian penting dalam pembelajaran matematika. Hal ini sesuai hasil penelitian Bakry, Md Nor Bin Bakar yang menyatakan Higher Order Thinking Skill (HOTS) merupakan salah satu aspek penting dalam pembelajaran matematika. Dengan menggunakan HOTS, siswa akan memperoleh pemahaman yang mendalam pada konsep matematika dan

dapat menerapkannya dalam kehidupan nyata. Kemampuan siswa untuk mengembangkan kemampuan HOTS erat kaitannya dengan proses berpikir ketika menyelesaikan problem matematika. penelitian ini difokuskan untuk menggambarkan proses berpikir siswa dalam memecahkan masalah matematika yang meliputi permasalahan HOTS (Bakry, Md Nor Bin Bakar.2015).Persamaan regresi yang diperoleh dari penelitian ini adalah $Y = 2,127 + 0,398 x$.Makna dari persamaan di atas adalah untuk setiap kenaikan skor HOTS maka Prestasi Akademik Mahasiswa juga akan mengalamimkenaikan sebesar0,398. Semakin besar nilai HOTS maka Prestasi Akademik Mahasiswa juga mengalami kenaikan.

5. Kesimpulan

Mahasiswa memerlukan ketrampilanberpikir tingkat tinggi Hal ini juga berlaku pada mahasiswa Jurusan PGMI (Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah). Sebab diharapkan mahasiswa dapat melihat suatu persoalan dengan analiais yang kuat sehingga ketrampilan berpikir kritis menjadi bagian penting dari perkuliahan.Sedangkan berpikir kreatif memungkinkan mahasiswa untuk memiliki ide yang berbeda dari ide – ide yang sudah ada.Sehingga dilakukakan penelitian dengan tujuan untuk melihat apakah terdapat pengaruh HOTS terhadap Prestasi Akademik Mahasiswa PGMI IAIN Tulungagung.

Penelitian kuantitatif dengan populasi mahasiswa PGMI semester IV sebanyak 183, menggunakan cluster random dalam pengambilan sampel. Sampel yang terpilih adalah mahasiwa Klas IV C sebanyak 40 mahasiswa.intrumen yang digunakan adalah tes HOTS Matematika dan Tes Prestasi Akademik Matematika. Variabel bebas pada penelitian ini adalah HOTS sedangkan variable terikatnya adalah Prestasi Akademik Matematika Mahasiswa PGMI IAIN Tulungagung.Uji statistic yang digunakan adalah uji regresi linear sederhana.Hasil uji regresi pada tabel ANOVA menunjukkan bahwa nilai Sig sebesar $0,023 < 0,05$ yang maknanya tolak H_0 dan terima H_a . Sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat pengaruh HOTS terhadap Prestasi Akademik Matematika Mahasiswa PGMI IAIN Tulungagung. Persamaan regresi yang diperoleh dari penelitian ini adalah $Y = 2,127 + 0,398 x$. Makna dari persamaan di atas adalah untuk setiap kenaikan skor HOTS maka Prestasi Akademik Mahasiswa juga akan mengalamimkenaikan sebesar 0,398.HOTS memberikan pengaruh pada Prestasi Akademik Mahasiswa sebesar 12,8 %. Adapun 88,2% dipengaruhi oleh faktor yang lain.

6. Daftar Pustaka

- [1] Sunaryo.W. 2011.*Taksonomi Berpikir*. PT Remaja Rosdakarya , Bandung
- [2] Siswono.T.Y.E. 2008.*Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Kerpikir Kreatif*. Unesa University Press: Surabaya.
- [3] Kustijono, R & Wiwin, EHM.2014. Pandangan Guru terhadap Pelaksanaan Kurikulum 2013 dalam Pembelajaran Fisika SMK Kota Surabaya. Jurnal Pendidikan Fisika dan Aplikasinya(JPFA) ISSN: 2087-9946 Vol 4 No 1, Juni 2014. (online). <http://www.fisikaunesa.net/ojs/index.php/JPFA/article/view/63/55>
- [4] Subarinah, S. 2006. *Inovasi Pembelajaran Matematika SD*. DEPDIKNAS.
- [5] Ruseffendi, E.T, *Pengajaran Matematika Modern dan Masa Kini seri kedua*, Tarsito: Bandung
- [6] Suherman. E. Et.all, 1993. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Universitas Pendidikan Indonesia : JICA

- [7] Thomas A & Thorne G. 2009. How to Increase Higher Order Thinking. (online), http://www.studentachievement.org/wp-content/uploads/How_to_Increase_HOT.doc diakses tanggal 4 Pebruari 2016
- [8] Sugiyono. 2012. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- [9] Bakry, Md Nor Bin Bakar. 2015. *The Process of Thinking among Junior High School Students in Solving HOTS Question*. International Journal of Education & Research in Education (IJERE) Vol 4 No 3 September 2015, pp. 138-145. (online), (<http://www.iaesjournal.com/online/index.php/IJERE/article/view/8833>) diakses tanggal 30 Januari 2016

Analisis Proses dan Kesalahan Translasi Matematis Antar Representasi Fungsi kuadrat

Mei Rina Hadi¹, Qoniatul Fuadiyah²

IAIN Tulungagung, Jalan Mayor Sujadi Timur 46, Tulungagung; meirinahadi@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses dan kesalahan translasi matematis pada representasi fungsi kuadrat dari grafik ke simbolik. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis deskriptif. Pengumpulan data menggunakan uji translasi matematis, wawancara, dan rekaman audio visual dari 6 subyek berkemampuan tinggi, sedang, rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses translasi dari grafik ke simbolik dilakukan dengan baik dan lengkap oleh siswa kelompok tinggi, sedangkan kelompok sedang dan rendah belum mampu mengkonstruksi fungsi kuadrat yang sesuai. Kesalahan translasi dilakukan oleh siswa kelompok sedang dan rendah berupa kesalahan interpretasi dan implementasi.

Kata kunci: translasi matematis, representasi, kesalahan translasi, fungsi kuadrat

1. Pendahuluan

Dalam pembelajaran matematika, ide matematis dikomunikasikan melalui berbagai bentuk, misalnya kata-kata, gambar, simbol, obyek, atau tindakan. Keberagaman penyampaian ide dalam matematika tidak hanya berkaitan dengan kemampuan komunikasi tetapi juga kemampuan representasi. Duval [4] menyebutkan bahwa “*there is no direct acces to mathematical objects but only to their representations*”, tidak ada akses langsung pada suatu obyek matematika selain melalui representasinya. Secara umum, Goldin & Shteingold [7] menyebutkan bahwa representasi dapat diartikan sebagai suatu konfigurasi (bentuk) yang dapat menggambarkan atau mewakili suatu hal dalam bentuk lain.

Lesh, dkk. (dalam Suh, dkk. [14]) membagi representasi ke dalam 5 model, yaitu benda manipulatif, gambar atau diagram, simbol tertulis, bahasa lisan, dan situasi nyata. Bentuk representasi umum yang sering digunakan di sekolah berupa gambar, aljabar, dan numerik [6]. Meskipun beberapa bentuk representasi seperti diagram, grafik, dan simbolik banyak digunakan di sekolah, seringkali bentuk-bentuk tersebut diajarkan secara terpisah. Dengan adanya berbagai macam representasi, siswa perlu memiliki kemampuan mengaitkan berbagai representasi berbeda. Hal ini sesuai dengan indikator penguasaan representasi kedua yang disajikan dalam NCTM [10], yakni siswa dapat memilih, menggunakan, dan mentranslasikan berbagai bentuk representasi dalam menyelesaikan masalah.

Translasi matematis atau proses translasi matematis diartikan sebagai proses kognitif dalam mentransformasikan informasi yang termuat dalam suatu representasi (sumber) ke representasi yang lain (target) [2]. Contoh sederhana kegiatan mentranslasikan representasi berbeda adalah dengan meminta siswa untuk menyatakan kembali masalah yang diperoleh dengan menggunakan kata-kata, diagram, atau cara lain. Aktivitas translasi matematis yang dilakukan siswa dapat dijelaskan dengan menggunakan kerangka yang dirumuskan dalam penelitian Bossé, dkk [3]. Aktivitas translasi matematis tersebut terdiri atas aktivitas

unpacking the source, *preliminary coordination*, *constructing the target*, dan *determining equivalence*.

Aktivitas *unpacking the source* merupakan aktivitas siswa membongkar keterangan yang terdapat pada representasi sumber, siswa menguraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan, dan mengidentifikasi keterangan yang berhubungan. Pada *preliminary coordination* siswa menghubungkan keterangan-keterangan yang telah dibongkar pada tahap *unpacking the source* dengan konsep yang sudah dipahami, siswa menyiapkan keterangan/fitur yang mungkin akan digunakan untuk mengkonstruksi representasi target. Selanjutnya siswa melakukan aktivitas *constructing the target* yakni siswa mentransfer informasi/keterangan yang terdapat pada representasi sumber ke representasi target, dan melengkapi keterangan pada representasi target. Terakhir siswa mengecek kesamaan yang terdapat pada representasi sumber dan representasi target dan mempertimbangkan ide-ide yang sama dalam representasi sumber dan representasi target dalam aktivitas *determining equivalence*.

Translasi matematis melibatkan beberapa proses yang mungkin sulit dilakukan oleh siswa. Siswa dapat membuat translasi dengan benar jika mereka dapat dengan benar mengidentifikasi dan mengaplikasikan tindakan dan/atau algoritma yang sesuai untuk mengubah bentuk representasi sumber ke representasi target. Sehingga, kesalahan translasi diasumsikan dibuat karena siswa mengalami kesalahpahaman konsep matematika yang berhubungan dengan sumber/target representasi atau siswa dianggap melakukan kesalahan algoritma. Analisis mengenai kesalahan translasi yang dilakukan siswa dapat memberikan informasi yang berguna utamanya bagi guru agar dapat memberikan bantuan dan bimbingan lebih baik pada siswa.

Adu-Gyamfi, dkk.[1] merumuskan tiga kesalahan yang sering dilakukan siswa saat melakukan translasi, yaitu *interpretation error* (kesalahan interpretasi), *implementation error* (kesalahan implementasi), dan *preservation error* (kesalahan pengawetan). Kesalahan interpretasi muncul ketika siswa melakukan kesalahan dalam mengkarak terisasi dan menyatakan atribut atau sifat yang terdapat pada sumber maupun target. Kesalahan implementasi adalah kesalahan saat siswa salah mengeksekusi langkah pengerjaan atau melakukan perhitungan dan algoritma selama proses mentranslasikan dari bentuk representasi ke bentuk representasi lainnya. Sedangkan kesalahan pengawetan terjadi saat siswa benar dalam menelaah atribut atau sifat yang terdapat dalam sumber maupun target representasi, namun siswa salah dalam mempertahankan atribut atau sifat lain yang telah ditranslasikan dengan benar.

Beberapa penelitian sebelumnya telah memfokuskan masalah pada proses translasi yang dilakukan siswa. Hwang, dkk. [8] menyebutkan bahwa kebanyakan siswa kurang mengerti pentingnya mengkoneksikan berbagai bentuk representasi dalam menyelesaikan masalah matematika. Penelitian lain dilakukan oleh Salasa, dkk. [12] yang mengkaji mengenai pemahaman konseptual siswa dikaji dari representasi matematis dalam materi fungsi kuadrat dalam bentuk simbol, grafik, verbal, dan gambar. Pada penelitian tersebut, siswa hanya difokuskan untuk memahami konsep fungsi kuadrat dengan satu representasi saja sehingga tidak difokuskan pada proses siswa melakukan translasi matematis.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendeskripsikan proses dan kesalahan translasi matematis antar representasi konsep fungsi

kuadrat. Fungsi kuadrat dipilih sebagai konsep yang dikaji karena fungsi kuadrat dapat disajikan dalam beragam representasi dan mengharuskan siswa untuk mampu mentranslasikannya. Fungsi kuadrat disajikan dalam kurikulum 2013 untuk kelas X semester 2, dengan materi prasyarat konsep himpunan, relasi, dan fungsi pada tingkat SMP. Dengan mengamati latihan evaluasi yang disajikan di akhir bab dalam bukusiwakurikulum 2013[9], dapat dilihat bahwa siswa diharapkan mampu menyajikannya fungsi kuadrat dalam berbagai bentuk representasi. Translasi antar representasi fungsi kuadrat difokuskan pada translasi dari bentuk grafik ke simbolik. Dengan menggunakan empat aktivitas translasi matematis yang dirumuskan oleh Bossé, dkk [3] dan uraian tiga tipe kesalahan Adu-Gyamfi, dkk.[1], penelitian ini dapat memberi gambaran yang lebih lengkap mengenai proses translasi matematis antar representasi fungsi kuadrat.

2. Metode

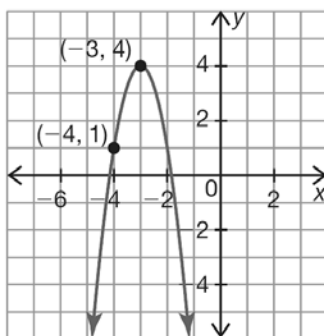
Penelitian ini dilaksanakan dengan pendekatan kualitatif dan jenis penelitian deskriptif eksploratif. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 10 Malang, dengan subyek penelitian adalah enam siswa kelas X yang telah mempelajari konsep fungsi kuadrat. Pengambilan enam siswa ini dengan pertimbangan agar semua kelompok terwakili, yakni dua siswa kelompok rendah, dua siswa kelompok sedang, dan dua siswa kelompok tinggi. Penentuan subyek secara merata untuk semua kelompok dimaksudkan agar diperoleh informasi yang lebih lengkap mengenai proses translasi yang dilakukan siswa.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data hasil uji translasi matematis, hasil wawancara, dan rekaman audio visual. Instrumen uji translasi matematis berupa soal uraian yang berkaitan dengan translasi dari grafik ke simbolik. Sedangkan pedoman wawancara berisi pertanyaan semi terstruktur yang dibuat berdasarkan aktivitas translasi matematis. Kedua instrumen tersebut divalidasi pada ahli sebelum digunakan untuk mengumpulkan data. Hasil validasi dari kedua validator menunjukkan bahwa instrumen valid dan dapat digunakan untuk penelitian.

Analisis data dilakukan dengan tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pada penelitian ini terdapat dua data pokok yang dikumpulkan dan selanjutnya dianalisis untuk menggambarkan proses translasi yang dilakukan oleh siswa, yaitu data hasil uji translasi matematis dan data hasil wawancara terhadap subyek penelitian. Data hasil uji translasi matematis direduksi berdasarkan dua hal, yakni aktivitas siswa selama melakukan translasi dan kesalahan siswa dalam melakukan translasi matematis. Selanjutnya data hasil reduksi disajikan dalam bentuk deskripsi proses translasi matematis siswa berdasarkan aktivitas dan kesalahan dari uji translasi matematis. Terakhir, peneliti menyajikan kesimpulan tentang hasil penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada translasi dari grafik ke simbolik, siswa diminta menentukan suatu fungsi kuadrat yang sesuai dengan grafik yang diberikan pada gambar 1. Siswa diberikan kesempatan menggunakan berbagai cara untuk memperoleh fungsi kuadrat yang sesuai. Van Streun [16] menyebut aktivitas ini sebagai “*curve fitting*” yang artinya menyesuaikan antara input titik yang terdapat pada suatu grafik dengan formula (fungsi).



Gambar 1. Representasi Sumber (Grafik)

3.1 Translasi Matematis Kelompok Tinggi

Secara umum siswa kelompok tinggi dapat melakukan translasi dari representasi grafik ke simbolik dengan lengkap dan benar. Siswa menganalisis setiap keterangan/informasi yang disajikan dan menyesuaikan karakteristik yang termuat dalam grafik untuk digunakan dalam proses selanjutnya. Siswa kelompok tinggi menggunakan bentuk umum yang sesuai dengan informasi yang disajikan dan memperoleh jawaban yang tepat.

Siswa kelompok tinggi mula-mula menguraikan informasi (*unpacking the source*) dengan menuliskan titik-titik yang dikenali dari grafik. Kemudian siswa menganalisis karakteristik dari grafik yang disajikan, yaitu grafik memiliki nilai $a < 0$ (pada bentuk umum $f(x) = ax^2 + bx + c$) karena grafik terbuka ke bawah, dan memiliki nilai $D > 0$ karena grafik memotong sumbu x di dua titik. Pada saat wawancara, siswa juga menunjukkan pemahamannya pada atribut penting lainnya, misalnya, siswa mengenali bahwa titik $(-3,4)$ adalah titik puncak, dan titik $(-2,1)$ juga dilewati oleh grafik.

Selanjutnya, siswa lain melakukan aktivitas *preliminary coordination* yang ditunjukkan dengan aktivitas pembentukan kerangka target yaitu pemilihan bentuk umum fungsi kuadrat yang akan dikonstruksi. Pada aktivitas *preliminary coordination*, siswa kelompok tinggi menyebutkan bahwa informasi yang disajikan sudah cukup untuk membentuk fungsi kuadrat. Salah satu siswa mulai membentuk ide dasar yang akan digunakan untuk mengkonstruksi target dengan menetapkan bentuk umum $y = a(x - x_p)^2 + y_p$ sebagai representasi target yang akan dihasilkan. Aktivitas ini menunjukkan bahwa siswa melakukan aktivitas *preliminary coordination* dengan menentukan bentuk umum yang sesuai dengan informasi yang telah dibongkar sebelumnya. Siswa juga menetapkan komponen penting yang harus ditentukan lebih dahulu untuk dapat mengkonstruksi target, yaitu menentukan nilai a . Pada saat wawancara, siswa juga mengungkapkan bahwa untuk menentukan fungsi kuadrat, dapat juga digunakan bentuk umum $f(x) = ax^2 + bx + c$.

Aktivitas *preliminary coordination* yang dilakukan oleh siswa tersebut dengan menggeser grafik untuk mempermudah pengerjaan merupakan suatu alternatif yang baik. Dengan menggunakan pendekatan penggeseran grafik tersebut, siswa dapat mengurangi kesukaran yang terdapat pada representasi sumber. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Eraslan [5] yang menyatakan bahwa pengurangan tingkat abstraksi dari suatu representasi dapat membantu siswa dalam menentukan representasi yang dituju. Siswa dari kelompok

tinggi lain juga mampu menggunakan kerangka target yang berbeda, serta mampu menyebutkan alternatif bentuk umum lain yang dapat digunakan sesuai dengan informasi yang telah dibongkar.

Siswa lain mencoba membentuk kerangka target yang berbeda dengan menggeser grafik sejauh satu satuan ke bawah sehingga titik potong dengan sumbu x akan tepat berada di titik $(-4,0)$ dan $(-2,0)$. Ide yang diungkapkan oleh siswa tersebut menunjukkan bahwa kerangka target yang dibuat oleh siswa adalah $f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$. Gambar 2 menunjukkan proses konstruksi siswa dalam menentukan fungsi kuadrat.

$$\begin{array}{l}
 x_1 = -4 \quad x_2 = -2 \\
 (x+4)(x+2) \\
 x^2 + 6x + 8 = 0 \\
 \begin{array}{|l}
 -x^2 - 6x - 8 = y \\
 \hline
 -2x^2 - 12x - 16 = y \\
 -3x^2 - 18x - 24 = y
 \end{array} \\
 y = -3x^2 - 18x - 23
 \end{array}$$

Gambar 2. Aktivitas *Constructing the Target* Salah Satu Siswa Kelompok Tinggi

Selanjutnya pada proses *constructing the target*, siswa kelompok tinggi melakukan eksekusi dengan tepat sesuai dengan kerangka yang disiapkan. Meskipun melalui kerangka yang disiapkan berbeda, kedua siswa mampu mengkonstruksi target hingga terbentuk fungsi kuadrat yang diinginkan. Siswa mula-mula mengkonstruksi suatu fungsi kuadrat dari titik potong dengan sumbu x , sehingga diperoleh $f(x) = (x + 2)(x + 4)$. Kemudian siswa mengalikan dengan -1 untuk menyesuaikan nilai a sesuai dengan analisis yang telah diuraikan di tahap *unpacking the source*. Selanjutnya siswa mencari pengali yang sesuai dengan mengecek kesamaan nilai y untuk titik puncak. Karena siswa mencermati bahwa nilai y bertambah seiring bertambahnya nilai pengali, maka siswa mencoba mengalikan dengan -3 untuk memperoleh nilai $(-3,3)$. Dengan diperolehnya nilai ini, maka siswa menetapkan bahwa pengali -3 tersebut yang paling sesuai. Siswa berhenti melakukan proses konstruksi setelah diperoleh fungsi kuadrat $f(x) = -3x^2 - 18x - 23$. Siswa mengakhiri tahap konstruksi grafik setelah memperoleh fungsi kuadrat yang sesuai dan sudah dinaikkan kembali satu satuan ke atas sehingga konstanta dari fungsi tersebut bertambah 1 satuan. Aktivitas *constructing the target* yang ditunjukkan oleh siswa dalam menentukan pengali yang benar untuk koefisien dari x^2 menunjukkan bahwa siswa memahami dan mampu memanfaatkan konsep “*horizontal compression*” dan “*horizontal stretch*” [15].

Pada tahap konstruksi tersebut siswa kelompok tinggi juga sekaligus melakukan pengecekan kesesuaian dari fungsi yang telah dihasilkan. Aktivitas tersebut merupakan bentuk aktivitas *determining equivalence* antara representasi grafik dan simbolik yang dilakukan oleh siswa. Aktivitas *determining equivalence* oleh siswa kelompok tinggi nampak pada saat siswa membandingkan kesesuaian antara titik puncak dengan faktor pengali koefisien dari x^2 . Pada saat wawancara, siswa mengungkapkan bahwa pengecekan kebenaran dapat dilakukan dengan mensubstitusikan titik-titik yang dilalui grafik. Selain dengan

menggunakan titik yang dilewati oleh grafik, pengecekan juga dapat dilakukan dengan menguji kesamaan titik puncak grafik dengan menggunakan rumus $(\frac{-b}{2a}, \frac{-D}{4a})$ untuk menentukan titik puncak.

3.2 Translasi Matematis Kelompok Sedang

Siswa kelompok sedang mampu mengenali semua informasi yang disajikan secara eksplisit pada grafik, namun belum menunjukkan adanya analisis yang cukup mendalam mengenai karakteristik khusus dari grafik yang diberikan. Siswa kelompok sedang menunjukkan adanya kesalahan dalam proses translasi, berupa kesalahan interpretasi maupun kesalahan implementasi. Secara umum, ide yang dimunculkan oleh siswa kelompok sedang untuk mengkonstruksi target disesuaikan dengan informasi yang terdapat pada soal.

Aktivitas *unpacking the source* yang dilakukan oleh siswa kelompok sedang dilakukan dengan mengidentifikasi informasi berupa titik yang tersedia dan dituliskan secara eksplisit. Salah satu siswa mengidentifikasi kedua titik pada grafik dengan menuliskan tabel dengan kolom x dan y . Siswa juga mengidentifikasi satu fitur lain dengan menuliskan “parabola ke bawah maka $-x^2$ ”. Meskipun analisis yang dilakukan oleh siswa mengarah pada kaitan mengenai konsep koefisien dari x^2 bernilai negatif jika parabola terbuka ke bawah, siswa masih melakukan kesalahan interpretasi karena hanya menuliskan bahwa koefisien dari x^2 bernilai -1 , bukan sembarang bilangan negatif. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas *unpacking the source* yang dilakukan siswa masih belum lengkap dan belum digunakan untuk proses selanjutnya.

Selanjutnya salah satu siswa membuat kerangka target dengan menuliskan bentuk umum fungsi sebagai $f(x) = ax^2 + by + c$. Hal ini menunjukkan bahwa siswa melakukan kesalahan yang ditunjukkan pada penetapan bentuk umum yang seharusnya $f(x) = ax^2 + bx + c$ menjadi $f(x) = ax^2 + by + c$. Berdasarkan hasil wawancara, siswa juga menyebutkan ada bentuk umum lain yang dapat digunakan, yakni $f(x) = a(x + x_p)^2 + by$. Hal ini menunjukkan bahwa siswa melakukan kesalahan interpretasi pada bentuk umum fungsi kuadrat. Siswa salah dalam mengartikan dan mengenali makna simbol-simbol yang terdapat pada bentuk umum. Hal ini mungkin terjadi karena siswa hanya menghafalkan bentuk umum tanpa memahami maksud bentuk umum tersebut.

Pada aktivitas *constructing the target*, siswa kelompok sedang melakukan dua kali kegiatan konstruksi setelah konstruksi awal tidak menghasilkan target yang diinginkan. Siswa memulai proses konstruksi dengan mensubstitusikan kedua titik ke bentuk umum $f(x) = ax^2 + by + c$ sehingga diperoleh dua persamaan linier. Siswa kemudian mencoba mengeliminasi sistem persamaan linier ini namun berhenti setelah siswa hanya memperoleh persamaan lain. Konstruksi kedua dilakukan siswa kelompok sedang melalui cara coba-coba. Siswa mencoba beberapa nilai c untuk fungsi $f(x) = -x^2 + x$. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mengkaitkan dengan karakteristik fungsi kuadrat yang sudah dibongkar pada tahap *unpacking the source* yakni parabola terbuka ke bawah sehingga x bernilai negatif meskipun siswa hanya mencoba nilai $a = -1$. Gambar 3 menunjukkan proses konstruksi dengan cara coba-coba yang dilakukan salah satu siswa.

$x_1 = -4, y_1 = 1$
 $x_2 = -3, y_2 = 4$
 $y = ax^2 + bx + c$
 $1 = 16 - 4 - 11$
 $4 = 9 - 3 - 11$
 $1 = 16 + 4 - 19$
 $4 = 9 + 3 - 19$
 $1 = 16 - 8 - 7$
 $4 = 9 - 6 - 7$
 $1 = 16 - 12 - 3$
 $4 = 9 - 9 - 3$
 $1 = 16 - 5$
 $4 = 9 - 5$
 akhirnya :*
 maka fungsi kuadrat : $x^2 - 5 = y$

Gambar 3. Constructing the Target Salah satu Siswa Kelompok Sedang

Proses konstruksi mencoba-coba berbagai kemungkinan ini menunjukkan bahwa proses konstruksi yang dilakukan siswa belum dikaitkan dengan analisis yang mendasar berkaitan dengan informasi pada grafik. Meskipun pada akhir tahap konstruksi siswa menjawab satu fungsi yang menurutnya sesuai dengan grafik, namun fungsi tersebut masih kurang tepat. Hal ini dikarenakan siswa melakukan kesalahan implementasi pada salah satu substitusi nilai c . Sedangkan aktivitas *determining equivalence* dilakukan siswa selama proses konstruksi target. Siswa menguji kebenaran fungsi ditengah proses konstruksi dan jika fungsi belum sesuai maka siswa mengulang proses konstruksi kembali dari awal.

3.3 Translasi Matematis Kelompok Rendah

Secara umum siswa kelompok rendah melakukan proses translasi matematis menggunakan cara-cara yang kurang efektif dan tidak berdasarkan analisis yang lengkap. Siswa kelompok rendah mencoba menentukan fungsi kuadrat yang sesuai dengan cara coba-coba (pada bentuk umum $f(x) = ax^2 + bx + c$ siswa mencoba sembarang bilangan untuk a, b , dan c). Meskipun siswa mencoba dengan sembarang bilangan bulat, siswa tidak mengaitkannya dengan keterangan dan informasi yang berkaitan dengan grafik. Siswa kelompok rendah mampu mengidentifikasi satu fitur tambahan, namun siswa tidak menggunakan fitur ini untuk mempersiapkan konstruksi target.

Pada *unpacking the source*, siswa mengidentifikasi dua titik yang terdapat pada grafik dan juga titik lain $(-2, 1)$ yang memang dilewati oleh grafik namun tidak dicantumkan dengan jelas. Berdasarkan hasil wawancara, siswa belum dapat menentukan apakah informasi yang tersedia pada representasi sumber sudah cukup untuk membentuk representasi target. Siswa lain mengidentifikasi kedua titik pada grafik dengan menuliskan kedua titik tersebut lengkap dengan identifikasi x dan y . Selanjutnya siswa mencoba menguraikan titik yang telah diidentifikasi. Siswa memisalkan untuk $x = 0$ maka $f(0) = 4$ dan $f(0) = 1$, lalu memisalkan untuk $y = 0$ maka $f(-3) = 0$ dan $f(-4) = 0$. Aktivitas yang dilakukan siswa ini mengarah pada analisis titik potong dengan sumbu x dan sumbu y . Namun siswa melakukan kesalahan dengan hanya mengaitkannya pada titik yang diketahui sedangkan titik yang diketahui bukan merupakan perpotongan dengan sumbu. Aktivitas ini menunjukkan bahwa siswa melakukan kesalahan interpretasi dimana siswa salah menganalisis atribut yang terdapat pada representasi sumber (grafik).

Diketahui $(-2, 1)$ dan $(-1, 1)$

Dimisalkan model

$$x = -2 \rightarrow f(x) = 1$$

$$-af(-2) = 1$$

$$y = 1 \rightarrow -af(-1) = 1$$

$$f(x) = 0$$

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

$$= a(-2)^2 + b(-2) + c$$

$$= 4a - 2b + c$$

$$f(x) = 4a - 2b + c$$

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

$$= a(-1)^2 + b(-1) + c$$

$$= a - b + c$$

$$f(x) = a - b + c$$

$$f(x) = 4a - 2b + c$$

$$f(x) = a - b + c$$

$$f(x) = 3a - b + c$$

$$f(x) = 16a - 4b + c$$

$$-7a + 1b + 0$$

Gambar 4. Unpacking the Source Salah Satu Siswa Kelompok Rendah

Selanjutnya siswa kelompok rendah menunjukkan pemahaman pada pertanyaan yang diberikan dengan menyebutkan mengenai bentuk umum $f(x) = ax^2 + bx + c$. Hal ini menunjukkan bahwa pada tahap *preliminary coordination*, siswa mulai membentuk kerangka target yang ingin dituju. Bentuk umum yang ditentukan sebagai kerangka oleh siswa, dapat mengantarkan siswa pada fungsi kuadrat yang sesuai jika siswa mampu mengaitkan dengan konsep yang dipahami sebelumnya. Namun siswa tidak mempersiapkan ide dasar yang jelas berkaitan dengan bentuk umum tersebut meskipun siswa sudah mengenali adanya titik lain $(-2, 1)$ yang dapat digunakan sebagai titik ketiga. Dengan demikian tahap *preliminary coordination* siswa kelompok rendah hanya menghasilkan bentuk umum $f(x) = ax^2 + bx + c$ tanpa terbentuk ide dasar untuk mengkonstruksi target.

Pada tahap *constructing the target*, kelompok rendah mencoba berbagai macam kemungkinan nilai a , b , dan c untuk bentuk umum fungsi $f(x) = ax^2 + bx + c$. Pemilihan sebarang nilai ini tidak didasari dengan analisis yang benar dan tidak dihubungkan dengan karakteristik grafik yang disajikan. Misalnya pada pemilihan nilai a , siswa menentukan nilai $a = 1$ karena jika lebih dari 1 maka hasilnya akan semakin besar. Alasan tersebut tidak dikaitkan dengan fakta bahwa grafik terbuka ke atas sehingga seharusnya bernilai negatif. Demikian pula pada pemilihan nilai c , siswa menebak sebarang nilai acak tanpa mengaitkannya dengan fakta bahwa grafik memotong sumbu y di titik yang bernilai negatif. Teknik coba-coba yang dilakukan kelompok rendah ini belum dikaitkan dengan informasi yang telah diidentifikasi sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum mampu mengidentifikasi komponen/atribut grafik yang akan berpengaruh pada representasi target. Hal ini sejalan dengan penelitian Olteanu & Olteanu [11] yang menemukan bahwa siswa tidak dapat memaknai koefisien mana yang mempengaruhi hasil fungsi (*function outcome*). Aktivitas siswa selama proses konstruksi ini juga sekaligus menunjukkan bahwa siswa R1 melakukan *determining equivalence* selama proses konstruksi target.

Temuan lain yang diperoleh dalam penelitian ini adalah bentuk umum fungsi kuadrat yang paling banyak digunakan oleh siswa untuk menyatakan fungsi kuadrat dalam bentuk simbolik adalah $f(x) = ax^2 + bx + c$. Hanya siswa kelompok tinggi yang mampu menyebutkan alternatif representasi simbolik lain dari fungsi kuadrat yang dapat digunakan dan menyesuaikan keterangan yang diperlukan untuk menggunakannya. Siswa kelompok tinggi mampu memahami suatu konsep dalam berbagai konteks dan representasi. Hal ini didukung oleh pendapat Stylianou [13] "*representation is viewed as a topic of study rather than as a general process, and as a goal for the learning of only a minority of the student - the high performing ones*".

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Translasi matematis dari grafik ke simbolik dapat dilakukan dengan baik dan lengkap oleh siswa kelompok tinggi, sedangkan kelompok sedang dan rendah cukup baik dalam melaksanakan translasi namun masih belum memperoleh target fungsi kuadrat yang sesuai. Semua subyek membongkar informasi dengan cukup baik pada aktivitas *unpacking the source*, namun pada saat mempersiapkan kerangka target (*preliminary coordination*), subyek dari kelompok sedang dan rendah secara umum belum mengaitkan dengan informasi yang dimiliki. Proses *constructing the target* dieksekusi dengan sangat baik dan lengkap oleh kelompok tinggi, sedangkan kelompok sedang mengkonstruksi dengan beberapa kesalahan eksekusi dan coba-coba, demikian pula dengan kelompok rendah. Aktivitas (*determining equivalence*) secara umum dilakukan dengan mensubstitusikan kembali titik yang dilewati grafik ke dalam fungsi kuadrat yang diperoleh.

Kesalahan yang dilakukan siswa selama translasi dari grafik ke simbolik adalah kesalahan interpretasi (*interpretation error*) dan kesalahan implementasi (*implementation error*). Kesalahan interpretasi dilakukan oleh subyek S1, S2, dan R2. Subyek S1 melakukan kesalahan saat menentukan kerangka target pada aktivitas *preliminary coordination*. Sedangkan kesalahan yang dilakukan oleh subyek S2, dan R2 adalah kesalahan interpretasi dari titik yang dilewati oleh grafik sebagai titik potong grafik dengan sumbu x dan sumbu y . Kesalahan implementasi dilakukan subyek S1 maupun S2 saat melakukan kesalahan penghitungan pada konstruksi target.

Bentuk umum fungsi kuadrat yang paling banyak digunakan oleh siswa untuk menyatakan fungsi kuadrat dalam bentuk simbolik adalah $f(x) = ax^2 + bx + c$. Hanya subyek dari kelompok tinggi yang mampu menyebutkan alternatif representasi simbolik lain dari fungsi kuadrat yang dapat digunakan dan menyesuaikan keterangan yang diperlukan untuk menggunakannya.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, siswa masih menemui beberapa kesalahan dalam translasi antar representasi fungsi kuadrat. Kesalahan yang muncul sebagian besar diakibatkan oleh kurangnya aktivitas berlatih mentranslasikan beberapa representasi matematis dari fungsi kuadrat. Oleh karena itu, pembelajaran di kelas diharapkan dapat lebih banyak diarahkan untuk memfasilitasi siswa dengan kegiatan atau media pembelajaran yang berfokus pada penguasaan konsep fungsi kuadrat melalui aktivitas mentranslasikan berbagai representasi matematis. Peneliti selanjutnya juga dapat mengembangkan media pembelajaran/bahan ajar yang berfokus pada penguasaan konsep fungsi kuadrat melalui aktivitas mentranslasikan berbagai representasi matematis dari fungsi kuadrat.

5. Daftar Rujukan

- [1] Adu-Gyamfi, K., Bosse, M.J., & Cheetam, M.R. 2012. Assessing the Difficulty of Mathematical Translation: Synthesizing the Literature and Novel Finding. *International Electronic Journal of Mathematics Education*. 6(3):113-133.(Online), (<http://e-resources.pnri.go.id>), diakses tanggal 2 Oktober 2014.
- [2] Bosse, Michel J., Adu-Gyamfi, K., Stiff, Lee V. 2012. Lost in Translation: Examining Translation Errors Associated With Mathematical Representations. *School Science and Mathematics*. 112(3):159-170, (Online), (<http://e-resources.pnri.go.id>), diakses tanggal 2 Oktober 2014.

-
- [3] Bosse, Michel J., Adu-Gyamfi, K., Chandler, K. 2014. Students' Differentiated Translation Processes. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. (Online), (<http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/>), diakses tanggal 2 Oktober 2014.
- [4] Duval, Raymond. 1999. *Representation, Vision, and Visualization: Cognitive Function in Mathematical Thinking. Basic Issues for Learning*. Makalah disajikan pada the Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Mexico, 23-26 Oktober 1999. Dalam ERIC database, (Online), (eric.ed.gov/?id=ED466379), diakses 6 Desember 2013.
- [5] Eraslan, Ali. 2008. The Notion of Reducing Abstraction in Quadratic Function. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. 39(8): 1051-1060. (Online), (<http://e-resources.pnri.go.id:2057/docview/897940785?pq-origsite=summon>), diakses 13 Mei 2015.
- [6] Garofalo, J., & Trinter, C. 2009. Multi-Representational Approaches to Equation Solving. *NCSSMST Journal*, (Online) (files.eric.ed.gov/fulltext/EJ855073.pdf), diakses 20 Agustus 2014.
- [7] Goldin, G., & Shteingold, N. 2001. *System of Representations and the Development of Mathematical Concepts*. USA: NCTM.
- [8] Hwang, W-Y., Chen, N-S., Dung, J-J., & Yang, Y-L. 2007. Multiple Representation Skills and Creativity Effects on Mathematical Problem Solving using a Multimedia Whiteboard System. *Educational Technology & Society*, 10 (2), 1991-212. (Online), (<http://eric.ed.gov/?id=EJ857434>), diakses 5 Januari 2014.
- [9] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Matematika: untuk SMA/MA Kelas X Semester 2 (Edisi Revisi)*. Jakarta: Kemendikbud.
- [10] National Council of Teachers of Mathematics. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. USA: NCTM Inc.
- [11] Olteanu, C & Olteanu, L. 2012. Equations, Function, Critical Aspect and Mathematical Communication. *School of Computer Science, Physics, and Mathematics*. 5(5): 69-78. (Online), (<http://www.ccsenet.org/journal/index.php/ies/article/view/17112>), diakses tanggal 2 Mei 2015.
- [12] Salasa A., Sugiatno, & Suratman, D. 2014. Pemahaman Konseptual Siswa Dikaji dari Representasi Matematis dalam Materi Fungsi Kuadrat di SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 3(3) 2014: 1-10. (Online), (jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/4956), diakses 13 Mei 2015
- [13] Stylianou, Despina A. 2011. An Examination of Middle School Students' Representation Practices in Mathematical Problem Solving Through the Lens of Expert Work: Towards an Organizing Scheme. *Educational Studies in Mathematics*. 76(3): 265-280. (Online), (<http://e-resources.pnri.go.id/>), diakses 14 Mei 2015.
- [14] Suh, Jennifer M., Chris. J., & Mills, M. 2008. Promoting Decimal Number Sense and Representational Fluency. *Mathematics Teaching in the Middle School*, (Online), 14(1): 44-49, (<http://mason.gmu.edu/~jsuh4/MTMS2008-08-44a.decimal.pdf>), diakses 5 Januari 2014.
- [15] Sullivan, Michael. 2008. *Algebra and Trigonometry*. USA: Pearson Education Inc.
- [16] Van Streun, Anno. 2000. Representation in Applying Function. *International Journal of Mathematics, Science, and Technology*. 31(5):703-725, (Online), (<http://e-resources.pnri.go.id/>), diakses 10 Oktober 2014

Diagnosis Kesulitan Siswa Kelas XI SMA dalam Menyelesaikan Masalah Program Linear dan *Scaffolding*nya

Mar'atus Sholihah¹

¹Pendidikan Matematika Pascasarjana Universitas Negeri Malang, maratuz89@yahoo.co.id

ABSTRAK

Artikel ini merupakan hasil penelitian yang bertujuan untuk: (1) mengetahui letak kesulitan siswa kelas XIMIA4 SMAN 1 Kedungwaru Tulungagung dalam menyelesaikan masalah program linear dan faktor penyebab kesulitan siswa tersebut dan (2) menentukan *scaffolding* yang dapat membantu siswa mengatasi kesulitan mereka dalam menyelesaikan masalah program linear. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian kualitatif deskriptif, dengan analisis data berupa: hasil kerja siswa dalam mengerjakan tes, rekaman selama pelaksanaan wawancara dan *scaffolding* serta lembar *scaffolding*. Hasil penelitian adalah: (1) kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah program linear diantaranya terjadi pada enam langkah penyelesaian masalah program linear menurut Coburn; dan (2) pelaksanaan *scaffolding* pada level 2 dan 3 yang dikemukakan Anghileri dapat membantu siswa mengatasi kesulitan tersebut.

Kata Kunci: *diagnosis, kesulitan siswa, masalah program linear, scaffolding.*

1. Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang dibelajarkan pada siswa dari tingkat sekolah dasar hingga sekolah menengah atas. Dalam pembelajaran matematika, pemecahan masalah merupakan hal yang sangat penting. Hal ini dikarenakan siswa akan dihadapkan pada masalah dalam kehidupan sehari-hari. Seperti yang dikemukakan oleh Akyuz dkk (2012), “*People face lots of problems in their everyday lives and try to solve these problems*”. Callejo dan Vila menggunakan istilah “masalah” untuk menunjuk suatu situasi yang memunculkan pertanyaan matematika di mana solusinya tidak seketika diperoleh siswa, karena siswa tidak mempunyai algoritma untuk menghubungkan informasi dengan hal yang tidak diketahui atau proses yang secara otomatis menghubungkan informasi dengan kesimpulan [2]. Hudojo mengemukakan: “Suatu pertanyaan akan merupakan masalah hanya jika seseorang tidak mempunyai aturan/hukum tertentu yang segera dapat digunakan untuk menemukan jawaban pertanyaan tersebut” [3].

Berdasarkan uraian masalah di atas, masalah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah masalah rutin berbentuk soal cerita (*word problem*) yang berkaitan dengan program linear. Yahya dkk mendefinisikan program linear sebagai teknik matematika untuk menentukan alokasi sumber daya perusahaan yang terbatas untuk mencapai tujuan yang optimal [4]. Pemanfaatan program linear juga dapat diterapkan dalam meminimalkan biaya pengiriman oleh perusahaan minuman [5]. Pemanfaatan program linear berkaitan dengan masalah dalam kehidupan sehari-hari siswa, sehingga menguasai program linear menjadi sangat penting bagi siswa. Lebih lanjut Coburn menyebutkan terdapat enam langkah untuk menyelesaikan masalah program linear, meliputi: (1) mengidentifikasi tujuan utama dan menetapkan variabel; (2) menuliskan rumus fungsi objektif (fungsi tujuan); (3) mengorganisasikan semua informasi ke dalam tabel, menggunakan variabel dan kendala yang ditentukan; (4) menulis pertidaksamaan kendala, (5) menggambar grafik pertidaksamaan kendala dan menentukan

daerah penyelesaian (*feasible region*), (6) mengidentifikasi semua titik sudut daerah penyelesaian dan menguji titik-titik tersebut ke dalam fungsi objektif [5].

Pada kenyataannya masih banyak siswa SMA Kelas XI–MIA 4 yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah program linear berbentuk soal cerita. Berdasarkan uji pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti pada tanggal 11 Oktober 2014 pada siswa kelas XI SMAN 1 Kedungwaru Tulungagung hasilnya menunjukkan masih banyak siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah program linear. Kesulitan siswa mengarah pada enam langkah penyelesaian masalah program linear menurut Coburn [5].

Mulyadi (2010: 6) menyatakan pada umumnya kesulitan belajar merupakan kondisi tertentu yang ditandai dengan adanya hambatan-hambatan dalam mencapai tujuan, sehingga memerlukan usaha yang lebih giat lagi untuk dapat mengatasi kesulitan tersebut. Lebih lanjut Joseph (2009: 2) menemukan kesulitan siswa yang menghambat siswa menjawab dengan benar antara lain: (a) kurangnya pemahaman masalah yang muncul (*lack of comprehension of the problem posed*), (b) kurangnya pengetahuan strategi (*lack of strategy knowledge*), (c) ketidakmampuan untuk menerjemahkan masalah dalam bentuk matematika (*inability to translate the problem into mathematical form*), dan (d) ketidakmampuan untuk menggunakan matematika yang benar (*inability to use the correct mathematics*). Untuk mengetahui kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan masalah program linear serta penyebab kesulitan tersebut, guru perlu melakukan diagnosis.

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, diagnosis mempunyai arti penentuan jenis penyakit dengan meneliti (memeriksa) gejala-gejalanya [7]. Fuchs, dkk menyebutkan: "Diagnosis dapat diasumsikan pembelajaran yang mana hasil penilaian menyediakan informasi tentang penguasaan siswa terhadap pengetahuan sebelumnya dan kecakapan pada bidang seperti dugaan atau kesalahan konsep tentang materi. Dalam penelitian ini, diagnosis kesulitan siswa diartikan sebagai usaha untuk mengidentifikasi kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah program linear. Dengan mendiagnosis kesulitan siswa secara tepat, guru dapat mengetahui lebih banyak faktor penyebab kesulitan siswa dan merancang bantuan untuk mengatasi kesulitan siswa. Salah satu strategi pembelajaran yang dapat digunakan untuk membantu siswa yang masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah program linear adalah *scaffolding* [8].

Benson mendefinisikan *scaffolding* sebagai jembatan yang digunakan untuk membangun apa yang siswa sudah tahu sampai pada sesuatu yang mereka tidak tahu [9]. Vygotsky menandai bahwa siswa, yang tidak dapat mengerjakan pekerjaannya, dapat mengerjakan pekerjaannya melalui bantuan dari orangtua atau guru yang lebih sadar [10].

Vygotsky mendefinisikan ZPD sebagai jarak antara tingkat perkembangan actual seperti yang ditentukan oleh pemecahan masalah *independen* dan tingkat perkembangan potensial yang ditentukan melalui pemecahan masalah dibawah bimbingan orang dewasa, atau bekerja sama dengan rekan-rekan yang lebih mampu [11]. Menurut Hardjito dalam pandangan ZPD, peran guru adalah untuk memberikan bantuan atau dukungan kepada siswa dengan tugas-tugas yang hanya di luar kemampuan siswa saat itu [12].

Sujiati (2011) menambahkan banyaknya *scaffolding* yang diperlukan tergantung pada masing-masing individu. Anghileri mengemukakan tiga tingkat *scaffolding* sebagai serangkaian strategi pengajaran yang efektif yang mungkin atau tidak mungkin terlihat di kelas. Pada level pertama, praktik *scaffolding* guru dengan penataan lingkungan belajar siswa. Pada level kedua, praktik *scaffolding* melibatkan interaksi langsung antara guru dan siswa. Bentuk interaksi meliputi: menjelaskan (*explaining*), meninjau (*reviewing*), dan menyusun kembali (*restructuring*). *Explaining* berarti menjelaskan ide-ide yang harus dipelajari siswa. *Reviewing* berarti mengidentifikasi aspek-aspek yang paling penting berkaitan dengan ide *implicit* matematika atau masalah yang harus dipecahkan. Selanjutnya *restructuring* dapat diartikan memperkenalkan konsep yang lebih mudah dipahami oleh siswa. Pada level ketiga *scaffolding* Anghileri terdiri dari interaksi pengajaran yang dengan jelas membahas

pengembangan pemikiran konseptual (*developing conceptual thinking*) dengan menciptakan kesempatan bagi siswa dan guru untuk membangun suatu pemahaman [14].

Dalam penelitian ini, *scaffolding* diartikan sebagai pemberian bantuan sementara dari peneliti ketika siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah program linear hingga siswa mampu menyelesaikan masalah program linear secara mandiri. Dengan mengacu pada tingkatan *scaffolding* yang dikemukakan Anghileri, maka praktek *scaffolding* yang dilakukan dalam penelitian ini difokuskan pada level 2 dan level 3 yang memuat komponen *explaining*, *reviewing*, *restructuring* dan *developing conceptual thinking*. Jenis *scaffolding* dalam penelitian ini adalah *verbal scaffolding* sebagaimana diungkapkan Coggins (2007).[14]

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Penelitian ini sesuai dengan karakteristik penelitian kualitatif yang diungkapkan Sugiyono (2008), yakni metode penelitian berlandaskan postpositivisme, peneliti sebagai instrumen kunci, teknik pengumpulan data dengan triangulasi, dan hasil penelitian lebih menekankan makna daripada generalisasi.

Subjek penelitian ini adalah 6 orang siswa SMA kelas XI-MIA 4 di sekolah tersebut, yaitu siswa yang sudah mempelajari konsep program linear. Pemilihan 6 siswa sebagai subjek penelitian berdasarkan banyaknya langkah dalam menyelesaikan masalah program linear yang ditetapkan dalam penelitian ini. Dengan pertimbangan agar masing-masing langkah dalam menyelesaikan masalah program linear paling sedikit ada satu orang yang menjadi subjek penelitian. Penentuan subjek penelitian juga mempertimbangkan kemungkinan kelancaran komunikasi siswa dalam mengemukakan gagasannya berdasarkan masukan guru matematika. Siswa yang dijadikan sebagai subjek penelitian adalah siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan masalah program linear pada tes diagnostik. Selanjutnya masing-masing subjek penelitian disebut S1-S6.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah: (1) peneliti sebagai instrumen utama; (2) lembar tes diagnostik, (3) lembar tes pemahaman siswa; (4) pedoman *scaffolding*, dan (5) pedoman wawancara. Pemberian tes diagnostik ini dimaksudkan untuk mengetahui kesulitan siswa SMA Kelas XI dalam menyelesaikan masalah program linear sebelum mendapatkan bantuan dari peneliti (sebelum *scaffolding*). Setiap tes disusun untuk menentukan satu atau lebih ketidakmampuan siswa (Suwanto, 2013). Permasalahan mendasar dalam program linear adalah memaksimalkan atau meminimalkan fungsi objektif (fungsi tujuan) dibawah kendala atau batasan tertentu [5]. Dalam lembar tes diagnostik disajikan dua masalah terkait dengan hal tersebut. Masalah yang dipilih adalah soal dalam bentuk cerita karena berdasarkan uji pendahuluan masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah program linear dalam bentuk soal cerita. Sedangkan tes pemahaman siswa hanya diberikan pada enam subjek yang terpilih untuk mengetahui apakah kesulitan yang dialami siswa sudah berkurang setelah pemberian bantuan sementara (*scaffolding*). Dengan demikian dapat ditentukan *scaffolding* apa saja yang dapat membantu siswa mengatasi kesulitan mereka dalam menyelesaikan masalah program linear.

Dalam penelitian ini, proses analisis data dilakukan dengan langkah-langkah: (1) mereduksi data, (2) menyajikan data, dan (3) menarik kesimpulan. Pengecekan keabsahan temuan dilakukan dengan triangulasi sumber data. Dalam penelitian ini, peneliti membandingkan hasil rekaman wawancara dan proses pemberian *scaffolding* dengan isi suatu dokumen (lembar pekerjaan siswa).

3. Hasil

3.1. Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Program Linear

Berdasarkan hasil penelitian, kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah program linear terjadi pada enam langkah penyelesaian masalah program linear Coburn [5]. Pertama, kesulitan menentukan variabel dari masalah program linear. S2 dan S4 tidak menuliskan variabel dari masalah. Keduanya masih bingung menentukan istilah yang dijadikan variabel. Selanjutnya S3 dan S5 melakukan kesalahan yang sama, yakni salah dalam menuliskan variabel dari masalah. Keduanya menuliskan x untuk memisalkan daging sapi dan y untuk memisalkan tepung sagu. Seharusnya variabel untuk memisalkan banyak sosis A dan banyak sosis B bukan untuk memisalkan bahan untuk membuat sosis. Hal ini dikarenakan siswa tidak memahami masalah yang diberikan. Disamping itu beberapa siswa masih salah dalam menuliskan pemisalan suatu variabel. Hal ini dikarenakan siswa tidak mampu mentransfer informasi yang ada menjadi variabel dengan benar. Temuan ini senada dengan hasil penelitian Mustaqim (2013) yang menyebutkan faktor penyebab siswa mengalami kesulitan pada langkah menentukan variabel dikarenakan siswa tidak memahami masalah dan siswa tidak mampu mentransfer informasi yang ada menjadi variabel dengan benar. Hal ini juga senada dengan hasil temuan Joseph (2009) yang menyebutkan kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah disebabkan oleh kurangnya pemahaman siswa terhadap masalah (*lack of comprehension of the problem posed*) serta ketidakmampuan siswa untuk mengubah masalah dalam bentuk matematika (*inability to translate the problem into mathematical form*). Bila dilihat dari sumber kesulitan menurut Brueckner (dalam Widdiharto, 2008:8), hal ini disebabkan oleh faktor intelektual. Berikut contoh kesulitan siswa dalam menentukan variabel.

2.	Daging sapi = x		a.) Model matematika
	Tepung sagu = y		$x \leq 58$
	x	y	$y \leq 84$
	Sosis A	8 12	
	Sosis B	10 14	
	≤ 58	≤ 84	

Gambar 1. Kesalahan Subjek 3 dalam Menentukan Variabel

Kedua, kesulitan menuliskan rumus fungsi objektif dari masalah program linear. S1 menuliskan “ $2000x + 3500y$ ” sebagai pendapatan yang diperoleh tukang parkir, seharusnya pendapatan yang diperoleh tukang parkir dituliskan dalam bentuk fungsi obyektif $f(x, y) = 2000x + 3500y$. S1 hanya mengalikan biaya parkir mobil dengan banyak mobil untuk memperoleh pendapatan maksimum. S4 dan S5 melakukan kesalahan yang sama, yakni keduanya tidak menuliskan fungsi objektif dari masalah program linear yang diberikan. Siswa telah mengetahui cara memperoleh pendapatan, akan tetapi siswa tidak mampu menuliskan rumus fungsi objektif (fungsi tujuan) dengan benar.

Menurut Coburn fungsi objektif dinotasikan dengan $f(x, y)$. Selain itu fungsi objektif juga dapat dinotasikan dengan $Z = [4]$ Penyebab kesulitan siswa pada langkah ini adalah ketidakmampuan siswa menuliskan rumus fungsi objektif dengan benar [5]. Hasil penelitian ini senada dengan penelitian Joseph (2009) yang menyebutkan kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah disebabkan oleh ketidakmampuan siswa untuk mengubah masalah dalam bentuk matematika (*inability to translate the problem into mathematical form*). Berikut contoh kesulitan siswa dalam menuliskan rumus fungsi objektif.

(1.) Diket : tempat parkir seluas 600 m^2 600 m^2
 - Hanya dapat menampung 58 bus < mobil
 - tiap mobil butuh $6 \text{ m}^2 \rightarrow 2.000$.
 - tiap bus " $24 \text{ m}^2 \rightarrow 3.500$

a. Dinyatakan model matematika

- mobil $\rightarrow x$ \rightarrow ① $600 = 6x + 24y$
- bus $\rightarrow y$ ② $x + y = 58$
- ③ $2.000x + 3.500y$

b. Menentukan banyak mobil ditempat itu :

$$\begin{array}{r|l} 6x + 24y = 600 & \times 1 \quad 6x + 24y = 600 \\ x + y = 58 & \times 6 \quad 6x + 6y = 348 \\ \hline & 18y = 252 \\ & y = 14 \end{array}$$

Banyak mobil $x + y = 58$
 $x + 14 = 58$
 $x = 58 - 14$
 $= 44$

Pendapatannya maksimum
 $= 44 \cdot 2000$
 $= 88.000$ / perhari

Gambar 2 Kesalahan Subjek 1 dalam Menuliskan Fungsi Objektif

Ketiga, kesulitan dalam menyusun tabel yang berisi komponen variabel dan kendala. Siswa tidak membuat tabel yang berisi semua informasi yang ada pada masalah program linear. Ketika diminta untuk membuat tabel, S2, S3, S4 dan S6 sudah bisa membuat tabel sendiri, namun tabel yang dibuat belum benar. Hal ini dikarenakan keempat subjek tidak menuliskan kendala/batasan yang diketahui kedalam tabel. Keempat subjek membuat tabel dengan meletakkan variabel pada baris yang berbeda, sehingga siswa mengalami kesulitan ketika akan meletakkan batasan. Sedangkan bentuk tabel arahan Coburn, variabel dan batasan berada pada kolom dan komponen lain berada pada baris[5].

Penyebab kesulitan siswa pada langkah ini adalah siswa tidak mengetahui cara menyusun tabel yang berisi komponen variabel dan kendala. Tabel ini berfungsi untuk mempermudah menuliskan sistem pertidaksamaan kendala. Kesulitan pada langkah ini juga disebabkan oleh kurang cermatan siswa dalam membaca soal sehingga masih terdapat informasi yang tidak dicantumkan dalam tabel. Hal ini senada dengan hasil penelitian Joseph (2009) yang mengemukakan kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematika diantaranya karena kurangnya pengetahuan strategi (*lack of strategy knowledge*).

Keempat, kesulitan menuliskan sistem pertidaksamaan kendala dari masalah program linear. Pertidaksamaan-pertidaksamaan kendala merupakan sistem pertidaksamaan linear dari kendala dan variabel. S1 dan S5 melakukan kesalahan yang sama, yakni: menuliskan kendala daya tampung tempat parkir dan lahan parkir dalam bentuk persamaan linear bukan pertidaksamaan linear. S1 dan S5 tidak menuliskan syarat variabel x dan y ke dalam sistem pertidaksamaan kendala. S3 sudah menuliskan pertidaksamaan kendala daya tampung tempat parkir dan lahan parkir yang memuat variabel x dan y dengan benar, namun S3 tidak menuliskan syarat variabel x dan y . Sedangkan S2 dan S4 menuliskan pertidaksamaan kendala dengan variabel lain. Sama seperti S3, keduanya tidak menuliskan syarat variabel ($x \geq 0$ dan $y \geq 0$). Dapat dikatakan kelima subjek tidak menuliskan syarat variabel x dan y . Selain itu, S1 tidak dapat menuliskan tanda pertidaksamaan dari suatu kalimat. S1 dan S2 tidak dapat membedakan tanda kurang dari (\leq) dan lebih dari (\geq). Berikut contoh kesulitan siswa dalam menuliskan sistem pertidaksamaan kendala.

Model matematibanya	
Misalkan	$\left. \begin{array}{l} \text{mobil} = x \\ \text{bus} = y \end{array} \right\} \text{SE} \quad (1)$
Maka	$\left. \begin{array}{l} 6x + 24y = 600 \rightarrow \text{luas area parkir} \\ x + y = 55 \rightarrow \text{banyak kendaraan} \end{array} \right\}$

Gambar 3 Kesalahan Subjek 5 dalam Menuliskan Sistem Pertidaksamaan Kendala

Hal ini dikarenakan siswa kurang memahami kalimat pertidaksamaan, seperti: “hanya mampu menampung...”. Temuan ini senada dengan hasil penelitian White (1996) yang menyebut hal ini sebagai hambatan kognitif (*cognitive obstacle*) berupa kekurang pahaman terhadap bentuk pertidaksamaan (*The lack of understanding of the terms of inequality, e.g ‘at least’*). Selanjutnya siswa mengalami kesulitan dalam menuliskan kendala variabel ($x \geq 0$ dan $y \geq 0$). Siswa tidak memahami syarat variabel untuk menyatakan kuantitas sesuatu. Sehingga siswa tidak mampu menuliskan kendala variabel dengan benar. Hal ini senada dengan hasil penelitian Joseph (2009) yang menyebutkan kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah diantaranya karena ketidakmampuan siswa untuk mengubah masalah dalam bentuk matematika (*inability to translate the problem into mathematical form*).

Kelima, kesulitan menggambar grafik sistem pertidaksamaan linear dan menentukan daerah penyelesaian. S1, S3 dan S5 tidak dapat menggambar grafik pertidaksamaan kendala. Sedangkan S2 dan S6 sudah mengetahui untuk menggambar garis harus menentukan koordinat titik potong terlebih dahulu, namun garis yang dibuat masih salah. S2 menuliskan titik potong garis $6x + 24y = 600$ terhadap sumbu X dituliskan (25,0) seharusnya (100,0), begitu juga dengan titik potong garis tersebut terhadap sumbu Y dituliskan (0,100) seharusnya (0,25). Sedangkan S6 melakukan kesalahan karena variabel yang digunakan dalam pertidaksamaan kendala tidak sama dengan variabel yang ditetapkan, sehingga grafik yang dibuat masih salah. Pada langkah ini, S1, S3, dan S4 tidak dapat menentukan daerah penyelesaian pertidaksamaan linear (*solution region*). Ketiga subjek tidak menguji salah satu titik, misalnya titik (0,0) untuk menentukan daerah hasil atau daerah penyelesaian pertidaksamaan linear. Selain itu, S1 dan S3 menentukan daerah hasil berada di bawah garis dengan cara menduga-duga.

Faktor penyebab kesulitan siswa ini adalah karena siswa tidak memahami konsep daerah hasil pertidaksamaan linear. Daerah hasil pertidaksamaan linear $6x + 24y \leq 600$ dibatasi oleh garis $6x + 24y = 600$. Subjek 1 dan subjek 3 tidak dapat menentukan koordinat titik potong garis terhadap sumbu X dan sumbu Y. Hal ini senada dengan hasil penemuan Tall (dalam Ciltas dan Tatar, 2011: 463) yang menyebutkan kesulitan siswa dalam memahami matematika disebabkan oleh pengetahuan konsep dasar yang tidak cukup (*learning the basic in concepts inadequately*). Selain itu S1, S3 dan S4 tidak dapat menentukan daerah hasil pertidaksamaan kendala. Untuk menentukan daerah hasil pertidaksamaan kendala dapat dilakukan pengujian titik ke dalam pertidaksamaan linear, misalnya titik (0,0). Siswa tidak mengetahui cara menentukan daerah hasil pertidaksamaan linear. Hal ini senada dengan hasil penelitian Joseph (2009) yang mengemukakan kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematika diantaranya karena kurangnya pengetahuan strategi (*lack of strategy knowledge*). Bila dilihat dari sumber kesulitan menurut Bueckner (dalam Widdiharto, 2008:8), hal ini disebabkan faktor intelektual.

Keenam, kesulitan mengidentifikasi semua titik sudut daerah penyelesaian dan menguji titik-titik tersebut ke dalam fungsi objektif. S2, S3, S4 dan S5 mengalami kesulitan yang sama, yakni menentukan koordinat titik potong dua garis. Keempat subjek sudah mencari nilai x dan y dengan cara eliminasi, substitusi dan gabungan keduanya. Akan tetapi kelima subjek tidak mengetahui bahwa titik potong kedua garis tersebut merupakan himpunan

penyelesaian dari kedua persamaan linear. Pada langkah ini S1 masih mengalami kesulitan dalam proses eliminasi. Faktor penyebab kesulitan siswa dalam menentukan koordinat titik potong dari dua garis adalah karena siswa tidak memahami konsep himpunan penyelesaian dua persamaan linear. Himpunan penyelesaian dapat ditentukan dengan metode grafik, eliminasi, substitusi atau gabungan keduanya. Siswa sudah menentukan nilai x dan y dengan metode eliminasi, substitusi atau gabungan keduanya, namun siswa tidak mengetahui bahwa nilai x dan y tersebut merupakan koordinat titik potong dua garis. Hal ini senada dengan hasil penemuan Tall (dalam Ciltas dan Tatar, 2011: 463) yang menyebutkan kesulitan siswa dalam memahami matematika disebabkan oleh pengetahuan konsep dasar yang tidak cukup (*learning the basic in concepts inadequately*). Selanjutnya pada langkah ini S1 masih mengalami kesulitan dalam mengeliminasi variabel. Hal ini dikarenakan siswa tidak mengetahui cara mengeliminasi suatu variabel.

Selain itu S1 juga mengalami kesulitan untuk menentukan pendapatan maksimum. Pendapatan maksimum diperoleh dari hasil pengujian semua titik sudut daerah penyelesaian kedalam fungsi objektif (fungsi tujuan). Selanjutnya S4 hanya menguji titik potong dua garis ke dalam fungsi objektif untuk menentukan pendapatan maksimum. Padahal belum tentu pendapatan maksimum selalu terletak pada titik potong dua garis. Hal ini dikarenakan siswa tidak mengetahui cara memperoleh penyelesaian optimum. Temuan ini senada dengan hasil penelitian Joseph (2009) yang menyebutkan kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematika diantaranya karena kurangnya pengetahuan strategi (*lack of strategy knowledge*). Selanjutnya, kesalahan dalam membuat kesimpulan dilakukan oleh S2 dikarenakan tidak membaca soal dengan cermat. Bila dilihat dari sumber kesulitan menurut Bueckner (dalam Widdiharto, 2008:8), hal ini disebabkan faktor intelektual.

4. Pelaksanaan *Scaffolding*

Scaffolding yang diberikan dalam penelitian ini memuat komponen pada level dua dan tiga *scaffolding* yang dikemukakan Anghileri [14]. *Scaffolding* diberikan sesuai dengan kesulitan siswa, sehingga *proses scaffolding* terhadap masing-masing subjek tentu berbeda. Berikut pelaksanaan *scaffolding* pada setiap kesulitan menyelesaikan masalah program linear.

Pertama, *explaining*. Pada penelitian ini, komponen *explaining* yang dilakukan peneliti hanya mencakup *teacher explaining*. *Teacher explaining* dapat dilakukan guru dengan menjelaskan konsep-konsep penting yang harus dipelajari siswa ketika siswa mengalami kesulitan. Penjelasan yang diberikan bersifat sementara dan tidak boleh keluar dari pemikiran siswa karena dapat menambah kesulitan siswa [14]. Penjelasan yang diberikan peneliti dikarenakan siswa masih mengalami kesulitan, diantaranya kesulitan pada langkah pertama, yakni: menentukan variabel. *Scaffolding* diberikan dengan memperhatikan penyebab kesulitan siswa, yakni: siswa tidak dapat memahami masalah. Sebagai contoh berikut merupakan pelaksanaan *scaffolding* terhadap S2.

P: *Jika kamu akan memisalkan sesuatu dengan variabel, yang menjadi variabel adalah yang ditanyakan pada soal atau yang dicari.*

Selanjutnya *scaffolding* berbentuk penjelasan juga diberikan ketika siswa mengalami kesulitan menentukan koordinat titik potong dua garis. *Teacher explaining* dilakukan dengan memberikan penjelasan bahwa koordinat titik potong dua garis merupakan himpunan penyelesaian persamaan linear dua variabel. Berikut contoh pelaksanaan *scaffolding* terhadap S2.

P: *Titik potong dua garis adalah himpunan penyelesaian dari kedua persamaan garis. Sekarang kamu cari himpunan penyelesaian dari dua persamaan garis, dengan metode apa?*

S2: *Eliminasi*

P: *Boleh, atau cara yang lain juga boleh.*

Kedua, *reviewing*. Komponen *reviewing* yang dilaksanakan dalam penelitian ini mencakup 2 hal yakni: 1) *looking, touching and verbalizing* dan 2) *prompting and probing question*. Guru dapat melakukan *looking, touching and verbalizing* dengan cara meminta siswa menceritakan apa yang telah dia kerjakan. Dengan cara ini siswa akan mengungkapkan pemikirannya dan mengetahui kesalahannya, sehingga siswa dapat memperbaiki sendiri kesalahannya [14]. *Looking, touching and verbalizing* dilakukan peneliti dikarenakan siswa masih mengalami kesulitan, diantaranya kesulitan dalam menentukan variabel. Sehingga peneliti meminta siswa untuk membaca ulang soal dan mengidentifikasi apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Berikut contoh dialog pelaksanaan *scaffolding* terhadap S3.

P: *Coba kamu baca lagi soal no.2*

S3: *(S3 membaca soal)*

P: *Apa saja yang diketahui?*

S3: *Yang diketahui untuk membuat sosis A diperlukan 8 gram daging sapi dan 12 gram tepung sagu, untuk membuat sosis B diperlukan 10 gram daging sapi dan 14 gram tepung sagu dan daging sapi yang tersedia tidak lebih dari 58 kg dan tepung sagu yang tersedia tidak lebih dari 84 kg. Dan jenis A dijual dengan harga seribu rupiah per biji dan sosis B dijual dengan harga seribu lima ratus rupiah per biji.*

P: *Iya, dapatkah kamu menentukan variabel dari soal no.2?*

S3: *Daging sapi saya misalkan x dan tepung sagu saya misalkan y.*

P: *Coba kamu baca lagi soalnya, yang ditanyakan pada soal apa?*

S3: *(Membaca soal)*

S3: *Sosisnya...*

P: *Berarti yang dimisalkan apa?*

S3: *Sosisnya...*

Selanjutnya *scaffolding* berbentuk *looking, touching and verbalizing* juga diberikan ketika siswa mengalami kesulitan dalam menuliskan pertidaksamaan kendala. Kesulitan ini disebabkan oleh siswa kurang memahami bentuk pertidaksamaan dari suatu kalimat. *Scaffolding* ini juga dilaksanakan peneliti ketika siswa melakukan kesalahan dalam menarik kesimpulan. Berikut contoh dialog *scaffolding* yang dilaksanakan peneliti terhadap S2.

P: *Dari yang sudah kamu kerjakan, apa yang dapat kamu simpulkan?*

S2: *Jadi untuk mendapat fungsi maksimum...*

P: *Pertanyaannya apa tadi?*

S2: *(Membaca soal)*

S2: *Pendapatan minimum memproduksi...sosis A sebanyak 7000 dan sosis B sebanyak nol.*

P: *Berapa pendapatannya?*

S2: *Tujuh juta.*

Akhirnya S2 dapat menarik kesimpulan dengan benar.

Selanjutnya, *prompting and probing question* (pertanyaan mengingatkan dan investigasi). *Prompting and probing question* merupakan pertanyaan-pertanyaan yang diberikan guru untuk membantu siswa mengingat pengetahuan yang telah dimilikinya. Pertanyaan-pertanyaan yang diberikan bersifat mengarahkan dan menggali dengan tujuan siswa mampu mengkonstruksi pemahamannya sendiri. Peneliti memberikan *prompting and probing question* dikarenakan siswa mengalami kesulitan dalam menuliskan rumus fungsi objektif. Berikut adalah contoh pelaksanaan *scaffolding* terhadap S1.

P: *Bisakah kamu menentukan pendapatan yang diperoleh tukang parkir?*

S1: *Bisa bu*

- P: *Darimana?*
 S1: *Dari banyaknya mobil dikali biaya parkir.*
 P: *Bisa tidak dituliskan dalam bentuk fungsi objektif atau fungsi tujuan?*
 S1: *Saya belum bisa*
 P: *Bagaimana dengan bentuk Z sama dengan atau $f(x, y)$ sama dengan?*
 S1: *Oh yang itu...*

Subjek 1 menuliskan " $f(x, y) = "$ ", tetapi bingung harus menulis apa, sehingga peneliti melanjutkan *prompting question* sebagai berikut:

- P: *Banyaknya mobil tadi apa? Dan biayanya?*
 S1: *Dua ribu (S1 menuliskan $2000x$)*
 S1: *Trus koma bu?*
 P: *Ditambahkan.*
 S1: *Tiga ribu lima ratus y ?*
 P: *Iya*
 S1: *(S1 menuliskan $3500y$)*

Akhirnya S1 dapat menuliskan fungsi tujuan dari masalah 1 dengan benar.

Ketiga, *restructuring*. *Restructuring* dapat dilakukan guru dengan memberikan konsep yang lebih mudah dipahami oleh siswa dan berhubungan dengan pengetahuan awal siswa. Dalam penelitian ini, komponen *restructuring* yang dilakukan oleh peneliti hanya mencakup *simplifying the problem*. Menurut Anghileri, ketika siswa mengalami kesulitan, guru dapat menyederhanakan masalah untuk membangun pemahaman siswa terhadap masalah yang lebih luas. *Simplifying the problem* dilakukan peneliti dikarenakan siswa masih mengalami kesulitan, diantaranya kesulitan dalam menuliskan tanda pertidaksamaan dari suatu kendala. Sebagai contoh, berikut merupakan dialog pelaksanaan *scaffolding* terhadap S1.[14]

- S1: *(S1 menuliskan $6x + 24y = 600$)*
 P: *Apakah sudah benar tandanya sama dengan jika kita melihat kalimat pada soal?*
 S1: *(S1 membaca soal)*
 S1: *Gini bu ?(menunjukkan jawabannya: $6x + 24 < 600$)*

Karena S1 masih mengalami kesulitan peneliti melaksanakan *scaffolding* berbentuk *simplifying the problem* sebagai berikut:

- P: *Kan boleh kalo lahan yang dipakai pas 600, tapi kalo kelebihan tidak muat.*
 S1: *(memperbaiki jawabannya menjadi $6x + 24 \leq 600$)*

Selanjutnya *scaffolding* berbentuk *simplifying the problem* diberikan ketika siswa mengalami kesulitan dalam menentukan daerah hasil pertidaksamaan kendala. *Scaffolding* dilakukan dengan memberikan arahan pada siswa untuk mengarsir daerah bukan hasil. Dengan memberikan petunjuk bahwa daerah hasil merupakan daerah bersih dapat membantu siswa menentukan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan kendala (*feasible region*).

Keempat, *developing conceptual thinking*. Dalam penelitian ini, komponen *developing conceptual thinking* yang dilakukan oleh peneliti hanya mencakup *making connections*. *Making connections* dilakukan guru untuk mengembangkan ide-ide siswa tentang metode yang berkaitan. Guru mengembangkan strategi siswa dalam menyelesaikan masalah dengan cara meminta siswa mencari alternatif lain [14]. *Making connections* dilakukan peneliti dikarenakan siswa masih mengalami kesulitan pada langkah keenam, yakni menentukan koordinat titik potong dua garis. Koordinat titik tersebut merupakan himpunan penyelesaian persamaan linear dua variabel. Himpunan penyelesaian ini dapat diperoleh dengan metode grafik, eliminasi, substitusi dan metode gabungan. Pada langkah sebelumnya

siswa sudah menggambar grafik dari dua persamaan linear dua variabel. Selanjutnya siswa diminta untuk mencari himpunan penyelesaian persamaan linear dua variabel dengan metode selain grafik. Sebagai contoh berikut dialog pelaksanaan *scaffolding* terhadap subjek 2.

P: *Titik B kan titik potong dari dua garis?*

S2: *Iya.*

P: *Berarti titik potong ini merupakan himpunan penyelesaian dari dua garis yang kamu buat?*

S2: *Lupa bu*

P: *Titik potong dari dua garis adalah himpunan penyelesaian dari kedua persamaan garis. Sekarang kamu cari himpunan penyelesaian dari dua persamaan garis, pake cara apa?*

S2: *Eliminasi*

P: *Boleh, atau cara yang lain juga boleh.*

5. Kesimpulan

Berdasarkan paparan data dan pembahasan, dapat disimpulkan beberapa hal berikut. Kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah program linear diantaranya terjadi pada langkah: (1) menentukan variabel dari soal cerita, kesulitan ini antara lain dikarenakan tidak memahami masalah yang diberikan dan tidak mampu mentransfer informasi yang ada menjadi variabel dengan benar. Pelaksanaan *scaffolding* yang dapat membantu siswadiantaranya melalui: *looking, touching and verbalizing; teacher explaining; dan prompting question*; (2) menuliskan rumus fungsi objektif (fungsi tujuan), kesulitan ini antara lain dikarenakan tidak mampu menuliskan rumus fungsi objektif dengan benar. Pelaksanaan *scaffolding* yang dapat membantu siswa diantaranya melalui: *prompting and probing question*; (3) menyusun tabel yang berisi komponen variabel dan kendala, kesulitan ini antara lain dikarenakan tidak mengetahui cara menyusun tabel dengan benar. Pelaksanaan *scaffolding* yang dapat membantu siswa diantaranya melalui: *prompting and probing question dan looking, touching and verbalizing*; (4) menuliskan sistem pertidaksamaan linear, kesulitan ini antara lain dikarenakan kurang memahami bentuk pertidaksamaan dari suatu kalimat dan tidak memahami syarat variabel ($x \geq 0$ dan $y \geq 0$). Pelaksanaan *scaffolding* yang dapat membantu siswa diantaranya melalui: *looking, touching and verbalizing; simplifying the problem dan prompting question*; (5) menggambar grafik sistem pertidaksamaan linear dan menentukan daerah penyelesaian, kesulitan ini antara lain dikarenakan tidak memahami konsep daerah hasil pertidaksamaan linear. Pelaksanaan *scaffolding* yang dapat membantu siswa diantaranya melalui: *prompting and probing question dan simplifying the problem* serta (6) mengidentifikasi semua titik sudut daerah penyelesaian dan menguji titik-titik tersebut ke dalam fungsi objektif, kesulitan ini antara lain dikarenakan tidak memahami konsep himpunan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel dan tidak memahami cara mencari titik optimum. Pelaksanaan *scaffolding* yang dapat membantu siswa diantaranya melalui: *teacher explaining; making connection; prompting question* serta *looking, touching and verbalizing*.

Berdasarkan hasil penelitian ini, beberapa saran yang dapat disampaikan sebagai berikut. *Pertama*, kajian dalam penelitian ini masih terbatas, karena komponen *scaffolding* yang digunakan dalam penelitian ini masih terbatas pada level 2 dan level 3 yang meliputi: *explaining* berbentuk *teacher explaining; reviewing* berbentuk *looking, touching and verbalizing* dan *prompting and probing question; restructuring* berbentuk *simplifying the problem* serta *developing conceptual thinking* berbentuk *making connection*. Sehingga masih perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai komponen-komponen *scaffolding* yang lain pada level 2 dan level 3. *Kedua*, soal-soal pada tesis ini hanya meliputi masalah program linear terkait pendapatan saja. Untuk peneliti lain dapat meneliti tentang masalah program

linear terkait biaya produksi. Disamping itu, pada soal hendaknya penyelesaian optimum tidak selalu diletakkan pada titik potong dua garis. Hal ini menyebabkan siswa menentukan titik optimum dengan cara eliminasi, substitusi atau gabungan keduanya tanpa menggambar grafik terlebih dahulu.

6. Daftar Pustaka

- [1] Akyuz, H.I, Yetik, S. S., dan Keser , H. 2012. Preservice Teachers Perspectives About Their Problem Solving Skills in the Scenario Based Blended Learning Environment. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 13(2): Article 7.
- [2] Callejo, M. L. & Vila, A. 2009. Approach to Mathematical Problem Solving and Students' Belief Systems: Two Case Studies. *Educ Stud Math* (2009) 72:111–126 DOI 10.1007/s10649-009-9195-z
- [3] Hudojo, Herman. 2005. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang
- [4] Yahya, W., B.; Garba, M., K.; Ige, S., O & Adeyosoye, A., E. 2012. Profit Maximization In A Product Mix Company Using Linear Programming. *European Journal of Business and Management* www.iiste.org . ISSN 2222-1905 (Paper) ISSN 2222-2839 [Online], Vol 4, No.17 diakses 21 Oktober 2014
- [5] Coburn, John W. 2010. *Precalculus*. New York: The McGraw-Hill Companies.
- [6] Joseph, Yeo K. K. 2011. An Exploratory Study of Primary Two Pupils' Approach to Solve Word Problems. *Journal of Mathematics Education* [Online] June 2011, Vol. 4, No. 1, pp.19-30
- [7] Sugono. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa Depdiknas
- [8] Ketterlin-Geller, L. R. dan Yovanoff, P. 2009. Diagnostic Assessments in Mathematics to Support Instructional Decision Making. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, Vol 14, No 16
- [9] Lipscomb, L.; Swanson, J.; & West, A. 2004. "Scaffolding". In *Emerging Perspectives on Learning, Teaching, and Technology*, by M. Orey. [Online] Available: <http://projects.coe.uga.edu/epltt/> diakses tanggal 3 Nopember 2014
- [10] Amiripour, P., Amir-Mofidi, S. dan Shahvarani, A. 2012. Scaffolding as effective method for mathematical learning. *Indian Journal of Science and Technology*, Vol. 5 No. 9, ISSN: 0974-6846
- [11] Casem, Remalyn Q. 2013. *Scaffolding Strategy in Teaching Mathematics: Its Effects on Students' Performance and Attitudes*. *Comprehensive Journal of Educational Research* Vol. 1(1), pp. 9 - 19, May. 2013 ISSN : 2312-9421
- [12] Hardjito, Djarwanto. 2010. The Use of Scaffolding Approach to Enhance Students' Engagement in Learning Structural Analysis. *International Education Studies*. Volume 3, No. 1, February
- [13] Sujiati, Anik. 2011. *Proses Berpikir Siswa dalam Pemecahan Masalah dengan Pemberian Scaffolding*. Thesis tidak dipublikasikan, Malang: Program Pascasarjana UM
- [14] Anghileri, Julia. 2006. Scaffolding Practices That Enhance Mathematics Learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*. [Online]9: 33-52 diakses 21 Oktober 2014
- [15] Coggins, D.; Kravin, D.; Coates, Grace D.; dan Carroll; Maria D. 2007. *Scaffolding English Language Learners (ELLS) in the Mathematic Classrooms*. [Online], (<http://www.pgcsn.org/rosa/esoln/scaffoldingfeb09.pdf>)
- [16] Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- [17] Suwanto. 2013. *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

- [18] Mustaqim. 2013. *Proses Scaffolding Berdasarkan Diagnosis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Program Linier dengan Menggunakan Mapping Mathematic*. Thesis tidak dipublikasikan, Malang: Program Pascasarjana UM
- [19] Widdiharto, R. 2008. *Diagnosis Kesulitan Belajar Matematika SMP dan Proses Remedinya*. Paket Fasilitas Pemberdayaan KKG/MGMP Matematika. Yogyakarta: Depdiknas
- [20] White, Kevin M.1996. Secondary School Student's Understanding of Inequality In A Linear Programming Task. [Online] http://www.merga.net.au/documents/RP_white_k_1996.pdf diakses 10 Desember 2014
- [21] Ciltas, A dan Tatar, E. 2011. Diagnosing Learning Difficulties Related to the Equation and Inequality that Contain Terms with Absolute Value. *International Online Journal of Educational Sciences*, 3 (2): 461-473

Profil Berpikir Visual Mahasiswa Calon Guru Matematika Dengan Gaya Belajar Kinestetik Dalam Menyelesaikan Masalah Trigonometri

Darmadi¹

¹IKIP PGRI Madiun, Madiun; email: darmadixmadiun@gmail.com

ABSTRAK

Dalam menyelesaikan beberapa masalah trigonometri, mahasiswa perlu berpikir visual. Makalah ini membahas profil berpikir visual mahasiswa calon guru matematika dengan gaya belajar kinestetik dalam menyelesaikan masalah trigonometri. Jenis penelitian deskriptif-eksploratif digunakan dengan pendekatan kualitatif, yaitu: penentuan sumber informasi, pengembangan instrumen, pengumpulan, dan analisis data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Ketika memahami, pikiran mendapat input visual dari soal, petunjuk, dan gambar dalam prosesnya untuk memunculkan pembayangan mental yang direpresentasikan dalam bentuk gambar pada lembar jawaban; 2) Ketika merencanakan, pikiran mendapat input visual dari gambar dan pengetahuan yang ada sehingga memunculkan pembayangan mental sebagai ide; 3) Ketika melaksanakan, pikiran mendapat input visual dari gambar dan ide untuk memunculkan pembayangan mental yang direpresentasikan dalam bentuk gambar dan digunakan sebagai dasar perhitungan; 4) Ketika memeriksa kembali, pikiran mendapat input visual dari gambar dan pengetahuan yang telah dimiliki untuk dihitung kembali sehingga diperoleh kesimpulan.

Kata kunci: berpikir visual, mahasiswa calon guru matematika, gaya belajar kinestetik, menyelesaikan masalah trigonometri

1. Pendahuluan

Berpikir merupakan kegiatan mental. Menurut Suharnan, Solso, Maclin & Maclin, dan Jensen, berpikir adalah suatu proses untuk menghasilkan representasi mental melalui transformasi informasi. Selain transformasi informasi, Santrock menjelaskan juga bahwa berpikir melibatkan kegiatan memanipulasi informasi dalam memori [10][12][14]. Menurut Rose & Nicholl, berpikir adalah kombinasi kompleks antara kata, gambar, skenario, warna dan bahkan suara atau musik. Inti berpikir adalah memproses informasi.

Informasi dalam pikiran diproses dalam bentuk sandi. Solso, Maclin & Maclin menjelaskan bahwa sejumlah informasi disimpan secara visual dan sejumlah informasi lainnya disimpan dalam bentuk abstrak [12]. Sternberg memberikan tiga teori sentral, yaitu: 1) teori penyandian-ganda yang menyatakan bahwa suatu informasi dapat direpresentasikan dalam dua bentuk sandi yaitu visual dan verbal; 2) teori proposisional-konseptual yang menyatakan bahwa informasi visual dan informasi verbal direpresentasikan dalam bentuk proposisi-proposisi abstrak; 3) teori ekuivalensi-fungsional yang menyatakan bahwa sistem imagery-nonverbal dan sistem simbolik-verbal melibatkan proses-proses serupa. Pemrosesan informasi visual dalam pikiran disebut berpikir visual.[13]

Perilaku merupakan representasi individu berpikir. Sesuai pendapat Mayer, Suharnan yang menjelaskan bahwa: 1) aktivitas kognitif yang terjadi di dalam mental atau pikiran, tidak tampak, tetapi dapat disimpulkan berdasarkan perilaku yang tampak; 2) suatu proses yang melibatkan beberapa manipulasi pengetahuan di dalam sistem kognitif; dan 3) diarahkan

untuk menghasilkan pemecahan masalah. Penjelasan lisan, tulisan, dan gerakan dapat menjelaskan terjadinya pemrosesan informasi.[14]

Representasi internal sandi visual disebut pembayangan mental. Suharnan menyebut pembayangan mental dengan gambaran mental yaitu representasi mental tentang benda-benda yang secara fisik tidak hadir atau terlihat saat itu namun telah disimpan dalam ingatan. Sternberg menyebut pembayangan mental sebagai pencitraan mental, informasi imaji, pengetahuan visual, pencitraan visual, imaji, atau imaji visual [13][14]. Schunk (2012) menyebut pembayangan mental sebagai pencitraan untuk persepsi. Beberapa penulis atau peneliti lain menyebut pembayangan mental sebagai gambaran mental, bayangan mental, bayangan pikiran atau bayangan saja, visualisasi, imajeri, imajinasi, gambaran pikiran atau gambaran saja, dan pengetahuan visual.

Berpikir visual digunakan untuk menyelesaikan atau memecahkan masalah. Maclin, Maclin. Menulis bahwa pemecahan masalah selalu melingkupi setiap sudut aktivitas manusia, baik dalam bidang ilmu pengetahuan, hukum, pendidikan, bisnis, olah raga, kesehatan, industry, literatur, dan sebagainya [12]. Salah satu tujuan pelajaran matematika menurut Permendiknas No. 22 Depdiknas, tentang standar isi adalah untuk pemecahan masalah. Beberapa masalah lebih mudah diselesaikan secara visual [4].

Beberapa ahli telah meneliti tentang penyelesaian masalah. Hayes memberikan tahapan pemecahan masalah, yaitu: mengidentifikasi permasalahan, merepresentasi masalah, merencanakan sebuah solusi, merealisasikan rencana, mengevaluasi rencana, dan mengevaluasi solusi[6]. Glass dan Holyoak memberikan langkah pemecahan masalah, yaitu: membentuk representasi masalah, merencanakan pemecahan yang paling mungkin, mencoba merumuskan kembali pokok permasalahan, dilaksanakan dan dievaluasi hasil-hasilnya. Polya memberikan tahapan pemecahan masalah, yaitu: memahami, merencanakan, melaksanakan, dan memeriksa kembali.[5][7]

Masalah fokus penelitian ini adalah masalah trigonometri yang merupakan masalah matematika tingkat tinggi. Tall menjelaskan perkembangan kognitif untuk menyelesaikan masalah matematika tingkat tinggi atau formal, yaitu melalui visual-platonik (menggunakan gambar visual sesuai ide plato) dan numerik-simbolik (menggunakan angka numerik atau simbol-simbol)[16].

Selain menguasai matematika, mahasiswa calon guru matematika juga dituntut mempunyai kemampuan mengkomunikasikan matematika. Menurut Alfeld, kemampuan komunikasi matematika meliputi kemampuan menjelaskan konsep dan fakta matematika dalam bentuk sederhana, mudah, logis, memperjelas, serta mengidentifikasi prinsip-prinsip sehingga membuat semua bekerja [1]. Menurut Kemp (1994), ciri mahasiswa antara lain membawa banyak pengalaman, mempunyai inisiatif, dan mandiri. Sedangkan menurut Lieb, ciri perilaku belajar mahasiswa, yaitu: menentukan sendiri arah dan tujuan belajarnya, memiliki seperangkat pengalaman hidup, berorientasi kepada tujuan dan relevansi, cenderung bersifat praktis, serta membutuhkan penghargaan [7].

Beberapa mahasiswa mempunyai gaya belajar kinestetik. Menurut Rusman, Ula, Suyono dan Hariyanto, mahasiswa dengan gaya belajar kinestetik lebih mudah belajar melalui gerakan-gerakan fisik. Kebiasaan belajar melalui gerakan-gerakan fisik mungkin dapat mempengaruhi pikiran dalam memproses informasi dalam berpikir visual.[9][14]

Studi awal Darmadi menjelaskan bahwa mahasiswa calon guru matematika dalam memahami definisi dengan mengenali, memvisualisasi, dan menyimpulkan. Studi lanjut Darmadi menjelaskan bahwa tahapan berpikir visual mahasiswa calon guru matematika dalam memahami definisi formal barisan konvergen adalah memunculkan, mengolah (menentukan, menyempurnakan), dan memanfaatkan pembayangan mental. Profil berpikir visual mahasiswa calon guru matematika dengan gaya belajar kinestetik dalam menyelesaikan masalah trigonometri perlu diteliti.[2]

2. Metode Penelitian

Penelitian ini lebih fokus pada proses kognitif daripada hasil sehingga digunakan metode deskriptif-eksploratif dengan pendekatan kualitatif. Suharnan menjelaskan bahwa proses kognitif berlangsung sangat efisien dan akurat, efektif menangani informasi yang bermakna, tidak dapat diamati secara langsung, saling berkaitan antara unit satu dengan yang lain, menjadi lebih efektif karena latihan, dapat dipengaruhi oleh konteks tugas, dan dipengaruhi oleh emosi yang tengah dialami seseorang [14].

Untuk mendapatkan kedalaman informasi, dipilih mahasiswa program studi pendidikan matematika FPMIPA IKIP PGRI Madiun sebagai sumber informasi. Untuk mendapatkan data yang alami, sumber informasi disyaratkan belum mendapatkan masalah trigonometri yang diajukan. Untuk menjamin dalam mendapatkan data, kriteria sumber informasi yang lain adalah IPK di atas 2.75, komunikatif, dan bersedia menjadi sumber informasi.

Instrumen utama penelitian adalah peneliti sendiri. Menurut Noeng Muhadjir, peneliti dituntut memiliki sifat responsif yaitu mampu segera menangkap dan memproses informasi yang diberikan, adaptif yaitu mampu segera mengklarifikasi jika ada kesalahan penyampaian informasi, holistik yaitu mampu segera mengembangkan atau meringkas informasi yang diberikan, dan sadar pada konteks tak terkatakan yaitu mampu segera menjelajahi dan memahami jawaban. Glaser & Holton, Putu Sudira menjelaskan bahwa seorang peneliti membutuhkan dua karakteristik dasar untuk mengembangkan sensitivitas teoritis; yaitu: 1) harus dapat memperbaiki jarak analitik, mentoleransi kebingungan dan kemunduran pada saat mengalami keadaan yang masih terbuka, kepercayaan pada proses kesadaran awal (*preconscious*) dan pada timbulnya konseptual; dan 2) harus memiliki kemampuan mengembangkan wawasan teoritik dari penelitian sehingga menjadi pengetahuan.

Instrumen bantu penelitian adalah lembar tugas mahasiswa. Pengembangan instrumen bantu dilakukan dengan tiga langkah, yaitu: studi literatur, penyusunan instrumen, dan validasi instrumen. Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan masalah-masalah pada trigonometri yang dipandang belum pernah diselesaikan mahasiswa dan dapat diselesaikan dengan visualisasi. Studi literatur dilakukan pada buku-buku yang sering menjadi acuan pada perkuliahan trigonometri. Instrumen disusun dalam bentuk lembar tugas mahasiswa. Lembar tugas mahasiswa terdiri dari petunjuk dan suruhan untuk menyelesaikan masalah trigonometri. Sebagai validator instrumen bantu adalah ahli trigonometri, ahli bahasa, dan ahli psikologi. Instrumen yang valid digunakan untuk pengumpulan data. Instrumen tersebut harus dapat membantu peneliti sesuai pendapat Moleong bahwa penelitian kualitatif harus memperhatikan kedalaman, keluasan, dan kealamian data.

Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara berbasis tugas. Wawancara dilakukan dengan format semi-terstruktur. Format ini dipilih untuk mendapatkan data yang alami dan mendalam. Sumber informasi dapat memberikan banyak informasi. Sedangkan, informasi yang dapat dianalisis adalah informasi yang valid. Oleh karena itu, sebelum dilakukan analisis informasi, perlu dilakukan uji validasi informasi dengan teknik triangulasi waktu. Hal ini sesuai pendapat Moleong bahwa untuk menguji keabsahan data dilakukan uji validitas internal atau uji kredibilitas yang menunjukkan sejauh mana variabel dapat dikontrol sehingga perlu memperpanjang pengamatan, meningkatkan ketekunan, triangulasi, analisis kasus negatif, dan membercheck.

Langkah-langkah analisis informasi meliputi: kategorisasi atau klasifikasi informasi, reduksi informasi, display atau paparan informasi, interpretasi atau penafsiran informasi, dan penarikan kesimpulan. Informasi yang tidak relevan dengan topik penelitian direduksi. Informasi yang relevan dengan topik penelitian dipaparkan dan diberi kode. Kode diberikan pada tiap satuan informasi supaya informasi dapat ditelusuri sebelum dilakukan penafsiran.

Penafsiran informasi dilakukan untuk penarikan kesimpulan mengenai tahapan berpikir visual mahasiswa calon guru matematika dalam menyelesaikan masalah trigonometri.

3. Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Penelitian diadakan di IKIP PGRI Madiun dengan sumber informasi salah satu mahasiswa program studi pendidikan matematika.

Pengembangan instrumen bantu dilakukan sesuai dengan metode penelitian. Hasil pengembangan instrumen bantu adalah lembar tugas mahasiswa yang berisi masalah trigonometri berikut.

Dalam $\triangle ABC$ berlaku $\sin 3\alpha + \sin 3\beta + \sin 3\gamma = 0$.

Buktikan bahwa sekurang-kurangnya satu diantara sudut-sudut segitiga tersebut adalah 60° .

Tugas mahasiswa adalah menyelesaikan dan menjelaskan penyelesaian masalah trigonometri tersebut dengan menggunakan gambar/grafik pada lembar jawaban yang telah disediakan. Tugas diberikan supaya terjadi berpikir visual. Hal ini sesuai pendapat Siswono bahwa berpikir merupakan suatu kegiatan mental yang dialami seseorang bila dihadapkan pada suatu masalah atau situasi yang harus dipecahkan [11].

Setelah dilakukan pengumpulan dan validasi data diperoleh hasil sebagai berikut.

1. Profil berpikir visual ketika memahami

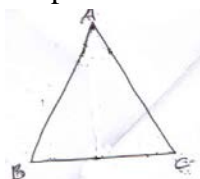
Tahap pertama dalam menyelesaikan masalah trigonometri adalah memahami. Sumber informasi memahami masalah dengan membuat segitiga, memberi nama segitiga ABC, memberi nama sisi abc , dan membuat nama sudut $\alpha\beta\gamma$. Berikut gambaran yang direpresentasikan oleh sumber informasi ketika memahami masalah trigonometri yang diberikan.

Aktivitas pertama untuk memahami masalah adalah membuat segitiga. Berikut representasi aktivitas sumber informasi dalam membuat segitiga.



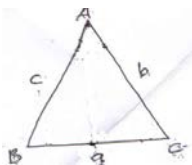
Input visual aktivitas membuat segitiga adalah kata segitiga pada soal. Pikiran memunculkan pembayangan mental segitiga dengan membaca kata segitiga pada soal. Pikiran mengolah dan menentukan pembayangan mental segitiga. Pikiran merepresentasikan pembayangan mental tersebut dalam bentuk gambar segitiga pada lembar jawaban.

Aktivitas kedua untuk memahami masalah adalah memberi nama segitiga ABC. Berikut representasi aktivitas sumber informasi dalam memberi nama segitiga ABC.



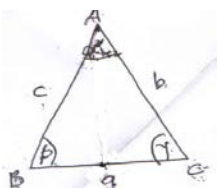
Input visual aktivitas memberi nama segitiga ABC adalah gambar segitiga pada lembar jawaban dan petunjuk pemberian nama segitiga. Pikiran memunculkan pembayangan mental dengan memperhatikan gambar segitiga pada lembar jawaban. Pikiran melengkapi pembayangan mental segitiga dengan informasi nama ABC pada masing-masing sudut sesuai petunjuk yang diberikan. Pikiran merepresentasikan pembayangan mental dengan menggambar segitiga ABC pada lembar jawaban.

Aktivitas ketiga untuk memahami masalah adalah memberi nama sisi abc . Berikut representasi aktivitas sumber informasi dalam memberi nama sisi abc .



Input visual aktivitas memberi nama sisi abc adalah gambar segitiga ABC pada lembar jawaban dan petunjuk pemberian nama sisi segitiga. Pikiran memunculkan pembayangan mental dengan memperhatikan gambar segitiga ABC pada lembar jawaban. Pikiran melengkapi pembayangan mental dengan memberi nama segitiga ABC dengan sisi abc sesuai petunjuk yang diberikan. Pikiran merepresentasikan pembayangan mental tersebut sehingga diperoleh gambar segitiga abc pada lembar jawaban.

Aktivitas ketiga untuk memahami masalah adalah membuat nama sudut $\alpha\beta\gamma$. Berikut representasi aktivitas sumber informasi dalam membuat nama sudut $\alpha\beta\gamma$.



Input visual aktivitas membuat nama sudut $\alpha\beta\gamma$ adalah gambar segitiga abc pada lembar jawaban dan petunjuk pemberian nama sudut segitiga. Pikiran memunculkan pembayangan mental dengan memperhatikan gambar segitiga abc pada lembar jawaban. Pikiran melengkapi pembayangan mental dengan memberi nama segitiga abc dengan sudut $\alpha\beta\gamma$ sesuai petunjuk yang diberikan. Pikiran merepresentasikan pembayangan mental tersebut sehingga diperoleh gambar segitiga $\alpha\beta\gamma$ pada lembar jawaban.

Ketika memahami dapat diperoleh profil berpikir visual mahasiswa calon guru matematika dengan gaya belajar kinestetik. Input visual kegiatan ini adalah dari soal, petunjuk, dan gambar dalam prosesnya. Pikiran mendapat stimulus input visual dengan cara memindai informasi yang ada sesuai pendapat Sternberg bahwa orang menarik informasi melalui pemindaian [13]. Pikiran memunculkan pembayangan mental berdasarkan input visual sesuai pendapat Santrock bahwa berpikir melibatkan kegiatan memanipulasi dan mentransformasi informasi [10]. Pembayangan mental yang muncul segera diolah dan direpresentasikan pada lembar jawaban sesuai pendapat Woolfolk bahwa informasi pada WM/STM terbatas durasi dan kapasitasnya

2. Profil berpikir visual ketika merencanakan

Tahap kedua dalam menyelesaikan masalah trigonometri adalah merencanakan penyelesaian masalah. Sumber informasi merencanakan penyelesaian masalah dengan membuat garis bagi. Berikut gambaran profil berpikir visual sumber informasi ketika merencanakan penyelesaian masalah trigonometri yang diberikan.

“...saya membuat garis bagi ... yang nantinya memotong sudut α sama besar...”

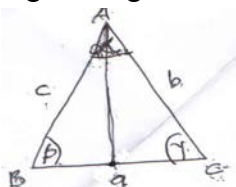
Input visual kegiatan merencanakan adalah gambar segitiga $\alpha\beta\gamma$ pada lembar jawaban dan perintah pada soal untuk menyelesaikan dengan gambar/grafik. Pikiran memunculkan pembayangan mental dengan mengamati gambar segitiga $\alpha\beta\gamma$ pada lembar jawaban. Pikiran memunculkan garis bagi pada pembayangan mental karena harus menyelesaikan dengan gambar/grafik. Pikiran menentukan garis bagi berdasarkan kemudahan untuk menyelesaikannya. Pikiran memanfaatkan pembayangan mental tersebut sebagai ide rencana penyelesaian masalah.

Dalam merencanakan, sumber informasi cenderung coba-coba. Hal tersebut dilakukan karena sumber informasi belum mengetahui penyelesaian masalah yang benar. Output kegiatan ini adalah ide atau rencana. Ide atau rencana tersebut ditujukan untuk menyelesaikan masalah. Hal ini sesuai pendapat Solso, Maclin & Maclin bahwa terdapat memori semantik yaitu memori mengenai kebermaknaan kata, konsep, peraturan, dan ide-ide abstrak [12].

3. Profil berpikir visual ketika melaksanakan

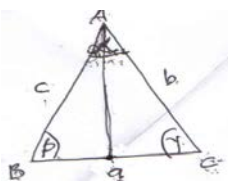
Tahap ketiga dalam menyelesaikan masalah trigonometri adalah melaksanakan penyelesaian masalah. Sumber informasi melaksanakan rencana penyelesaian masalah dengan membuat garis bagi sudut α , memisalkan sudut α_1 dan α_2 , membuat sudut potong D, menuliskan sudut $D = 90^\circ$, mendapatkan $\alpha_1 = 30^\circ$, dan menemukan sudut $\beta = 60^\circ$.

Aktivitas pertama ketika melaksanakan rencana penyelesaian masalah trigonometri adalah membuat garis bagi sudut α . Berikut representasi aktivitas sumber informasi dalam membuat garis bagi sudut α .



Input visual aktivitas membuat garis bagi sudut α adalah gambar segitiga $\alpha\beta\gamma$ pada lembar jawaban. Pikiran memunculkan pembayangan mental dengan memperhatikan gambar segitiga $\alpha\beta\gamma$ yang ada pada lembar jawaban. Pikiran melengkapi pembayangan mental segitiga $\alpha\beta\gamma$ dengan garis bagi sudut α sesuai rencana. Pikiran merepresentasikan pembayangan mental sehingga diperoleh gambar segitiga $\alpha\beta\gamma$ dengan garis bagi sudut α dalam lembar jawaban.

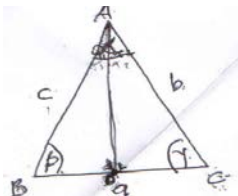
Aktivitas kedua ketika melaksanakan rencana penyelesaian masalah trigonometri adalah memisalkan sudut α_1 dan α_2 . Berikut representasi aktivitas sumber informasi dalam memisalkan sudut α_1 dan α_2 .



Input visual aktivitas memisalkan sudut α_1 dan α_2 adalah gambar segitiga $\alpha\beta\gamma$ dengan garis bagi sudut α pada lembar jawaban. Pikiran memunculkan pembayangan mental dengan memperhatikan gambar segitiga $\alpha\beta\gamma$ dengan garis bagi sudut α pada

lembar jawaban. Pikiran melengkapi pembayangan mental tersebut dengan memberi nama sudut α_1 dan α_2 sebagai hasil sudut bagi α . Pikiran menggunakan pembayangan mental dengan memberi nama sudut α_1 dan α_2 sebagai hasil sudut bagi α

Aktivitas ketiga ketika melaksanakan rencana penyelesaian masalah trigonometri adalah membuat sudut potong D. Berikut representasi aktivitas sumber informasi dalam membuat sudut potong D.



Input visual aktivitas membuat sudut potong D adalah gambar gambar segitiga $\alpha\beta\gamma$ dengan sudut bagi α_1 dan α_2 pada lembar jawaban. memunculkan dan melengkapi pembayangan mental segitiga dengan membuat sudut potong D. Ide untuk membuat sudut potong D, segera dilaksanakan dengan membuat sudut potong D.

Aktivitas keempat ketika melaksanakan rencana adalah menuliskan sudut $D = 90^\circ$. Berikut representasi aktivitas sumber informasi dalam menuliskan sudut $D = 90^\circ$.

$$\Delta ABD.$$

$$m\angle D = 90^\circ$$

Input visual aktivitas menuliskan sudut $D = 90^\circ$ adalah gambar segitiga $\alpha\beta\gamma$ dengan sudut potong D. Pikiran memunculkan pembayangan mental dengan memperhatikan gambar segitiga $\alpha\beta\gamma$ dengan sudut potong D pada lembar jawaban. Pikiran mengolah atau menentukan pembayangan mental dengan lebih memfokuskan perhatian pada segitiga ABD. Tanpa memperhatikan ketelitian sumber informasi, pikiran melengkapi pembayangan mental dengan memberi besar sudut $D = 90^\circ$. Pikiran menggunakan informasi pada pembayangan mental dengan menuliskan besar sudut $D = 90^\circ$.

Aktivitas kelima ketika melaksanakan rencana adalah mendapatkan $\alpha_1 = 30^\circ$. Berikut representasi aktivitas sumber informasi dalam mendapatkan $\alpha_1 = 30^\circ$.

$$m\angle \alpha_1 = 30^\circ$$

Input visual aktivitas mendapatkan $\alpha_1 = 30^\circ$ adalah gambar segitiga $\alpha\beta\gamma$ dengan sudut potong D pada lembar jawaban. Pikiran memunculkan pembayangan mental dengan memperhatikan gambar segitiga ABD pada lembar jawaban. Tanpa memperhatikan benar atau salah sumber informasi, pikiran melengkapi pembayangan mental segitiga dengan memberikan besar sudut $\alpha_1 = 30^\circ$. Pikiran memanfaatkan atau menggunakan informasi pada pembayangan mental tersebut dengan menuliskan besar sudut $\alpha_1 = 30^\circ$.

Aktivitas keenam atau terakhir ketika melaksanakan rencana adalah menemukan sudut $\beta = 60^\circ$. Berikut representasi aktivitas sumber informasi dalam menemukan sudut $\beta = 60^\circ$.

$$m\angle \beta = 60^\circ$$

Input visual aktivitas menemukan sudut $\beta = 60^\circ$ adalah gambar segitiga ABD pada lembar jawaban. Pikiran memunculkan pembayangan mental dengan memperhatikan gambar segitiga ABD pada lembar jawaban. Pikiran mengolah pembayangan mental yang ada

sehingga menemukan sudut $\beta = 60^\circ$. Pikiran memanfaatkan atau menggunakan informasi pada pembayangan mental dengan menuliskan besar sudut $\beta = 60^\circ$.

Ketika melaksanakan rencana dalam menyelesaikan masalah trigonometri, diperoleh profil berpikir visual mahasiswa calon guru matematika dengan gaya belajar kinestetik. Input visual kegiatan ini adalah ide dan gambar yang ada. Pikiran mendapat stimulus input visual dengan cara memindai informasi yang ada sesuai pendapat Sternberg bahwa orang menarik informasi melalui pemindaian. Pikiran memunculkan pembayangan mental berdasarkan input visual sesuai pendapat Santrock bahwa berpikir melibatkan kegiatan memanipulasi dan mentransformasi informasi [10][13]. Pembayangan mental yang muncul segera diolah dan direpresentasikan pada lembar jawaban sesuai pendapat Woolfolk bahwa informasi pada WM/STM terbatas durasi dan kapasitasnya

4. Profil berpikir visual ketika memeriksa kembali

Tahap keempat atau terakhir dalam menyelesaikan masalah trigonometri adalah memeriksa kembali penyelesaian masalah. Sumber informasi memeriksa kembali penyelesaian masalah dengan menjumlahkan $\angle D, \angle \alpha_1, \angle \beta$, dan menyimpulkan.

Aktivitas pertama untuk memeriksa kembali adalah menjumlahkan $\angle D, \angle \alpha_1, \angle \beta$. Berikut representasi aktivitas sumber informasi dalam menjumlahkan $\angle D, \angle \alpha_1, \angle \beta$.

ΔABD
 $m\angle D = 90^\circ$
 $m\angle \alpha_1 = 30^\circ$
 $m\angle \beta = 60^\circ$

 180°
 total $\angle \Delta$ 180

Untuk menjumlahkan $\angle D, \angle \alpha_1, \angle \beta$, pikiran mendapat stimulus dari hasil kegiatan melaksanakan yaitu adanya besaran $\angle D = 90^\circ, \angle \alpha_1 = 30^\circ, \angle \beta = 60^\circ$ dan pengetahuan total jumlah seluruh sudut dalam segitiga 180° . Secara tidak langsung, aktivitas ini tidak melibatkan pembayangan mental.

Aktivitas kedua untuk memeriksa kembali adalah menyimpulkan. Berikut representasi aktivitas sumber informasi dalam menyimpulkan.

“Perintahnya adalah sekurang-kurangnya sudut dalam segitiga itu besarnya 60° , dan di sini sudut yang berukuran 60° itu adalah sudut β . Jadi terbukti ada sekurang-kurangnya satu diantara sudut-sudut segitiga itu besarnya 60° .”

Untuk menyimpulkan, pikiran melakukan proses asimilasi antara hasil aktivitas menjumlahkan $\angle D, \angle \alpha_1, \angle \beta$ dengan pengetahuan jumlah seluruh sudut dalam segitiga 180° . Secara tidak langsung, aktivitas ini tidak melibatkan pembayangan mental.

Ketika memeriksa kembali, tidak teridentifikasi adanya keterlibatan pembayangan mental pada tiap aktivitasnya. Oleh karena itu, tidak diperoleh profil berpikir visual mahasiswa calon guru matematika dengan gaya belajar kinestetik ketika memeriksa kembali dalam menyelesaikan masalah trigonometri

4. Simpulan

Hasil penelitian memberikan profil berpikir visual mahasiswa calon guru matematika dengan gaya belajar kinestetik dalam menyelesaikan masalah trigonometri, yaitu:

1. Ketika memahami, pikiran mahasiswa calon guru matematika dengan gaya belajar kinestetik mendapat input visual dari soal, petunjuk, dan gambar dalam prosesnya untuk memunculkan pembayangan mental yang direpresentasikan dalam bentuk gambar pada lembar jawaban.
2. Ketika merencanakan, pikiran mahasiswa calon guru matematika dengan gaya belajar kinestetik mendapat input visual dari gambar dan pengetahuan sehingga memunculkan pembayangan mental sebagai ide.
3. Ketika melaksanakan, pikiran mahasiswa calon guru matematika dengan gaya belajar kinestetik mendapat input visual dari gambar dan ide untuk memunculkan pembayangan mental yang direpresentasikan dalam bentuk gambar dan digunakan sebagai dasar perhitungan.
4. Ketika memeriksa kembali, pikiran mahasiswa calon guru matematika dengan gaya belajar kinestetik tidak melibarkan pembayangan mental sehingga tidak memberikan profil berpikir visual.

5. Daftar Pustaka

- [1] Alfeld, P. *Understanding Mathematics a Study Guide*. Department of Mathematics. College of Science. University of Utah. Download 5 Januari 2007. (2000)
- [2] Darmadi. “*Profil Berpikir Visual Mahasiswa Calon Guru Matematika Dalam Memahami Definisi Formal pada Barisan Bilangan Real*”. Makalah disajikan pada Seminar Nasional UNS, Surakarta, (2013)
- [3] Darmadi. “*Profil Berpikir Visual Mahasiswa Calon Guru Matematika Dalam Memahami Definisi Formal pada Barisan Konvergen Berdasarkan Perbedaan Gender*”. Disertasi UNESA (2015)
- [4] Depdiknas, *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional. (2006)
- [5] Glass, A. L., and Holyoak, K. J. *Cognition* (2nd ed.). Singapore: McGraw-Hill Book Company. (1986)
- [6] Hayes, J. R. *Cognitive Psychology: Thinking and Creating*. Home wood, Illionis: The Dorsey Press. (1978)
- [7] Lieb, S. *Principles of Adult Learning*. Senior Technical Writer and Planner, Arizona Department of Health Services and part-time Instructor, South Mountain Community College

-
- [8] Polya. 1973. *A New Aspect of Mathematical Method*. Second edition. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. (1991)
- [9] Rusman. *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer Mengembangkan Profesionalisme Guru Abad 21*. Bandung: Alfabeta. (2013)
- [10] Santrock J W. *Psikologi Pendidikan*. Educational Psychology. Edisi 3. Buku 1. Jakarta: Salemba. (2009)
- [11] Siswono. “Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah (JUCAMA) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa”. Makalah disajikan pada Seminar Nasional UNESA, Surabaya, 22 Oktober 2011. (2011)
- [12] Solso R L, Maclin O. H, Maclin M. K. *Psikologi Kognitif*. 8ed. Alih Bahasa Mikael Rahardanto dan Kristianto Batuadji. Editor: Wibi Hardani. Jakarta: Penerbit Erlangga. (2007)
- [13] Sternberg R J. *Psikologi Kognitif*. Judul Asli: Cognitif Psychology. Penerjemah: Yudi Santoso. Penyuting: Saiful Zuhri Qudsy. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. (2008)
- [14] Suharnan. *Psikologi Kognitif*. Surabaya: Srikandi. (2005)
- [15] Suyono dan Hariyanto. *Belajar dan Pembelajaran Teori dan Konsep Dasar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset. (2011)
- [16] Tall. “A Versatile Theory of Visualisation and Symbolisation in Mathematics”. Plenary Presentation at the *Commission Internationale pour l’Étude et l’Amélioration de l’Enseignement des Mathématiques*, Toulouse, France, July 1994. (1994a)
- [17] Tall. “The Psychology of Advanced Mathematical Thinking: Biological Brain and Mathematical Mind”. Prepared for the *Working Group on Advanced Mathematical Thinking, at the Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Lisbon, July 1994. (1994b)
- [18] Tall. “Cognitive Development, Representations and Proof”. This paper was prepared for the *Conference on Justifying and Proving in School. Mathematics, Institute of Education*, London, December 1995, pp. 27–38. (1995)
- [19] Ula, S. Shoimatul. *Evolusi Belajar Optimalisasi Kecerdasan melalui Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Majemuk*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media. (2013)

Profil Tingkat Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pada Materi Plsv Berdasarkan Tahapan Polya

Eka Kurniawan¹

¹ Pascasarjana, Universitas Negri Malang, email: Ekakurniawan2892@gmail.com

ABSTRAK

Pembelajaran matematika hanya difokuskan untuk melatih siswa agar terampil menjawab tanpa harus memahami dan menguasai materi secara menyeluruh sehingga penguasaan dan pemahaman siswa diabaikan. Hal ini dikarenakan tuntutan kelulusan siswa sekolah saat ini masih diukur berdasarkan hasil Ujian Nasional (UN) dan Ujian Akhir Sekolah (UAS). Depdiknas menyatakan bahwa salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, memecahkan model matematika, dan menafsirkan solusi yang diperoleh. Oleh sebab itu perlu diberikan bantuan belajar dalam bentuk strategi pemecahan masalah. Strategi atau cara memecahkan masalah matematika telah dikaji oleh Polya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan masalah siswa pada materi PLSV berdasarkan tahapan Polya. Penelitian ini dapat digolongkan penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Labuapi yang berlokasi di Kecamatan Labuapi kabupaten Lombok Barat Provinsi Nusa Tenggara Barat. Hasil dari penelitian ini menunjukkan siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah tinggi berdasarkan tahapan-tahapan Polya adalah dalam tahap memahami masalah berkategori sangat baik, dalam tahapan menyusun rencana berkategori baik, dalam tahap melaksanakan rencana berkategori baik, dan dalam tahap memeriksa kembali berkategori sangat baik. Sedangkan siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah rendah dalam tahap memahami masalah berkategori sangat baik, dalam tahapan menyusun rencana berkategori cukup baik, dalam tahap melaksanakan rencana berkategori kurang baik, dan dalam tahap memeriksa kembali berkategori kurang baik

Kata Kunci : Kemampuan Pemecahan Masalah, Pemecahan Masalah Polya, PLSV

1. Pendahuluan

Tuntutan kehidupan yang semakin kompleks membuat guru maupun siswa meningkatkan kemampuannya dalam menyelesaikan setiap permasalahan yang dihadapi. Kemampuan untuk memecahkan masalah merupakan suatu hal yang penting dimiliki oleh setiap manusia. Hal ini diungkapkan oleh Polya [1] bahwa "*Solving problems is a fundamental human activity. In fact, the greater part of our conscious thinking is concerned with problems*" yang berarti pemecahan masalah merupakan kegiatan manusia yang mendasar [1]. Bahkan, sebagian besar dari pikiran sadar kita berkaitan dengan masalah. Pernyataan tersebut diperjelas yang menyatakan bahwa kemampuan memecahkan masalah menjadi penting karena kemampuan ini tidak hanya digunakan dalam pemecahan masalah di dalam pelajaran matematika, namun dapat digunakan oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari [2].

Menurut NCTM *problem solving* bukan saja merupakan suatu sasaran belajar matematika tetapi sekaligus merupakan alat utama untuk belajar [3]. Dengan mengembangkan kemampuan *problem solving* dalam matematika, siswa akan mendapatkan cara-cara berpikir, kebiasaan tekun, dan keingintahuan, serta kepercayaan diri di dalam situasi-situasi tidak biasa, sebagaimana situasi yang akan mereka hadapi di luar ruang kelas

matematika dalam mengantisipasi perkembangan ilmu pengetahuan dan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Pentingnya kemampuan *problem solving* oleh siswa dalam matematika dikemukakan oleh Branca (1980) sebagai berikut : (1) kemampuan *problem solving* merupakan tujuan umum pembelajaran matematika, bahkan sebagai jantungnya matematika; (2) *problem solving* meliputi metode, prosedur, dan strategi merupakan proses inti dan utama dalam kurikulum matematika; dan (3) *problem solving* merupakan kemampuan dasar dalam matematika[4]. Ketiga hal tersebut mempunyai implikasi dalam pembelajaran matematika. Sehingga kemampuan menyelesaikan masalah menjadi tujuan dari pembelajaran matematika.

Berdasarkan pengalaman peneliti, pembelajaran matematika masih terkonsentrasi untuk mengejar nilai hasil ujian setinggi mungkin. Pembelajaran matematika hanya difokuskan untuk melatih siswa agar terampil menjawab tanpa harus memahami dan menguasai materi secara menyeluruh sehingga penguasaan dan pemahaman siswa diabaikan. Hal ini dikarenakan tuntutan kelulusan siswa sekolah saat ini masih diukur berdasarkan hasil Ujian Nasional (UN) dan Ujian Akhir Sekolah (UAS). Depdiknas, menyatakan bahwa salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, memecahkan model matematika, dan menafsirkan solusi yang diperoleh[5].

Siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah perlu diberikan bantuan belajar dalam bentuk strategi pemecahan. Strategi atau cara memecahkan masalah matematika telah dikaji oleh yaitu untuk menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika diperlukan 4 tahapan meliputi : (1) memahami masalah, (2) membuat rencana penyelesaian, (3) melaksanakan rencana penyelesaian dan (4) melihat kembali[6][7].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil kemampuan pemecahan masalah siswa yang tinggi dan rendah berdasarkan langkah Polya. Oleh karena itu penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi tentang kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan langkah Polya sehingga membantu guru dalam mencapai tujuannya yaitu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Berdasarkan tujuan dari penelitian yang dilakukan, maka penelitian ini dapat digolongkan penelitian deskriptif kualitatif yang berupaya untuk mengetahui bagaimana profil kemampuan siswa dalam memecahkan masalah berdasarkan langkah Polya. Data utama penelitian ini berupa kata-kata tertulis yang diperoleh dari penggunaan instrumen berupa tes tulis yang terdiri dari 1 soal pada materi PLSV yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana profil kemampuan siswa dalam memecahkan masalah berdasarkan langkah Polya.

Penelitian ini telah dilaksanakan di SMP Negeri 1 Labuapi yang berlokasi di Kecamatan Labuapi Kabupaten Lombok Barat Provinsi Nusa Tenggara Barat. SMP ini dipilih karena pembelajaran pada sekolah tersebut masih bersifat konvensional sehingga masih mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah. Subjek penelitian ini adalah satu siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah tinggi, dan, satu siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah rendah. Subjek penelitian ini dipilih pada kelas VII SMP pada semester ganjil

Pada penelitian ini, prosedur dalam memperoleh data adalah dengan dibantu oleh instrumen, berupa tes tertulis penggolongan tingkat pemecahan masalah dan wawancara. Instrumen tersebut berupa soal pada materi Persamaan Linier Satu Variabel (PLSV) untuk SMP kelas VII semester ganjil. Soal yang akan diberikan berupa soal cerita terkait dengan persamaan linier satu variabel.

Data hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa dianalisis untuk mengelompokkan siswa menjadi tiga bagian yaitu kelompok yang berkemampuan pemecahan masalah tinggi, kelompok yang berkemampuan pemecahan masalah sedang, kelompok yang berkemampuan pemecahan masalah rendah. Kemudian dari setiap kelompok dipilih satu orang berdasarkan pertimbangan dari guru matematika. Akan tetapi pada penelitian ini siswa yang dijadikan subjek adalah siswa yang berkemampuan tinggi dan rendah saja karena peneliti juga ingin tahu sejauh mana perbedaan antara subjek yang kemampuan pemecahan masalahnya tinggi dengan subjek yang kemampuan pemecahan masalahnya rendah.

Kategori kemampuan siswa dalam penelitian ini menggunakan kriteria yang diadaptasi dari dengan modifikasi. Kriteria yang digunakan sebagai berikut[8].

Tabel 1. Kriteria Kemampuan Matematika Siswa

Kategori Kemampuan Matematika	Skor tes
Tinggi	$85 \leq skor\ tes$
Sedang	$75 \leq skor\ tes < 85$
Rendah	$75 < skor\ tes$

Kemudian, siswa yang dijadikan subjek penelitian dilakukan wawancara untuk mendapatkan data yang lebih akurat. Data – data tersebut dianalisis untuk mengetahui bagaimana profil kemampuan pemecahan masalah matematika berdasarkan tahapan-tahapan Polya. Empat tahapan itu adalah : memahami masalah, membuat rencana penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, dan memeriksa kembali.

Tabel 2 : Aspek Penilaian Tahap Penyelesaian Masalah Matematika

Tahap Pemecahan Polya	Kategori	Keterangan
Memahami masalah	Sangat baik	Siswa menuliskan apa yang diketahui dan menyebutkan apa yang diminta dengan tepat serta menggunakan bahasanya sendiri(memahami soal dengan baik)
	Baik	Siswa menuliskan beberapa yang diketahui dan menyebutkan apa yang diminta dengan tepat
	Cukup baik	Siswa tidak menuliskan apa yang diketahui tetapi dapat menyebutkan apa yang diminta dengan tepat
	Kurang baik	Siswa menuliskan apa yang diketahui atau ditanyakan pada soal kurang tepat
	Sangat kurang	Siswa tidak memahami soal (tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal)
Merencanakan Penyelesaian	Sangat baik	Menggunakan lebih dari satu strategi yang benar dan jawaban yang benar pula
	Baik	Menggunakan satu strategi tertentu

		dengan benar dan mengarah ke jawaban yang benar pula
	Cukup baik	Menggunakan satu strategi tertentu dengan benar tetapi langkah selanjutnya tidak dapat dilanjutkan atau mengarah ke jawaban yang salah
	Kurang baik	strategi yang dijalankan kurang relevan
	Sangat kurang	tidak ada rencana strategi penyelesaian
Melaksanakan Penyelesaian	Sangat baik	menggunakan lebih dari satu prosedur yang benar dan jawabannya benar pula
	Baik	menggunakan satu prosedur tertentu yang benar dan jawabannya benar pula
	Cukup baik	menggunakan satu prosedur tertentu yang benar dan mengarah pada kesalahan perhitungan atau mengarah pada jawaban yang salah
	Kurang baik	ada penyelesaian, tetap prosedur tidak jelas
	Sangat kurang	tidak ada penyelesaian sama sekali
Melihat kembali	Sangat baik	Melakukan pengecekan pada proses dan jawaban
	Baik	melakukan pengecekan hanya pada prosesnya
	Cukup baik	melakukan pengecekan hanya pada jawaban akhir saja
	Kurang baik	tidak ada pengecekan jawaban karena rencana penyelesaian kurang relevan
	Sangat kurang	tidak ada pengecekan jawaban karena tidak mengerjakan soal

Hasil dari analisis data tersebut ditarik kesimpulan berupa profil kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan tahapan-tahapan Polya.

3. Hasil Dan Pembahasan

Sebelum melakukan penelitian, peneliti menyusun instrument penelitian berupa soal tes tulis pada materi Persamaan Linier Satu Variabel. Setelah instrument disusun kemudian dilakukan validasi oleh ahli hasilnya bahwa instrument siap untuk digunakan. Tahap selanjutnya adalah melaksanakan penelitian untuk mendapatkan data yang dibutuhkan mengenai kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan tahapan Polya. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Labuapi yang berlokasi di Kecamatan Labuapi, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat yang berjumlah 24 siswa

Dari hasil pekerjaan siswa, maka diperoleh data kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi Persamaan Linier Satu Variabel. Hasil tes tersebut dikelompokkan menjadi 3 katagori yaitu kemampuan pemecahan masalah tinggi, dan kemampuan pemecahan masalah sedang, kemampuan pemecahan masalah rendah. Dari hasil pengkatagorian tersebut dipilih masing-masing satu siswa kemampuan pemecahan masalah tinggi dan satu siswa kemampuan pemecahan masalah rendah sebagai subjek penelitian. Dalam pemilihan subjek tersebut berdasarkan pertimbangan dari guru matematika disekolah tersebut. Sehingga didapatkan hasil sebagai berikut

Tabel 3 .Kriteria Kemampuan Matematika Siswa

Kategori Kemampuan Matematika	Subjek
Tinggi	NRA (S 1)
Rendah	AN (S 2)

Subjek pertama (S 1) dengan kemampuan pemecahan masalah tinggi menjawab soal dengan benar. Berikut hasil jawaban S 1 pada tes tulis .

Diket : k = 320 cm
 k. Jwb : $k = 2 \times (p + l)$
 $320 = 2 \times (3l + l)$
 $320 = 2 \times (4l)$
 $320 = 8l$
 $\frac{320}{8} = \frac{8l}{8}$
 $40 = l$
 $Lp = 40 \text{ cm}$
 $p = 40 \times 3$
 $= 120 \text{ cm}$

Dit : ukuran lapangan tsb
 Dit : Panjang dari lapangan
 $3 \times \text{lebarnya}$
 $p = 3 \times l$

Sangat Bekerja

Gambar 1. Hasil Jawaban Siswa S1

Berdasarkan data yang diperoleh dari siswa dengan kemampuan pemecahan masalah tinggi melalui tes tulis dan wawancara , dapat dilihat bahwa siswa dalam memahami masalah mampu dengan **sangat baik**. Hal itu dibuktikan dengan menuliskan semua yang diketahui pada soal dan menuliskan apa yang ditanyakan pada soal tersebut. Menurut Polya (2004) adalah dalam memecahkan masalah pertama-tama harus dilakukan adalah memahami masalah, hal ini dapat berupa apa-apa saja yang diketahui, apa saja data yang ada, apa kondisi yang diketahui, apakah memungkinkan untuk memenuhi kondisi tersebut, atukah kondisi tersebut sudah cukup untuk menunjukkan apa-apa yang tidak diketahui, atau mungkin saja tidak cukup, atau berlebihan atau bahkan bertentangan[9].

Pada tahap menyusun rencana subjek S1 mampu dengan **baik** karena siswa mampu menghubungkan apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan pada masalah tersebut. Siswa juga menggunakan satu strategi tertentu dengan benar dan mengarah ke jawaban yang benar pula. Sehingga pada tahap melaksanakan rencana, subjek S1 mampu melaksanakan dengan **baik** karena siswa menggunakan satu prosedur tertentu yang benar dengan hasil yang benar. Dan pada tahap memeriksa kembali jawaban pada subjek S1 mampu menunjukkan dengan **sangat baik**, dengan cara melakukan pengecekan dengan menghitung keliling persegi panjang dengan mensubsitusikan panjang dan lebar persegi panjang (pengecekan pada proses dan jawaban).

Tabel 4. Profil S1 Dalam Memecahkan Masalah Berdasarkan Langkah Polya

Tahap pemecahan masalah polya	Kategori
Memahami Masalah	Sangat Baik
Merencanakan Penyelesaian	Baik
Melaksanakan Penyelesaian	Baik
Melihat Kembali	Baik

Pada subjek S2 yang memiliki kemampuan pemecahan masalah rendah menjawab soal dengan salah. Berikut contoh hasil pekerjaan siswa yang berkemampuan rendah.

$$\begin{aligned}
 & \text{Dik: } k \text{ L} = 320 \text{ cm} \\
 & \quad p \text{ L} = 3 \text{ L} \\
 & \text{dit: ukuran ?} \\
 & k: 2x (P+L) \\
 & k: 2x (3L+L) \\
 & k: 2x 4L \\
 & 320 = 2x 4L \\
 & 160 = 4x \\
 & x = \frac{160}{4} = 40
 \end{aligned}$$

Gambar 2 Hasil Jawaban Siswa S2

Berdasarkan data yang diperoleh dari tes tertulis dan wawancara, siswa dengan kemampuan pemecahan masalah rendah belum mampu memecahkan masalah tersebut. Hal ini dapat dilihat dari hasil akhir siswa yang kurang tepat. Akan tetapi siswa S2 mampu memahami masalah dengan **sangat baik**, terbukti dengan menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal dengan baik dan benar. Kemudian siswa S2 mampu melakukan perencanaan dengan **cukup baik** yakni menggunakan satu strategi tertentu dengan benar tetapi langkah selanjutnya tidak dapat dilanjutkan atau mengarah ke jawaban yang salah. Kemudian pada tahap melaksanakan pemecahan masalah, siswa S2 melakukan dengan **kurang baik**, ada penyelesaian tetapi prosedur tidak jelas. Terbukti dengan tidak teliti dalam komunikasi matematis seperti menulis L menjadi X serta tanda operasi kali (X) yang membuat siswa S2 bingung sehingga hasil dari permasalahan tersebut salah. Hal ini sesuai dengan penelitian Purnomo dan Venissa yang menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematik dan pemecahan masalah perlu ditingkatkan [10]. Sehingga pada tahap memeriksa kembali siswa **kurang baik** karena tidak ada pengecekan jawaban karena rencana penyelesaian kurang relevan, siswa bingung dengan apa yang telah ditulis

Tabel 5. Profil S2 Dalam Memecahkan Masalah Berdasarkan Langkah Polya

Tahap pemecahan masalah polya	Kategori
Memahami Masalah	Sangat Baik
Merencanakan Penyelesaian	Cukup Baik
Melaksanakan Penyelesaian	Kurang Baik
Melihat Kembali	Kurang Baik

Siswa mampu dalam memahami dan mengidentifikasi masalah, namun siswa belum mampu dalam melaksanakan rencana pemecahan masalah. Siswa masih banyak mengalami kesalahan dalam melaksanakan penyelesaian. Hal ini sesuai dengan penelitian Vendiagrys, Iwan, dan Masrukan yang menyatakan bahwa subjek menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah yang telah direncanakan tetapi sering tidak dapat memperoleh ketepatan jawaban yang benar. Penyebabnya adalah siswa masih lemah dalam keterampilan berhitung[11].

Kemampuan pemecahan masalah siswa ditentukan oleh banyak factor diantaranya kemampuan siswa itu sendiri, keterampilan berhitung siswa, pola belajar siswa, motivasi dan lain-lain. Faktor tersebut kebanyakan dari dalam biologis siswa itu sendiri. Hal ini sependapat dengan penelitian Zheng Zhu yang menyimpulkan bahwa selain gender faktor lain yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematika yaitu faktor psikologis, biologis, dan lingkungan [12].

4. Kesimpulan Dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

- ⊙ Profil siswa yang kemampuan pemecahan masalah tinggi (S 1) dalam memahami masalah **sangat baik**. menyusun rencana dengan **baik**, melaksanakan rencana dengan **baik** dan memeriksa kembali dengan **sangat baik**,
- ⊙ Profil Siswa yang kemampuan pemecahan masalah rendah yakni siswa S2 memahami masalah dengan **sangat baik**, menyusun rencana dengan **cukup baik** melaksanakan pemecahan masalah dengan **kurang baik** dan tahap memeriksa kembali siswa **kurang baik**

Berdasarkan kesimpulan diatas maka peneliti menyarankan: .

- 1) Hasil penelitian ini juga dapat ditindaklanjuti dengan melakukan penelitian selanjutnya yaitu berupa penelitian untuk mencari solusi dalam menanggulangi rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.
- 2) Hasil penelitian ini bisa digunakan untuk meningkatkan pengetahuan dalam penelitian tentang strategi pembelajaran matematika yang dapat digunakan untuk membimbing siswa dalam memecahkan masalah.
- 3) Hasil penelitian ini dapat menjadi masukan dalam usaha perbaikan proses pembelajaran bagi siswa, guru, maupun sekolah

5. Daftar Pustaka

- [1] Alacaci, C., & Doğruel, M.. Solving A Stability Problem By Polya's Four Steps. *International Journal Of Electronics, Mechanical And Mechatronics Engineering*. Volume 1. Number.1 pp.(19-28). (2010)
- [2] Shadiq Fadjar..*Penalaran, Pemecahan Masalah, Dan Komunikasi Dalam Pembelajaran Matematika*, Yogyakarta: pusat pengembangan penataran guru (PPPG) matematika.(2004)
- [3] (NCTM) *National Council of Teachers of Mathematics* .(2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: NCTM
- [4] Branca,N.A. *Problem Solving As A Goal. Procecs and Basic Skill. Dalam S. Krulik & R.E Reys (ed). Problem Solving in School Mathematics*. Virginia: NCTM Inc. (1980)
- [5] Depdiknas .. *Permendiknas No 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi*. Jakarta :Depdiknas.(2006)
- [6] Orton,A.1992.*Learning Mathematics :Issue, Theory, And Classroom Practice*. New York

-
- [7] Baroody, A.J., *Problem Solving, Reasoning, And Communication, K-8 (Helping Children Think Mathematically)*. New York: Macmillan Publishing Company. (1993)
- [8] Sa'dijah, C.. Kepekaan Bilangan Siswa SMP Melalui Pembelajaran Matematika Kontekstual yang Mengintegrasikan Keterampilan Berpikir Kretif. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran (JPP)*, 20(2): 222-227.(2013)
- [9] Polya,G.. *How to Solve it. A new aspect of mathematicalmethod*. Princeten and Oxford :Princeten university press.(2004)
- [10] Purnomo, E. A & Venissa D. M. .”*Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Model Pembelajaran Ideal Problem Solving Berbasis Project Based Learning*”. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 1(1): 24-31. Diakses pada 3 september 2016 (<http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPMat/article/view/1042>). (2014)
- [11] Vendiagrys, Lia, Iwan Junaedi, dan Masrukan.. “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Soal Setipe TIMSS Berdasarkan Gaya Kognitif Siswa pada Pembelajaran Model Problem Based Learning”. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*. 4(1): 34-41. Diakses pada tanggal 4 september 2016 ([file:///C:/Users/MIX%20computer/Downloads/6905-14386-1-PB%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/MIX%20computer/Downloads/6905-14386-1-PB%20(4).pdf)). (2015)
- [12] Zhu, Zheng. “Gender Difference In Mathematical Problem Solving Patterns”. *International Education Journal*. 8(2): 187-203. Diakses pada tanggal 30 agustus 2016 (<http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ834219.pdf>). . (2007)

***Concept Image* Siswa Sd Tentang Pecahan Pada Garis Bilangan**

Eny Suryowati¹

¹STKIP PGRI JOMBANG, Jombang ; enysuryowati@gmail.com

ABSTRAK

Concept image dalam artikel ini adalah gambaran (representasi) tentang konsep pecahan pada garis bilangan meliputi penempatan pecahan pada garis bilangan, serta mendefinisikan pecahan. Subjek ada dua siswa sekolah dasar, dari hasil wawancara diperoleh bahwa concept image subjek pertama termasuk relational, subjek dapat menempatkan pecahan pada garis bilangan dengan benar dan memahami definisi dan cara menempatkan pecahan pada garis bilangan. Subjek kedua termasuk diantara incipient dan instrumental, subjek tidak dapat menempatkan pecahan pada garis bilangan dan tidak memahami cara menempatkan pecahan pada garis bilangan, tetapi memahami sebagian definisi pecahan.

Kata Kunci. *Concept image, pecahan, garis bilangan.*

1. Pendahuluan

Pecahan merupakan salah satu konsep paling kompleks yang harus dipelajari anak selama di sekolah dasar [8]. Bagi siswa, pecahan sulit untuk dipahami. Pecahan dapat direpresentasikan sebagai *part-whole*, *measure*, *quotient*, *operator* dan *ratio*. *Part-whole* (bagian dari keseluruhan) merupakan representasi umum dari pecahan dan yang biasa siswa temui di sekolah. Pecahan dapat direpresentasikan sebagai *measure* (ukuran) dari kuantitas yang berhubungan dengan satu unit kuantitas itu, bilangan direpresentasikan sebagai bagian dari suatu unit yang tergantung bagaimana kita membagi bagian-bagian dari suatu unit tersebut [4]. Kita sering menyebut ini dengan pengukuran sebagai titik dan garis bilangan sebagai model untuk menunjukkan ini. Pecahan (a/b) juga dapat direpresentasikan sebagai operasi pembagian atau hasil bagi. Interpretasi pembagian dieksplorasi dalam konteks tentang pembagian yang sama, seperti berapa banyak pizza yang akan diperoleh seorang anak jika tiga pizza dibagi untuk lima orang anak. Pecahan dapat digunakan sebagai suatu *operator* untuk menyusutkan dan merentangkan bilangan, sebagai contoh $\frac{3}{4}$ dari 12 dan $\frac{5}{4}$ dari 8. Pecahan juga dapat digunakan sebagai cara untuk membandingkan ukuran dua himpunan atau mengukur seperti jumlah siswa perempuan dalam kelas adalah $\frac{3}{5}$ dari laki-laki, ini disebut *ratio*. Pada artikel ini menggunakan representasi pecahan sebagai *measure* (ukuran), representasi pecahan ditunjukkan pada garis bilangan.

Representasi pecahan pada garis bilangan, (1) menggambarkan pecahan $1/b$ pada garis bilangan dengan menggambarkan interval dari 0 sampai 1 sebagai kesatuan dan dibagi dalam b bagian yang sama. Mengenali bahwa setiap bagian mempunyai ukuran $1/b$ dan titik akhir (titik yang ditentukan) dari bagian pada 0 menempatkan bilangan $1/b$ pada garis bilangan; (2) menggambarkan pecahan a/b pada garis bilangan dengan memberi tanda pada a panjang $1/b$ dari 0. Mengenali bahwa hasil interval mempunyai ukuran a/b dan titik akhir menempatkan bilangan a/b pada garis bilangan [7].

Garis bilangan berbeda dengan model lain, panjang menunjukkan satuan dan model garis bilangan tidak hanya menyatakan pengulangan dari satuan tapi juga secara bersama bagian dari semua unit berulang. Garis bilangan dapat diperlakukan sebagai penggaris. Pada garis bilangan tidak ada pemisahan visual antara satuan berurutan. Jadi contoh atau model seluruhnya berkelanjutan[2]. Banyak konsep yang kita gunakan tidak resmi didefinisikan untuk mengenalinya dengan pengalaman dan konteks yang tepat. Konsep diberi nama yang memungkinkan untuk dikomunikasikan dan membantu dalam manipulasi mental. Definisi konsep berbentuk kata-kata yang digunakan untuk menentukan konsep itu. Model *concept image* dan definisi konsep memungkinkan untuk menganalisis representasi siswa tentang konsep – konsep matematika[10]. *Concept image* merupakan istilah untuk menggambarkan struktur kognitif yang berhubungan dengan konsep, yang mencakup semua gambaran yang ada di mental/pikiran dan sifat-sifat yang terkait serta proses [10]. *Concept image* tidak selalu konsisten dan koheren dengan isinya mungkin juga mencakup aspek yang bertentangan dengan siswa dan tidak menyadari.

Selama belajar matematika, siswa dihadapkan dengan berbagai informasi. Bagaimana mereka memilih untuk mengintegrasikan aspek matematika baru dan mengembangkan konsep juga akan tergantung pada keyakinan mereka tentang nilai-nilai dan pengalaman-pengalaman sebelumnya[9]. *Concept image* berhubungan gambar mental, kesan, sifat, pengalaman dan definisi konsep menurut siswa. Sebuah *concept image* seorang individu secara sadar dapat memusatkan perhatian pada suatu waktu disebut unit kognitif [1]. Sebuah unit kognitif juga memiliki hubungan (banyak yang tidak sadar) ke bagian lain dari struktur kognitif kita. Unit kognitif dapat simbol, representasi, teorema, sifat [11]. Ada tiga level *concept image* yaitu a) *incipient concept image*, mengubah secara verbal hanya beberapa bagian dari definisi simbolik, b) *instrumental concept image*, membuat translasi (mengubah) secara simbolik beberapa bagian dari konsep, c) *relational concept image*, mengubah (translasi) dalam suatu kapasitas untuk merepresentasikan konsep secara simbolis [5]. *Concept image* dalam artikel ini adalah gambaran tentang konsep pecahan pada garis bilangan meliputi penempatan pecahan pada garis bilangan, serta mendefinisikan pecahan.

Pada artikel ini, indikator yang digunakan yaitu a) *incipient concept image*: subjek tidak dapat mendefinisikan pecahan, subjek tidak dapat menempatkan pecahan pada garis bilangan, subjek hanya memahami notasi pecahan secara simbolis; b) subjek dapat mendefinisikan pecahan tetapi tidak dapat menempatkan pecahan pada garis bilangan dengan benar; c) subjek dapat mendefinisikan pecahan dan dapat menempatkan pecahan tersebut pada garis bilangan. Rumusan masalah dalam artikel ini adalah bagaimanakah *concept image* siswa Sekolah Dasar tentang pecahan pada garis bilangan?. Tujuan artikel ini untuk mendeskripsikan *concept image* siswa Sekolah Dasar tentang pecahan pada garis bilangan.

2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan wawancara berbasis tugas. Instrumen utama adalah peneliti sendiri dan instrumen pendukungnya adalah soal untuk tugas dan pedoman wawancara. Siswa diberi soal tentang pecahan pada garis bilangan, dari 21 jawaban siswa diambil 2 orang (1 siswa jawaban benar dan 1 siswa jawaban salah) kemudian melakukan wawancara terhadap siswa tersebut.

Data dianalisis dengan langkah-langkah : (1) menelaah seluruh data yang tersedia dari berbagai cara, yaitu dari wawancara, pengamatan yang sudah dituliskan dalam catatan lapangan, dan hasil mengerjakan tugas; (2) mengadakan reduksi data dengan membuat abstraksi. Abstraksi merupakan usaha membuat rangkuman yang inti, proses, dan pernyataan-pernyataan yang perlu dijaga untuk tetap didalamnya; (3) menyusun dalam satuan-satuan yang selanjutnya dikategorisasikan; (4) melakukan pemeriksaan keabsahan data; (5) analisis hal yang menarik; dan (6) penafsiran data/kesimpulan.

3. Hasil dan pembahasan

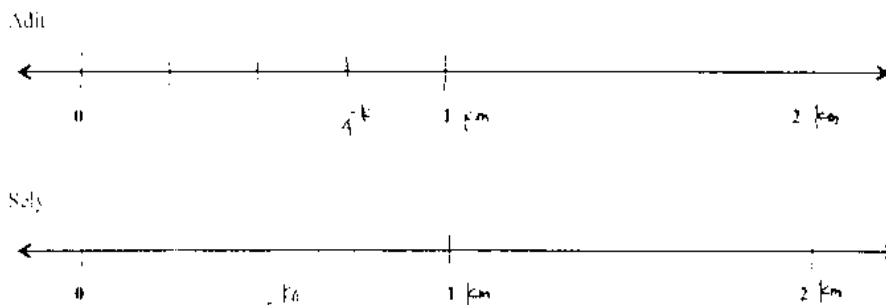
Dari pekerjaan dan wawancara diperoleh bagaimanakah *concept image* siswa tentang pecahan pada garis bilangan. Berikut hasil pekerjaan siswa dan hasil wawancara:

SUBYEK 1

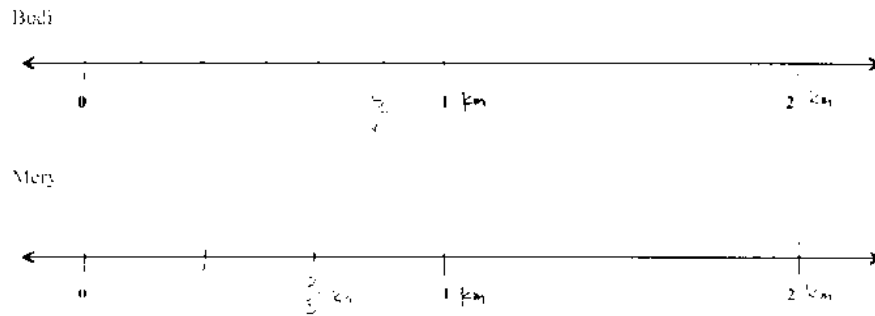
Lempat orang lomba berenang 1 km di suatu kolam renang, masing-masing perenang memiliki penanda jalur untuk memandu mereka ke garis finish. Jarak yang sudah ditempuh masing-masing perenang, antara lain :

Adit $\frac{3}{4}$ km, Sely $\frac{1}{2}$ km, Budi $\frac{5}{6}$ km dan Mery $\frac{2}{3}$ km

- tempatkan masing-masing perenang pada penanda jalur mereka (pada garis bilangan di bawah ini) !.
- Siapakah perenang yang menempuh jarak paling jauh (mendekati finish) !.



Gambar 1. Pekerjaan subjek 1



Gambar 2. Pekerjaan subjek 1

P : “coba jelaskan apakah maksud pecahan $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{2}{3}$?”

S1 : “ $\frac{3}{4}$ itu 3 bagian dari 4 bagian yang sama, $\frac{1}{2}$ itu 1 bagian dari 2 bagian yang sama, begitu juga untuk $\frac{5}{6}$ dan $\frac{2}{3}$ ”

P : “ maksudnya 3 bagian dari 4 bagian yang sama itu seperti apa, beri contoh?”

S1 : “ jika saya punya roti berbentuk segi empat, saya bagi menjadi 4 bagian yang sama, nah 3 bagian dari 4 itulah $\frac{3}{4}$.”

P : “coba jelaskan caramu mengerjakan tadi bagaimana?”

S1 : “ $\frac{3}{4}$ jadi ini dibagi 4 (sambil menunjuk garis bilangan pertama dari 0 sampai 1), yang tiga itu (menunjukkan bagian ke tiga dari 4 bagian antara 0 dan 1) adalah $\frac{3}{4}$ ”

P : “ terus kemudian....”

S1 : “ ini (sambil menunjuk $\frac{1}{2}$ pada garis bilangan ke dua) setengahnya...dibagi menjadi 2 (0 sampai 1)”

P : “ terus...”

S1 : “ ini dibagi menjadi enam (garis bilangan yang ke 3/jalur renang Budi) yang ke 5 adalah $\frac{5}{6}$ “

P : “ kemudian....”

S1 : “ ini (garis bilangan ke 4) dibagi menjadi tiga....yang ke dua adalah $\frac{2}{3}$ ”

P : “ $\frac{3}{4}$ apa artinya menurut kamu ?”

S1 : “ tiga dari 4”

P : “ tiga apa?”

S1 : “tiga bagian dari empat”

P : “ bagian-bagian itu sama atau tidak ya?”

S1 : “ sama”

P : “ terus...perenang yang paling jauh siapa?”

S1 : “ Budi “

P : “ mengapa?”

S1 : “ karena $\frac{5}{6}$ ”

P : “coba kamu urutkan pecahan $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{5}{6}$ dan $\frac{2}{3}$ dalam satu garis bilangan”

S1 : “(menggambar sebuah garis bilangan dan menuliskan 0 dan 1 ...)”

P : “ apa yang kamu lakukan terlebih dahulu?”

- S1 : “ menggambar garis bilangan “
 P : “ setelah itu ?”
 S1 : “ mengubah penyebutnya “
 P : “diubah menjadi berapa?”
 S1 : “menjadi 12”.....(kemudian menulis)
 P : “mencari apa itu?”
 S1 : “ penyebutnya”
 P : “ dengan apa itu?”
 S1 : “ KPK ...” (mencari KPK dari 2, 3 , 4 dan 6)
 P : “ setelah itu?”
 S1 : “ ini dikalikan sama dengan bawahnya (sambil menunjuk pembilang dan penyebut pecahan, kemudian menyamakan penyebut keempat pecahan tersebut)
 P : “ kamu bagi menjadi berapa bagian itu (garis bilangan)?”
 S1 : “ jadi 12”(membagi garis bilangan menjadi 12 dan menempatkan keempat pecahan tersebut pada garis bilangan)
 P : “ kamu membagi garis bilangan itu berdasarkan apa?”
 S1 : “yang bawah (penyebutnya)”

Berdasarkan hasil pekerjaan subjek dan wawancara diperoleh:

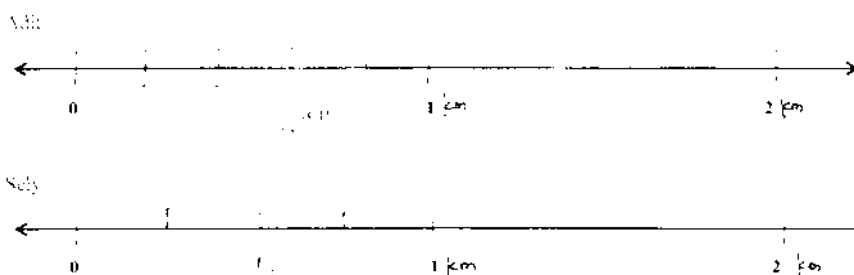
Subyek pertama ini dapat mendefinisikan pecahan dan dapat merepresentasikan pecahan pada garis bilangan dengan menempatkan pecahan yang ada di soal dengan benar. Subjek membagi garis bilangan berdasarkan penyebut pecahan, misalnya $\frac{3}{4}$ maka subjek membagi menjadi empat bagian antara titik nol dan 1, lalu $\frac{3}{4}$ ada dibagian ke tiga dari nol. Subjek memahami $\frac{3}{4}$ itu sebagai 3 bagian dari 4 dimana bagian-bagian itu harus sama. Subjek dapat mengurutkan pecahan dengan menyamakan penyebut pecahan menggunakan KPK (Kelipatan Persekutuan Terkecil). Subyek dapat menjelaskan alasan-alasan menjawab secara logis dan benar.

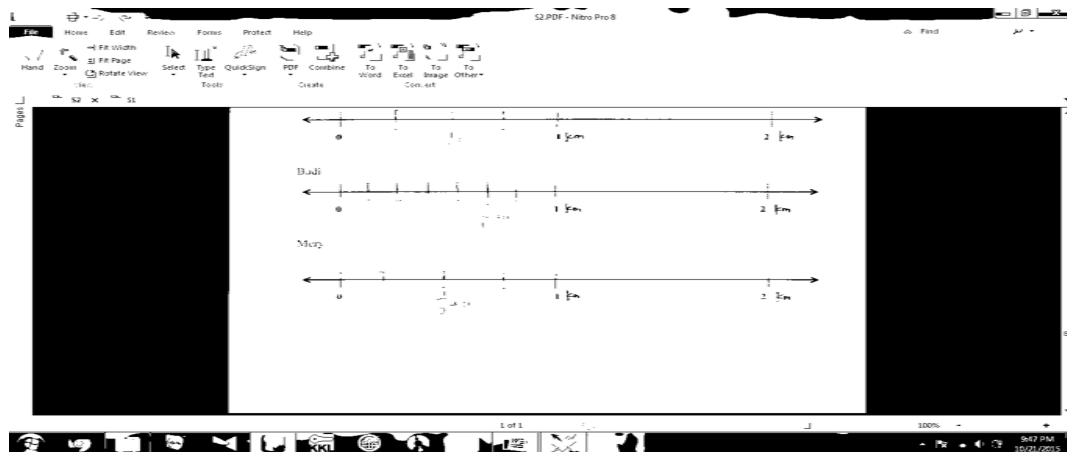
SUBYEK 2

Empat orang lomba berenang 1 km di suatu kolam renang, masing-masing perenang memiliki penanda jalur untuk memandu mereka ke garis finish. Jarak yang sudah ditempuh masing-masing perenang, antara lain :

Adit $\frac{3}{4}$ km, Sely $\frac{1}{2}$ km, Budi $\frac{5}{6}$ km dan Mery $\frac{2}{3}$ km

- tempatkan masing-masing perenang pada penanda jalur mereka (pada garis bilangan di bawah ini) !.
- Siapakah perenang yang menempuh jarak paling jauh (mendekati finish) !.





Gambar 3. Pekerjaan subjek 2

- P : “coba jelaskan apakah maksud pecahan $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{2}{3}$?”
- S2 : “ $\frac{3}{4}$ itu 3 bagian dari 4 bagian, $\frac{1}{2}$ itu 1 bagian dari 2, $\frac{5}{6}$ itu 5 bagian dari 6 bagian, $\frac{2}{3}$ itu dua bagian dari 3 bagian.”
- P : “3 bagian dari 4 bagian maksudnya, beri contohnya?”
- S2 : “jika ada sesuatu saya bagi 4 dan saya ambil 3 bagian, itu $\frac{3}{4}$ ”
- P : “bagian-bagian yang kamu bagi itu bagaimana, sama atau bagaimana?”
- S2 : “terserah”
- P : “bagaimana kamu menempatkan pecahan tadi... caramu bagaimana?”
- S2 : “em...dua cm...”
- P : “kamu bagi garis bilangan itu...?”
- S2 : “ya...”
- P : “setelah itu bagaimana...?”
- S2 : “em.....(belum bisa menjelaskan)”
- P : “mengapa $\frac{3}{4}$ kamu tempatkan disitu, kok tidak ditempat lain?...alasanmu apa?”
- S2 : “.....kira2 disini (sambil menunjuk pecahan $\frac{3}{4}$)...”
- P : “o...dikira-kira ya..terus yang $\frac{1}{2}$ bagaimana?”
- S2 : “...tidak jelas jawabnya...”
- P : “kamu bagi jadi berapa bagian ?”
- S2 : “empat bagian”
- P : “yang $\frac{5}{6}$ bagaimana?”
- S2 : “dibagi menjadi 7 bagian”
- P : “ $\frac{5}{6}$ disitu ? “
- S2 : “ya “
- P : “yang $\frac{2}{3}$ bagaimana...?”
- S2 : “ini aku bagi menjadi empat bagian”
- P : “kamu menentukannya berdasarkan apa?”
- S2 : “berdasarkan nilai ”
- P : “nilai apa?”
- S2 : “emm.....nilai tengah-tengahnya”
- P : “perenang yang paling jauh siapa?”
- S2 : “Budi”

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa dan wawancara diperoleh :
Subjek kedua ini memahami sebagian definisi pecahan, subjek memahami pecahan itu bagian dari keseluruhan tetapi subjek belum memahami bagian-bagian itu harus sama. Subyek 2 tidak konsisten dalam membagi garis bilangan. Subjek bingung antara bagian-bagian yang dibentuk dengan titik/tanda yang membagi pada garis bilangan. Subjek 2 dapat menempatkan/merepresentasikan pecahan $\frac{1}{2}$ saja, pecahan yang lain dalam soal subjek 2 belum dapat menempatkan dengan benar. Subjek tidak dapat memberikan alasan-alasan yang logis dalam menjawab.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil wawancara dapat disimpulkan *concept image* subjek tentang pecahan pada garis bilangan subyek 1, subjek memahami definisi pecahan, subjek dapat menempatkan pecahan pada garis bilangan berdasarkan banyaknya bagian dari titik nol sampai titik yang dimaksud dan berdasarkan penyebut pecahan, subjek menyamakan jarak pada konteks soal dengan bagian dari keseluruhan, subjek dapat mengurutkan pecahan, subjek dapat menjelaskan alasan dalam menjawab soal. Subjek pertama ini termasuk *relational concept image*. Subyek 2 memahami sebagian dari definisi pecahan, subjek membagi garis bilangan tidak berdasarkan penyebut pecahan, tetapi penyebut pecahan digunakan menentukan titik/garis yang membagi garis bilangan, subjek tidak dapat menjelaskan alasan menjawab soal, subjek tidak dapat mengurutkan pecahan. Subjek kedua ini *diantara incipient concept image* dan *instrumental concept image*.

5. Daftar Pustaka

- [1] Barnard, T. dan Tall, D.O. Cognitive Units, Connections and Mathematical Proof. *Proceeding 21st Conf. of The Int. Group for The Psychology of Mathematics Education*. Vol. 2, pp. 41-48. Lahti, Finland: PME. (1997).
- [2] Bright, George W., Behr, Merlyn., dkk. Identifying Fractions on Number Line. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 19 no 3 215-232. (1988).
- [3] Carvalho, Renata. Students' Mental Computation Strategies With Fraction. *Proceedings of The Eighth Congress of The European Society For Research in Mathematics Eduaction*, (Online), (<http://ermeweb.free.fr/>), diakses 17 Januari 2015. (2013).
- [4] Clarke, Doug dkk. *One –To- One Student Interviews Provide Powerful Insights and Clear Focus for the Teaching of Fractions in The Middle Years*. The Australian Association of Mathematics Teachers. (2011).
- [5] Domingos, Antonio. Learning Advanced Mathematical Concepts : The Concept of Limit. *Proceedings of CERME 6*. (2009).
- [6] Gould, Peter. *Really Broken Numbers*. On line <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ794017.pdf> . diakses pada 24 Agustus 2015. (2005).
- [7] Hsi Wu, Hung. *Teaching Fraction According to The Common Core Standars*. (2014)

- [8] Mamede, Ema dan Oliveira. Issues on Children's Ideas of Fraction When Quotient Interpretation is Used. *Proceedings of The Seventh Congress of The European Society For Research in Mathematics Eduaction*, (Online), (<http://ermeweb.free.fr/>), diakses 17 Januari 2015. (2011).
- [9] Rosken, Bettina dan Rolka, Katrin. Integrating Intuition : The Role of Concept Image and Concept Definition For Students' Learning of Integral Calculus. *The Montana Mathematics Enthusiast, Monograph 3*, pp. 181-204. (2007).
- [10] Tall, David dan Vinner, Shlomo. Concept Image and Concept Definition in Mathematics with Particular Reference to Limits and Continuity. *Journal of Educational Studies in Mathematics*. Vol. 12, pp. 151-169. (1981).
- [11] Topcu, Tahsin dkk. Preservice and Inservice Mathematics Teachers Concept Images of Radian. *Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Vol. 5, pp. 281-288. Prague : PME.(2006)

Peran IKAHIMATIKA Indonesia untuk Pengembangan Calon Tenaga Pendidik Matematika Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN

Evy Ramadina, S.Pd.I

SDIT Baitul Qur'an, Jl. KHR Abd. Fatah No. IV RT 05 RW 03 Desa Mangunsari, Kec.

Kedungwaru, Kab. Tulungagung, Jawa Timur,

E-mail: EvyRamadina93[Error! Hyperlink reference not valid.](#)

ABSTRAK

Dalam penelitian ini disajikan tentang isu-isu strategis Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) yang relevan dengan profesi guru matematika. Kedua akan dibicarakan mengenai strategi dan kesiapan calon guru (pendidik) matematika melalui ikatan himpunan mahasiswa matematika dalam menghadapi masyarakat ekonomi ASEAN (*ASEAN ECONOMIC COMMUNITY-AEC*). *ASEAN Community* merupakan wujud dari kerjasama intra-ASEAN dalam *Declaration of ASEAN Concord II* di Bali, Oktober 2003. Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) merupakan salah satu pilar dari perwujudan *ASEAN Vision 2020*, bersama-sama dengan *ASEAN Security Community (ASC)* dan *ASEAN Socio-Cultural Community (ASCC)*. Suatu komunitas negara-negara ASEAN yang sangat luas, tidak ada batasan-batasan wilayah dalam bidang perekonomian. Di mana suatu negara dapat bebas masuk dalam persaingan pasar. Masyarakat ekonomi ASEAN yang bebas dari berbagai hambatan, pengutamaan peningkatan konektivitas, pemanfaatan berbagai skema kerja sama baik intra-ASEAN maupun antara ASEAN dengan negara mitra khususnya mitra FTA, serta penguatan peran pengusaha dalam proses integrasi internal ASEAN maupun dengan negara mitra. Ikatan Himpunan Mahasiswa Matematika (IKAHIMATIKA) Indonesia didirikan tahun 1989 sebagai suatu organisasi profesional, ilmiah, dan *independent* di bidang matematika senantiasa berkembang secara pesat baik dari sisi kuantitas maupun kualitas anggota dan aktivitasnya. Keanggotaan IKAHIMATIKA sampai saat ini jumlah anggotanya lebih dari 100 organisasi matematika perguruan tinggi yang ada di Indonesia yang dipimpin seorang sekretaris jendral (Sekjen), memiliki tujuan mulia yaitu menggalang organisasi mahasiswa matematika di seluruh Indonesia untuk mengembangkan wawasan mahasiswa dan membangun kultur tentang kematematikaan. Dalam menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) ini, IKAHIMATIKA perlu berperan aktif secara organisasi melalui peningkatan loyalitas anggotanya dan program kerja yang disusun untuk memberikan kontribusi yang besar bagi masyarakat Indonesia. Dalam penelitian ini dibahas berbagai konsep dan realisasi kegiatan yang menunjukkan peran IKAHIMATIKA untuk pengembangan pendidikan dan penelitian bidang matematika di Indonesia dalam menghadapi MEA agar dapat memberikan kontribusi, baik kepada anggota IKAHIMATIKA, institusi pendidikan, serta masyarakat Indonesia pada umumnya.

Kata Kunci: MEA, IKAHIMATIKA Indonesia, Tenaga Pendidik.

1. Pendahuluan

The Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) didirikan di Bangkok pada tanggal 8 Agustus 1967 dengan beranggotakan lima negara, yaitu Indonesia, Malaysia, Philipina, Singapura, serta Thailand. Selanjutnya anggota ASEAN bertambah dengan Brunei Darusalam (8 Januari 1984), Vietnam (28 Juli 1995), Laos dan Myanmar (23 Juli 1997), dan Kamboja (30 April 1999). Pembentukan ASEAN ini didasarkan oleh berbagai faktor, di

antaranya persamaan budaya dan nasib negara anggota. Negara-negara anggota ini memiliki berbagai program kerja dan aktivitas kerjasama yang menunjang kemajuan negara-negara anggota dan ASEAN itu sendiri. Salah satu *project* ASEAN adalah adanya kesepakatan bahwa pada tahun 2015 komunitas ASEAN mempunyai satu sasaran bersama yakni “*One Vision, One Identity, One Community.*” Salah satu wujudnya adalah ASEAN menjadi pasar tunggal (*single market*) yang nantinya kita sebut sebagai Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA).

ASEAN Economic Community (AEC) yang disebut juga Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) diimplementasikan mulai tahun 2015. Sasaran utama dari MEA adalah bidang perbankan, keuangan, transportasi, regulasi konsumen, mobilitas sumber daya manusia, serta kebijakan ekonomi. Adapun tujuan utama MEA adalah untuk meningkatkan daya saing ASEAN.

Menurut Yaakup, pendidikan merupakan mesin utama dalam pembangunan bidang ekonomi. Oleh karena itu, kunci utama keberhasilan terwujudnya MEA terletak pada kualitas pendidikan masyarakat ASEAN. Prioritas ASEAN dalam bidang pengintegrasian pendidikan adalah berfokus pada menciptakan masyarakat berbasis pengetahuan (*knowledge-based society*), mempromosikan pengembangan dan perlindungan terhadap anak usia dini, serta menekankan kesadaran terhadap usia remaja (*youth*) melalui pendidikan dan aktivitas untuk membangun identitas ASEAN berdasarkan kerjasama dan persaudaraan. Pengintegrasian bidang pendidikan di negara ASEAN ditangani oleh SEAMEO (*The Southeast Asian Ministers of Education Organization*) yang berpusat di Bangkok, Thailand. Menindaklanjuti hal tersebut maka Indonesia harus bergegas mengadakan revolusi pendidikan yang lebih baik dari sebelumnya untuk pertahanan ekonomi nasional.

Tujuan Pendidikan itu sendiri dapat berhasil tidak terlepas dari peran tenaga pendidik dan kependidikan. Tenaga pendidik sebagai jabatan *professional* mempunyai peran, fungsi, dan kedudukan yang tinggi dalam mencapai visi pendidikan nasional, yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa dan negara. Tenaga pendidik merupakan ujung tombak tercapainya tujuan pendidikan. Intensitas tatap muka tenaga pendidik bersama peserta didik menuntut adanya kreatifitas dan inovasi yang mempermudah proses pembelajaran. Namun demikian, kreatifitas dan inovasi tenaga pendidik tersebut diharapkan tidak keluar dari koridor pendidikan yang sesungguhnya. Sehingga pemerintah dan atau para ahli baik nasional maupun internasional telah mengeluarkan berbagai peraturan yang membahas indikator-indikator tenaga pendidik *professional*, di antaranya indikator *Southeast Asia Regional Standards for Mathematics Teachers* (SEARS-MT) yang dikeluarkan *Regional Centre for Education in Science and Mathematics* (RECSAM).

SEARS-MT berisikan standar regional guru matematika di wilayah Asia Tenggara. Empat dimensi standar bagi guru berkualitas menurut SEARS-MT meliputi (1) Pengetahuan Profesional (*Professional Knowledge*), Pengajaran Profesional (*Professional Teaching*), Kelengkapan Personal dan Profesional (*Personal and Professional Attributes*), serta Komunitas Profesional (*Professional Communities*). Selanjutnya, kajian penelitian ini akan membahas tentang indikator *Professional Communities* calon tenaga pendidik matematika menurut SEARS-MT dan peran IKAHIMATIKA Indonesia untuk pengembangan calon tenaga pendidik matematika menghadapi MEA.

2. Hakikat IKAHIMATIKA

Di setiap sisi kehidupan, manusia selalu menggunakan matematika dalam hal bernalar maupun dalam mengkomunikasikan hasil bernalarnya. Secara esensial, matematika diciptakan dan digunakan untuk mengatasi permasalahan dalam kehidupan, oleh karenanya ilmu

matematika selalu berkembang dan tidak pernah berhenti seiring dengan perubahan jaman yang terjadi sepanjang masa.

Ikatan Himpunan Mahasiswa Matematika Indonesia atau yang disingkat dengan IKAHIMATIKA Indonesia merupakan salah satu organisasi yang merupakan asosiasi profesi mahasiswa berskala nasional yang ada di Indonesia. Tentunya asosiasi profesi yang berlandaskan keilmuan dan keprofesian di bidang matematika. Dan perlu diketahui juga bahwa IKAHIMATIKA merupakan satu-satunya organisasi yang mewadahi semua mahasiswa matematika se-Indonesiasesuai dengan AD/ART yang bersifat ilmiah, professional dan independen.

IKAHIMATIKA berawal dari niat baik rekan-rekan mahasiswa pendidikan matematika yang memiliki tujuan bersama yaitu sebagai wadah silaturahmi himpunan-himpunan mahasiswa pendidikan matematika di Indonesia. Sehingga padatahun 1989 dibentuk organisasi dengan nama IKAHIMATIKA (Ikatan Himpunan Mahasiswa Pendidikan Matematika) Indonesia. Kemudian, seiring berjalan waktu dan semakin bertambahnya anggota serta munculnya organisasi mahasiswa matematika non kependidikan yang ikut aktif dalam kegiatan-kegiatan di IKAHIMATIKA, maka pada tanggal 10 desember 1998. di Bandung, nama IKAHIMATIKA diubah menjadi IKAHIMATIKA (Ikatan Himpunan Mahasiswa Matematika) Indonesia agar dapat melingkupi semua anggotanya. Namun setelah tahun 1998 ini seakan-akan IKAHIMATIKA tidak tampak lagi di permukaan. Hal ini disebabkan pada era 1998 negara Indonesia sedang terjadi reformasi besar, di mana peristiwa ini melibatkan mahasiswa-mahasiswa di Indonesia.

Kemudian, anggota-anggota IKAHIMATIKA menginginkan kembali aktifnya wadah himpunan mahasiswa matematika seluruh Indonesia ini akhirnya diadakanlah Kongres Nasional di Universitas Brawijaya (UNIBRAW) Malang. Sehingga IKAHIMATIKA kembali muncul ke permukaan dengan beberapa perubahan-perubahan yang terjadi di dalamnya hingga sampai pada saat sekarang.

IKAHIMATIKA sebagai organisasi yang profesional, ilmiah dan *independent* memiliki bermacam-macam tujuan. Akan tetapi tujuan-tujuan tersebut mengacu pada keprofesian matematika itu sendiri. Hingga saat ini nama IKAHIMATIKA sudah cukup dikenal di masyarakat, meskipun masih sedikit banyak memberikan kontribusi besar bagi bangsa Indonesia. Dengan jumlah anggota lebih dari 100 organisasi matematika perguruan tinggi yang ada di Indonesia yang dipimpin seorang sekretaris jendral (Sekjen), memiliki tujuan mulia yaitu menggalang organisasi mahasiswa matematika di seluruh Indonesia untuk mengembangkan wawasan mahasiswa dan membangun kultur tentang kematematikaan. IKAHIMATIKA akan terus berupaya dengan loyalitas anggotanya dan program kerja yang disusun untuk memberikan kontribusi yang besar bagi masyarakat Indonesia.

Dalam AD/ART secara jelas tertulis bahwa fungsi IKAHIMATIKA adalah sebagai wadah pemersatu peran Himpunan Mahasiswa Matematika di seluruh Indonesia. Sedangkan peran IKAHIMATIKA adalah:

1. Menyelenggarakan forum pertemuan untuk menelaah, membahas masalah yang dihadapi dalam usaha pengembangan matematika.
2. Mengaplikasikan bidang Matematika sejalan dengan kemajuan ilmu yang ada untuk masyarakat.
3. Menjalin kerjasama yang erat dengan oraganisasi yang sejenis, lembaga-lembaga dan instansi pemerintah maupun swasta. Sehingga dari sini diharapkan IKAHIMATIKA dapat menjadi wadah para calon ilmuwan matematika di masa mendatang.

Merujuk peran IKAHIMATIKA di atas, maka IKAHIMATIKA adalah wadah yang tepat untuk calon tenaga pendidik matematika meningkatkan *skills* khusus, misalnya budaya organisasi, cara berwirausaha, menjalin *networking*, dan mengaplikasikan bidang matematika di masyarakat melalui pengabdian masyarakat.

Konstitusi atau dasar landasan IKAHIMATIKA adalah Anggaran Dasar dan Anggaran Rumah Tangga (AD/ART) IKAHIMATIKA INDONESIA, yang mana pada setiap agenda KONGRES Nasional AD/ART ini dibahas dan ditetapkan. Segala sesuatunya tentang IKAHIMATIKA INDONESIA diatur dalam AD/ART ini. Sedangkan dalam perancangan program-program kerja dalam rangka melaksanakan tugas organisasi harus beracuan pada Garis Besar Haluan Kerja (GBHK) IKAHIMATIKA yang setiap ketika agenda KONGRES Nasional dibahas dan ditetapkan dan Garis Besar Pedoman Kerja (GBPK) IKAHIMATIKA WILAYAH yang setiap ketika agenda MUSWIL setiap wilayah dibahas dan ditetapkan, sebagaimana terlampir.

Sebagai sebuah organisasi tentunya IKAHIMATIKA mempunyai struktur organisasi atau kepengurusan dengan tugas dan wewenang masing-masing. Untuk mempermudah koordinasi, IKAHIMATIKA mempunyai 6 wilayah hukum di seluruh Indonesia, yaitu:

1. Wilayah I : NAD, Sumatera Utara, Riau, Sumatera Barat, Jambi, Kep. Riau.
2. Wilayah II : Sumatera Selatan, Lampung, Bengkulu, Bangka Belitung.
3. Wilayah III : DKI Jakarta, Jawa Barat, Kalimantan Barat, Banten.
4. Wilayah IV : DI Yogyakarta dan Jawa Tengah.
5. Wilayah V : Jawa Timur, Bali, NTT, NTB, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur dan Kalimantan Tengah
6. Wilayah VI : Maluku, Maluku Utara, Papua, Papua Barat, Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara, Sulawesi Barat, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Gorontalo.

Secara umum dalam AD/ART struktur organisasi IKAHIMATIKA INDONESIA adalah sebagai berikut:

1. Dewan Pembina Organisasi.
2. Badan Pengawas Organisasi.
3. Pengurus Pusat.
4. Pengurus Wilayah.
5. Anggota

Sejalan dengan era globalisasi yang terjadi saat ini, maka peran serta IKAHIMATIKA Indonesia sebagai suatu himpunan mahasiswa khususnya bidang matematika perlu ditingkatkan agar dapat menghadapi pasar bebas dan hadirnya era Masyarakat Ekonomi ASEAN. Berkaitan dengan topik tersebut, maka pada paper ini disajikan berbagai kegiatan IKAHIMATIKA Indonesia khususnya Wilayah V yang telah dilaksanakan untuk menghadapi pemberlakuan MEA.

Hingga tahun 2015 IKAHIMATIKA mempunyai 5 (lima) divisi yang masing-masing dipimpin oleh kepala divisi. Masing-masing divisi tersebut memiliki berbagai program kerja yang bertujuan untuk memberikan kontribusi yang berarti bagi masyarakat dalam bidang pendidikan, keilmuan dan penalaran matematika. Divisi-divisi tersebut di antaranya:

1. Divisi Kaderisasi dan Internal.
2. Divisi Keilmuan dan Keprofesian.
3. Divisi Informasi, Komunikasi dan Eksternal.
4. Divisi Kewirausahaan.
5. Divisi Pengabdian Masyarakat.

3. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif. Tujuannya adalah untuk membuat deskripsi secara sistematis, faktual dan akurat mengenai beberapa fakta di IKAHIMATIKA Indonesia terkait dengan kesiapan dalam menghadapi MEA. Kesiapan tersebut terlihat dalam hal capaian program masing-masing divisi dan kontribusinya terhadap masyarakat.

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi, wawancara, dan analisis dokumen. Observasi yang dilakukan dalam penelitian ini merupakan observasi terstruktur yaitu melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian dengan menggunakan rambu-rambu pengamatan dan mencatat fenomena yang diselidiki. Penelitian ini menggunakan teknik wawancara untuk menanyakan secara langsung beberapa pertanyaan sesuai pedoman wawancara. Teknik pengumpulan data dengan dokumen digunakan untuk memperoleh data tentang kesiapan IKAHIMATIKA Indonesia dalam menghadapi MEA.

Teknik analisis data dalam penelitian ini mengikuti model Miles dan Huberman yaitu analisis interaktif (*interactive model*). Aktivitas dalam analisis data menurut Miles dan Huberman, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

4. Pembahasan

4.1 Indikator *Professional Communities* Calon Tenaga Pendidik Matematika Menurut SEARS-MT

Tabel 1. Indikator *Professional Communities* menurut SEARS-MT

Dimension of Professional Communities			
Standards	Indicators		
Professional ethics	Adhere to the codes of conduct	Demonstrate professionalism	Practise professional autonomy (e.g. willingness to perform duty above expectation)
Professional communities at schools	Enrich the educational context for students (e.g. co-curricular activities, advisor for mathematics club, mathematics competition, mathematics project)		Participate in the school-based professional learning community (e.g. mentoring, lesson study, action research, journal contribution)
Professional communities outside schools	Affiliate with professional organisation (national and local government, international organisation, private company, journal publication)		Take part in professional community networking among practitioners of schools, educational institutes, and/or universities

MEA dibentuk dengan misi menjadikan perekonomian ASEAN menjadi lebih baik dan mampu bersaing dengan negara-negara yang perekonomiannya dinilai lebih maju. Selain itu diharapkan dapat menjadikan posisi ASEAN menjadi lebih strategis di kancah Internasional. Adanya MEA kita dapat memperoleh manfaat dari saling tukar pengalaman dengan anggota ASEAN lainnya. Jika dilihat dari sisi demografi sumber daya manusia (SDM), Indonesia dalam menghadapi MEA ini sebenarnya merupakan salah satu negara yang produktif. Bila dilihat dari faktor usia, sebagian besar penduduk Indonesia atau sekitar 70%-nya merupakan usia produktif. Jika kita lihat pada sisi ketenagakerjaan, kita memiliki 110 juta tenaga kerja. Indonesia diprediksi akan menjadi sebuah kekuatan tersendiri, apalagi dengan Sumber Daya Alam (SDA) yang begitu besar.

SDA yang begitu besar akan menjadi aset tinggi nilainya jika didukung dengan SDM yang berkualitas dalam mengelolanya. Kuantitas SDM di Indonesia beraneka ragam profesinya, dimulai dari pegawai swasta dan negeri dengan macam-macam profesinya seperti pengusaha, tenaga pendidik, tenaga kesehatan dsb. Sedangkan fokus penelitian ini adalah mencetak SDM tenaga pendidik matematika yang berkualitas dalam menciptakan inovasi pengelolaan SDA sehingga bisa berkontribusi dalam pertahanan Negara Indonesia menghadapi MEA melalui wadah organisasi IKAHIMATIKA.

Berdasarkan indikator *Professional Communities* seorang tenaga pendidik matematika menurut SEARS-MT di atas, seorang tenaga pendidik diharapkan membentuk komunitas profesi tidak hanya di lingkungan lembaganya saja akan tetapi juga bergabung dengan organisasi profesi nasional maupun internasional. Dan IKAHIMATIKA sebagai organisasi matematika nasional merupakan wadah untuk mengembangkan indikator *Professional Communities* tersebut. Titik utama peran IKAHIMATIKA dalam mencetak generasi calon tenaga pendidik matematika adalah membina kualitas SDM yang mampu menciptakan lapangan kerja dan mengembangkan SDA yang ada, selanjutnya melalui organisasi ini generasi-generasi matematika dari berbagai perguruan tinggi bisa menjadi bagian dalam

menjalin *networking* dengan praktisi sekolah, lembaga sekolah, dan atau antar perguruan tinggi.

4.2 Peran IKAHIMATIKA Indonesia untuk Pengembangan Calon Tenaga Pendidik Matematika Menghadapi MEA

Dengan suatu proses metode Pengetahuan, Pengembangan, dan Persaingan unggul sebagai langkah dalam mengoptimalkan daya saing Indonesia di MEA dalam tujuannya Indonesia sebagai pemain. Terlihat cukup sederhana namun jika tidak dilaksanakan akan menjadi salah satu penghambat kesiapan Indonesia dalam menghadapi MEA. Menjelang Masyarakat Ekonomi ASEAN pada 2015, pemerintah dirasa perlu mengedepankan rasa nasionalisme. Pasalnya, setiap negara di akan melakukan hal yang sama, yakni melindungi diri agar tidak terlalu lemah menghadapi MEA. Pendidikan bisa dijadikan alat untuk melindungi diri agar tidak terlalu lemah menghadapi MEA tersebut.

Indonesia merupakan salah satu negara dengan populasi terbesar di kawasan Asia Tenggara. Indonesia termasuk Negara heterogen dengan berbagai jenis suku, bahasa, dan adat istiadat yang terhampar dari Sabang sampai Merauke. Jadi, bisa dikatakan Indonesia memiliki peluang yang cukup besar dalam persaingan MEA ini. Untuk itu Indonesia harus menyiapkan SDM yang berkualitas.

Persiapan Indonesia dapat dilihat dari keseriusan pemerintah dalam menangani berbagai masalah pada bidang ekonomi, baik itu masalah dalam negeri maupun luar negeri. Dari dalam negeri, Indonesia telah berusaha untuk mengurangi kesenjangan ekonomi Kesenjangan antara pemerintah pusat dengan daerah lalu mengurangi kesenjangan antara pengusaha besar dengan usaha kecil dan menengah (UKM) dan peningkatan dalam beberapa sektor yang mungkin masih harus didorong untuk meningkatkan daya saing. Untuk mendukung program pemerintah tersebut maka IKAHIMATIKA melalui program kerja divisi kewirausahaan mengembangkan potensi-potensi anggotanya dengan mengadakan kegiatan seperti Telfon & SMS, Social Media, Toko Buku, Pengadaan Atribut Dan Souvenir dan Bazar yang bertujuan meningkatkan jiwa kewirausahaan calon tenaga pendidik matematika dan membangun *networking* dengan organisasi sejenis maupun organisasi/lembaga lain. Selain itu, terdapat juga kegiatan lain dari divisi kaderisasi yang mendukung persiapan IKAHIMATIKA menghadapi MEA, di antaranya IKAHIMATIKA GOES TO CAMPUS, LKMM-TM, SENSUS IKAHIMATIKA Indonesia, dan Up-GRADING untuk mempersiapkan kader-kader calon tenaga pendidik matematika yang mengedepankan rasa nasionalisme. Kegiatan dari divisi keilmuan dan keprofesian yaitu *Mathematics Championship*, Pekan Matematika Nasional, Pekan Matematika wilayah, dan Information centre untuk meningkatkan kultur kematematikaan. Sedangkan Kegiatan dari divisi pengabdian masyarakat adalah *Community Development* dan IKAHIMATIKA Peduli sebagai bentuk kontribusi nyata IKAHIMATIKA kepada masyarakat.

Percepatan investasi di Indonesia tertinggal dibandingkan dengan negara ASEAN lainnya. Namun, kekayaan sumber alam Indonesia yang tidak ada duanya di kawasan, ini merupakan keuntungan (*local-advantage*) yang tetap menjadi daya tarik kuat, di samping jumlah penduduknya terbesar yang dapat menyediakan tenaga kerja murah. Oleh karenanya, bangsa Indonesia tidak bisa menunda lagi untuk segera berbenah diri, jika tidak ingin menjadi sekedar pelengkap di MEA 2015. Tantangan Indonesia ke depan adalah mewujudkan perubahan yang berarti bagi kehidupan keseharian masyarakatnya karena tingkat pendidikan dan produktivitas Indonesia masih kalah bersaing dengan tenaga kerja yang berasal dari Malaysia, Singapura, dan Thailand, Indonesia berada pada peringkat keempat di ASEAN. IKAHIMATIKA merupakan aset bangsa Indonesia untuk membantu percepatan investasi Indonesia dengan menjalin *networking* dengan organisasi sejenis maupun organisasi/lembaga lain ketika melaksanakan setiap program kerjanya.

Hal yang harus dilakukan untuk menjawab peluang dan tantangan MEA bagi Kualitas SDM Indonesia oleh sebuah organisasi matematika perguruan tinggi yang *independen*, ilmiah, dan profesional adalah:

1. Sosialisasi terus menerus mengenai apa itu MEA, peluang dan ancaman dari MEA itu sendiri.
2. Memperbanyak pendidikan vokasi, profesi dan kompetensi sehingga menghasilkan tenaga kerja yang lebih siap untuk dunia kerja.
3. Memperbaiki sistem, fasilitas dan anggota sehingga semuanya bisa saling mendukung dan adaptif dengan kondisi agar bisa memproteksi ancaman masuknya tenaga kerja luar yang lebih potensial dan berkualitas serta mengisi pasar ekonomi/industri yang terbuka luas.
4. Mengadakan kerjasama dengan perguruan tinggi masing-masing untuk melakukan pembangunan karakter mahasiswa sehingga tidak hanya menghasilkan pencari kerja tetapi juga wiraswasta baru.
5. Tidak membuat stigma untuk membedakan kualitas perguruan tinggi negeri dengan perguruan tinggi swasta, tetapi bersama-sama mendorong kualitas dari pada seluruh perguruan tinggi, sehingga meskipun perguruan tinggi swasta maupun negeri tetap menghasilkan lulusan yang berkualitas. IKAHIMATIKA bisa dijadikan pemersatu perguruan tinggi negeri maupun swasta untuk meningkatkan SDM sarjana-sarjana unggul yang bisa bertahan menghadapi MEA.
6. Memaksimalkan kegiatan yang berhubungan dengan kewirausahaan dan menjalin *networking*.
7. Memaksimalkan semua program kerja organisasi sehingga mahasiswa matematika nantinya memiliki pengalaman kerja setelah lulus dari perguruan tinggi masing-masing.
8. Memperkuat komunikasi antara organisasi dengan dunia kerja dan dunia usaha, sehingga bisa menjembatani komunikasi dan kerja sama antara pencari kerja dan pengguna tenaga kerja.

5. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa:

1. IKAHIMATIKA sebagai organisasi matematika nasional merupakan wadah untuk mengembangkan indikator *Professional Communities* calon tenaga pendidik matematika. Melalui organisasi ini generasi-generasi matematika dari berbagai perguruan tinggi bisa menjadi bagian dalam menjalin *networking* dengan praktisi sekolah, lembaga sekolah, dan atau antar perguruan tinggi.
2. IKAHIMATIKA menggalang organisasi mahasiswa matematika di seluruh Indonesia untuk mengembangkan wawasan mahasiswa dan membangun kultur tentang kematematikaan. IKAHIMATIKA dengan loyalitas anggotanya dan program kerja yang disusun berusaha memberikan kontribusi yang besar bagi masyarakat Indonesia, khususnya dalam menghadapi MEA.

6. Daftar Rujukan

- [1] AD-ART Ikahimatika Indonesia. Lampung:t.tp, 2013.
- [2] Ruchjana,Budi Nurani. Peranan IndoMs Untuk Pengembangan Bidang Matematika Di Indonesia Menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean 2015. (*Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UMS 2015* ISBN : 978.602.361.002.0).
- [3] Guide Book Ikahimatika Indonesia.Lampung.Lampung:t.tp, 2013.
- [4] Miles, Matthew B, dan Huberman, A. Michael. *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. California: Publication, 1994.
- [5] Moleong, Lexy.*Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya. 2010.

- [6] SEAMEO RESCAM. *Southeast Asia Regional Standards for Mathematics Teachers*. Penang, Malaysia. Web: www.recsam.edu.my.
- [7] Sugiman. *Guru Matematika di Era Masyarakat Ekonomi ASEAN*. Jurnal Disampaikan dalam Seminar Nasional Pendidikan Matematika UNLAM Banjarmasin Tanggal 30 April 2016.
- [8] Yaakub, M.N. *Chalanges in Education Toward the Realization of Asean Community*. Special Lecture, Director General Colombo Plan Staff College for Technician Education, 2015.

Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Course Review Horay* (CRH) terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa pada Materi Relasi dan Fungsi Kelas VIII SMPN 2 Sumbergempol Tulungagung Tahun Ajaran 2015/2016

Fathin Marua¹, Erika Suciani²

Jurusan Tadris Matematika, Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Tulungagung

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh sebuah fenomena bahwa salah satu penyebab hasil nilai matematika rendah adalah pelaksanaan pembelajaran di kelas masih berorientasi pada guru, sehingga siswa kurang aktif dalam pembelajaran. Pada proses pembelajaran yang banyak digunakan para guru saat ini misalnya, guru masih banyak memberikan soal latihan yang memiliki proses penyelesaian tunggal sehingga prosesnya selalu diulang dan dihafal. Kegiatan itu memang memadai dalam proses pembelajaran tetapi cenderung bersifat monoton, kurang kreatif, dan membosankan. Hal ini berdampak buruk bagi hasil belajar siswa, adanya bukti dari hasil evaluasi pelajaran matematika tiap semester maupun ujian akhir masih sering di bawah standart mata pelajaran lain. Dengan demikian diperlukan sebuah model pembelajaran yang baru dan lebih memberdayakan minat belajar siswa yang membuat pembelajaran matematika menjadi lebih menarik dan menyenangkan, misalnya pembelajaran dilakukan dengan cara permainan agar siswa ikut aktif di dalam kelas, seperti model pembelajaran kooperatif tipe *Course Review Horay* (CRH). Melalui pembelajaran *Course Review Horay* (CRH) diharapkan dapat tercipta suasana pembelajaran yang lebih menyenangkan, yang membuat siswa merasa lebih tertarik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran matematika. Dengan demikian siswa akan dapat meningkatkan hasil belajarnya.

Kata kunci: Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Course Review Horay* (CRH), hasil belajar matematika.

4. Pendahuluan

Pendidikan merupakan suatu hal yang sangat penting karena pendidikan merupakan penentu kemajuan suatu bangsa, dan penentu kemampuan sumber daya manusia di suatu Negara. Rendahnya mutu pendidikan disebabkan oleh banyak faktor, diantaranya adalah keterbatasan dana, ketersediaan sarana dan prasarana dalam aktivitas pembelajaran, dan pengelolaan proses pembelajaran. Sedikitnya ada tiga faktor yang menyebabkan mutu pendidikan tidak mengalami peningkatan yaitu: (1) kebijakan dan penyelenggaraan pendidikan nasional yang menggunakan pendekatan *education production function* atau *input-output analysis* yang tidak dilaksanakan secara konsekuen, (2) Penyelenggaraan pendidikan nasional dilakukan secara bokratis-sentralistis, (3) Minimnya peran serta masyarakat, khususnya orang tua siswa dalam penyelenggaraan pendidikan (M. Joko Susilo, 2006:5).

Hal ini menjadi tantangan bagi para guru dalam membentuk siswa agar memiliki sumber daya manusia yang berkualitas. Usaha untuk membentuk sumber daya manusia yang berkualitas itu melibatkan adanya motivasi yang sangat tinggi untuk meningkatkan mutu pendidikan, sehingga diperlukan suatu proses yaitu belajar. Lefrancois mendefinisikan belajar

sebagai perubahan dalam tingkah laku yang dihasilkan dari pengalaman. Kata kuncinya ialah perubahan, tingkah laku, dan pengalaman (Anisah Basleman, 2011:9). Selain itu agar pendidikan bisa berhasil diperlukan adanya peran aktif dari semua pihak yang bisa membuat siswa termotivasi untuk menyukai semua mata pelajaran, termasuk matematika.

Sujono mengemukakan beberapa pengertian matematika. Diantaranya, matematika diartikan sebagai cabang ilmu pengetahuan yang eksak dan terorganisasi secara sistematis. Selain itu matematika merupakan ilmu pengetahuan tentang penalaran yang logis dan masalah yang berhubungan dengan bilangan. Bahkan dia mengartikan matematika sebagai ilmu bantu dalam menginterpretasikan berbagai ide dan kesimpulan (Abdul Halim Fathani, 2007:19). Mengacu pada pendapat dan fungsi matematika tersebut menurut peneliti, matematika perlu diajarkan pada siswa karena dapat mengantarkan para siswa untuk mengenal dan mengembangkan berbagai teknologi modern yang akan digunakan dalam segala segi kehidupan.

Namun pada kenyataannya, masih banyak siswa yang menganggap matematika merupakan pelajaran yang sulit. Matematika menjadi mata pelajaran yang menakutkan bagi siswa, terutama saat ulangan atau ujian sekolah. Selain itu banyak siswa mengalami kesulitan dalam menerima dan memahami materi pelajaran matematika. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian *The Third International Mathematics an Science Study Repeat (TIMSS-R)* pada tahun 1999 bahwa hasilnya diantara 38 negara, prestasi siswa SMP Indonesia berada pada urutan ke 34 untuk mata pelajaran matematika. Sementara hasil nilai matematika pada ujian nasional, pada semua tingkat selalu terpacu pada angka terendah. Keadaan ini sangat ironis dengan kedudukan dan peran matematika untuk perkembangan ilmu dan pengetahuan, mengingat matematika merupakan induk ilmu pengetahuan tapi ternyata hingga saat ini belum menjadi pelajaran yang difavoritkan (Moch. Masykur, 2008:72).

Salah satu penyebabnya adalah pelaksanaan pembelajaran di kelas masih berorientasi pada guru, sehingga peserta didik kurang aktif dalam pembelajaran. Pada proses pembelajaran yang banyak digunakan para guru saat ini misalnya, guru masih banyak memberikan soal latihan yang memiliki proses penyelesaian tunggal sehingga prosesnya selalu diulang dan dihafal. Kegiatan itu memang memadai dalam proses pembelajaran tetapi cenderung bersifat monoton, kurang kreatif, dan membosankan. Hal ini berdampak buruk bagi prestasi/hasil belajar siswa, adanya bukti dari hasil evaluasi pelajaran matematika tiap semester maupun ujian akhir masih sering di bawah standart mata pelajaran lain. Pembelajaran bisa dibilang tercapai dengan tujuan pendidikan jika hasil belajar dalam proses belajar mengajar dapat diterima dengan baik oleh siswa (Purwanto, 2009:47).

Minat dan hasil belajar siswa terhadap matematika perlu ditingkatkan, oleh karena itu pembelajaran matematika di sekolah dalam penyajiannya harus diupayakan dengan cara yang lebih menarik bagi siswa. Apalagi matematika sebenarnya memiliki banyak sisi yang menarik (Moch Masykur, 2008:70). Dengan demikian diperlukan sebuah model pembelajaran yang baru dan lebih memberdayakan minat belajar siswa yang membuat pembelajaran matematika menjadi lebih menarik dan menyenangkan, misalnya pembelajaran dilakukan dengan cara permainan agar siswa ikut aktif di dalam kelas. Menurut peneliti, metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik matematika adalah pembelajaran kooperatif. Dalam kelas kooperatif, para siswa diharapkan dapat saling membantu, saling mendiskusikan dan berargumentasi untuk mengasah pengetahuan yang mereka kuasai saat itu dan menutup kesenjangan dalam pemahaman masing-masing siswa (Robert. E. Slavin, 2008:4). Dalam model ini, siswa memiliki dua tanggungjawab, yaitu mereka belajar untuk dirinya sendiri dan membantu sesama anggota kelompok untuk belajar.

Materi yang dipilih dalam penelitian ini adalah materi relasi dan fungsi pada kelas VIII. Biasanya siswa sulit menentukan nilai suatu fungsi. Untuk meningkatkan pemahaman yang mendalam mengenai materi yang telah dipelajari, peneliti menyarankan untuk menggunakan salah satu model pembelajaran kooperatif tipe *Course Review Horay (CRH)*. CRH merupakan

metode pembelajaran yang dapat menciptakan suasana kelas menjadi meriah dan menyenangkan karena setiap siswa yang dapat menjawab benar maka siswa tersebut diwajibkan berteriak “horay!” (Miftahul Huda, 2013:229). Melalui pembelajaran ini diharapkan dapat melatih siswa dalam menyelesaikan masalah dengan pembentukan kelompok kecil, serta dapat tercipta suasana pembelajaran di dalam kelas yang lebih menyenangkan, yang membuat siswa merasa lebih tertarik dalam mengikuti kegiatan belajar mengajar matematika. Dengan demikian siswa akan dapat meningkatkan hasil belajarnya. Sehingga penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe CRH akan memberikan pengaruh yang baik terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII SMPN 2 Sumbergempol Tulungagung.

5. Pembahasan

a. Pembelajaran Matematika

Matematika sebagai suatu mata pelajaran sering kali dianggap sebagai mata pelajaran yang membosankan bahkan dianggap sebagai musuh para siswa. Namun hal tersebut tidak boleh dibiarkan begitu saja, seorang guru pasti menginginkan siswanya menjadi lebih baik, kreatifitas dan kompetensi siswanya semakin berkembang. Oleh sebab itu, guru hendaknya dapat menyajikan pembelajaran yang efektif dan efisien serta sesuai dengan kurikulum dan pola pikir siswa. Dalam mengajarkan matematika, guru harus memahami bahwa kemampuan setiap siswa berbeda-beda, serta tidak semua siswa menyenangi mata pelajaran matematika (Heruman, 2007:2).

Ada lima rumusan tujuan umum dalam pembelajaran matematika, yaitu: pertama, belajar untuk berkomunikasi (*mathematical communication*); kedua, belajar untuk bernalar (*mathematical reasoning*); ketiga, belajar memecahkan masalah (*mathematical problem solving*); keempat, belajar untuk mengaitkan ide (*mathematical connections*), dan kelima, pembentukan sikap positif terhadap matematika (*positive attitudes toward mathematical*). (Moch Masykur, 2008:78-79).

Menyelenggarakan proses pembelajaran matematika yang lebih baik dan bermutu di sekolah adalah suatu keharusan yang tidak dapat ditawar lagi. Sudah bukan zamannya lagi matematika menjadi momok yang menakutkan bagi siswa di sekolah. Jika selama ini matematika dianggap sebagai ilmu yang abstrak dan kering, melulu teoritis, rumus-rumus dan soal-soal, maka sudah saatnya bagi siswa untuk menjadi lebih akrab familier dengan matematika. Untuk itu, seseorang guru dapat menghadirkan pembelajaran matematika yang humanis (Moch Masykur, 2008:56)

b. Model Pembelajaran Kooperatif

Joice dan Weil menggambarkan bahwa model pembelajaran merupakan suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai desain dalam pembelajaran di kelas atau pembelajaran tutorial dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran termasuk di dalamnya buku-buku, film, tape recorder, media program komputer, dan kurikulum (Tatag Yuli Eko Siswono, 2008:57). Model pembelajaran dapat didefinisikan sebagai kerangka konseptual yang melukiskan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar.

Pembelajaran kooperatif merupakan terjemahan bahasa Inggris dari *cooperative learning*. *Cooperative learning* merupakan kegiatan belajar siswa yang dilakukan dengan cara berkelompok. Model pembelajaran kelompok adalah rangkaian kegiatan belajar yang dilakukan oleh siswa dalam kelompok-kelompok tertentu untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan (Rusman, 2011:203). *Cooperative learning* adalah teknik pengelompokan yang didalamnya siswa bekerja terarah pada tujuan belajar bersama

dalam kelompok kecil yang umumnya terdiri dari 4-5 orang. belajar *cooperative* adalah pemanfaatan kelompok kecil dalam pembelajaran yang memungkinkan siswa bekerja bersama untuk memaksimalkan belajar mereka dan belajar anggota lainnya dalam kelompok tersebut (Rusman, 2011:204).

Jadi dapat dikatakan bahwa belajar kooperatif mendasarkan pada suatu ide bahwa siswa bekerjasama dalam belajar kelompok dan sekaligus masing-masing bertanggungjawab pada aktifitas belajar anggota kelompoknya, sehingga seluruh anggota kelompok dapat menguasai materi pelajaran dengan baik.

c. **Model Pembelajaran *Course Review Horay* (CRH)**

i. **Pengertian Model Pembelajaran *Course Review Horay* (CRH)**

Pembelajaran *Course Review Horay* (CRH) merupakan metode pembelajaran yang dapat menciptakan suasana kelas menjadi meriah dan menyenangkan karena setiap siswa yang dapat menjawab benar maka siswa tersebut diwajibkan berteriak “hore!” atau yel-yel lainnya yang disukai (Miftahul Huda, 2013:229).

Model pembelajaran *Course Review Horay* (CRH) juga merupakan suatu metode pembelajaran dengan pengujian pemahaman siswa menggunakan soal dimana jawaban soal dituliskan pada kartu atau kotak yang telah dilengkapi nomor dan untuk siswa atau kelompok yang mendapatkan jawaban atau tanda dari jawaban yang benar terlebih dahulu harus langsung berteriak “hore” atau menyanyikan yel-yel kelompoknya (Diah, 2012:2).

Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *Course Review Horay* (CRH) merupakan suatu pembelajaran dalam rangka pengujian terhadap pemahaman konsep siswa menggunakan kotak yang diisi dengan soal dan diberi nomor untuk menuliskan jawabannya. Siswa yang paling terdahulu mendapatkan tanda benar langsung berteriak horay atau yel-yel lainnya. Melalui pembelajaran CRH diharapkan dapat melatih siswa dalam menyelesaikan masalah dengan membentuk kelompok kecil, serta dapat tercipta suasana pembelajaran di dalam kelas yang lebih menyenangkan, sehingga para siswa merasa lebih tertarik.

ii. **Tujuan Penerapan model *Course Review Horay***

Tujuan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Course review Horay* (CRH) adalah sebagai berikut:

a. Mendorong siswa untuk ikut aktif dalam belajar

Suasana belajar dan interaksi yang menyenangkan membuat siswa lebih menikmati pelajaran sehingga siswa tidak mudah bosan untuk belajar.

b. Melatih siswa untuk mencapai tujuan-tujuan hubungan sosial yang pada akhirnya mempengaruhi prestasi akademik siswa

Pembelajaran melalui model ini dicirikan oleh struktur tugas, tujuan dan penghargaan kooperatif yang melahirkan sikap ketergantungan yang positif diantara sesama siswa, penerimaan terhadap perbedaan individu dan mengembangkan keterampilan bekerjasama antar kelompok. Kondisi seperti ini akan memberikan kontribusi yang cukup berarti untuk membantu siswa yang kesulitan dalam mempelajari konsep-konsep belajar, pada akhirnya setiap siswa dalam kelas dapat mencapai hasil belajar yang maksimal.

c. Membentuk sikap positif terhadap guru dan sekolah

Tidak bisa dipungkiri adakalanya terdapat siswa yang tidak atau kurang menyenangi suatu mata pelajaran. Sehingga, konsekuensinya bidang studi yang dipegang seseorang menjadi tidak disenangi. Bila demikian terjadi, guru yang bersangkutan dapat mensiasati keadaan tersebut dengan pemilihan model belajar yang menyenangkan dan dapat menarik minat siswanya untuk ikut serta aktif dalam aktivitas belajar mengajar (Mudjiono, 2006:24).

iii. Langkah-Langkah Model Pembelajaran *Course Review Horay* (CRH)

Sintak langkah-langkah dalam penggunaan model Pembelajaran *Course Review Horay* (CRH) adalah:

- a. Guru menyampaikan kompetensi yang ingin dicapai
- b. Guru menyajikan atau mendemonstrasikan materi sesuai topik dengan tanya jawab
- c. Guru membagi siswa dalam kelompok-kelompok
- d. Untuk menguji pemahaman siswa disuruh membuat kartu atau kotak sesuai dengan kebutuhan dan diisi dengan nomor yang ditentukan guru
- e. Guru membaca soal secara acak dan siswa menuliskan jawabannya didalam kartu atau kotak yang nomornya disebutkan guru
- f. Setelah pembacaan soal dan jawaban siswa telah ditulis didalam kartu atau kotak, guru dan siswa mendiskusikan soal yang telah diberikan tadi
- g. Bagi yang benar, siswa memberi tanda check list (√) dan langsung berteriak horay atau menyanyikan yel-yelnya
- h. Nilai siswa dihitung dari jawaban yang benar dan yang banyak berteriak horay
- i. Guru memberikan reward pada yang memperoleh nilai tinggi atau yang banyak memperoleh horay (Miftahul Huda, 2013:230).

Dengan langkah kegiatan pembelajaran menggunakan model CRH tersebut, diyakini aktivitas siswa meningkat sehingga hasil belajar kognitifnyapun menjadi optimal.

iv. Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran *Course Review Horay*

Kita mengetahui bahwa setiap model pembelajaran dan metode pembelajaran manapun pasti memiliki kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan model pembelajaran *Course Review Horay* adalah:

- a. Pembelajarannya menarik dan mendorong siswa untuk dapat terjun ke dalamnya.
- b. Pembelajarannya tidak monoton karena diselingi sedikit hiburan sehingga suasana tidak menegangkan.
- c. Siswa lebih semangat belajar karena suasana pembelajaran berlangsung menyenangkan
- d. Melatih kerjasama.

Sedangkan kelemahan Model Pembelajaran *Course Review Horay* adalah:

- a. Siswa aktif dan pasif nilainya disamakan
- b. Adanya peluang untuk curang
- c. Dikhawatirkan akan mengganggu pembelajaran kelas lain (Miftahul Huda, 2013:231).

d. Hasil Belajar

Hasil belajar dapat dipahami melalui dua kata yang membentuknya, yaitu hasil dan belajar. Pengertian hasil menunjukkan suatu perolehan akibat dilakukannya suatu aktivitas atau proses yang mengakibatkan berubahnya input secara fungsional (Purwanto, 2009:44). Sedangkan pengertian belajar adalah aktivitas mental/psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan, keterampilan dan sikap. Perubahan itu diperoleh melalui usaha (bukan karena kematangan), menetap dalam waktu yang relatif lama dan merupakan hasil pengalaman (Purwanto, 2009:39). Perubahan perilaku akibat kegiatan belajar mengakibatkan siswa memiliki penguasaan terhadap materi pengajaran yang disampaikan dalam kegiatan belajar mengajar untuk tujuan pengajaran, sehingga dapat dikatakan bahwa hasil belajar adalah perubahan perilaku akibat belajar (Purwanto, 2009:46).

Hasil belajar adalah hasil yang diperoleh berupa kesan-kesan yang mengakibatkan perubahan dalam diri individu sebagai hasil dari aktivitas dalam belajar (Nana Sudjana,

2012:3). Perubahan dalam tingkah laku tersebut merupakan indikator yang dijadikan pedoman untuk mengetahui kemajuan individu dalam segala hal yang diperoleh di sekolah.

Berdasarkan pendapat di atas hasil pada dasarnya adalah suatu yang diperoleh dari suatu aktivitas. Sedangkan belajar pada dasarnya adalah suatu proses yang mengakibatkan perubahan dalam individu, yaitu perubahan dalam tingkah laku. Jadi, hasil belajar adalah hasil yang diperoleh setelah proses belajar (perubahan tingkah laku).

e. **Tinjauan Materi Relasi dan Fungsi**

i. **Pengertian Relasi**

Relasi adalah hubungan antara anggota suatu himpunan dengan himpunan lain. Atau dapat dikatakan bahwa dua himpunan, yaitu himpunan A dan himpunan B mempunyai hubungan (relasi), jika ada anggota himpunan A yang berpasangan dengan anggota himpunan B.

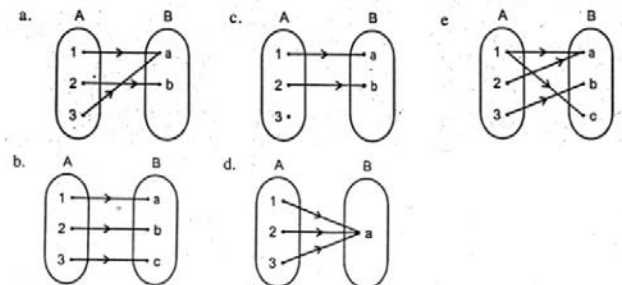
ii. **Pengertian Fungsi atau Pemetaan**

Fungsi (pemetaan) dari himpunan A ke himpunan B adalah suatu relasi khusus yang menghubungkan setiap anggota himpunan A dengan **tepat satu** anggota himpunan B.

Pada fungsi, terdapat beberapa istilah penting, yaitu:

- a. *Domain* yaitu daerah asal
- b. *Kodomain* yaitu daerah kawan
- c. *Range* yaitu daerah hasil yang merupakan himpunan bagian dari kodomain

Contoh:

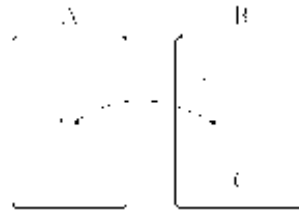


Gambar 1. Diagram Panah Relasi dan Fungsi

Yang merupakan fungsi dari himpunan A ke himpunan B adalah gambar a, b dan d, karena setiap anggota himpunan A dipasangkan dengan tepat satu anggota himpunan B. Sedangkan gambar c dan e bukan fungsi dari himpunan A ke himpunan B. Pada gambar c, ada anggota himpunan A yaitu 3 tidak mempunyai pasangan di himpunan B. Sedangkan pada gambar e, ada anggota himpunan A yaitu 1, yang mempunyai pasangan di himpunan B lebih dari satu, yaitu a dan c.

iii. **Menghitung Nilai Fungsi**

Diagram di bawah menggambarkan fungsi yang memetakan x anggota himpunan A ke y anggota himpunan B.



Gambar 2. Pemetaan dari himpunan A ke B oleh fungsi f

Notasi fungsinya dapat ditulis sebagai berikut: $f: x \rightarrow y$ atau $f: x \rightarrow f(x)$, dibaca: *fungsi f memetakan x anggota A ke y anggota B*. Dalam hal ini, $y = f(x)$ disebut bayangan (peta) x oleh fungsi f . Variabel x dapat diganti dengan sebarang anggota himpunan A dan disebut *variabel bebas*. Adapun variabel y anggota himpunan B yang merupakan bayangan x oleh fungsi f ditentukan (bergantung pada) oleh aturan yang didefinisikan, dan disebut *variabel bergantung*.

Misalkan bentuk fungsi $f(x) = ax + b$. Untuk menentukan nilai fungsi untuk x tertentu, dengan cara mengganti (mensubstitusi) nilai x pada bentuk fungsi $f(x) = ax + b$.

Contoh:

- $f(x) = 5x + 8$ maka $f(4) = 5 \times 4 + 8 = 20 + 8 = 28$
- $f(x) = 8x - 3$ maka $f(-1) = 8(-1) - 3 = -11$

iv. Menentukan Rumus Fungsi

Pada pembahasan ini bentuk fungsi yang dipelajari hanyalah *fungsi linier* saja, yaitu $f(x) = ax + b$. Cara menentukan nilai fungsi jika rumus fungsinya diketahui yaitu: misalkan fungsi f dinyatakan dengan $f: x \rightarrow ax + b$, dengan a dan b konstanta dan x variabel maka rumus fungsinya adalah $f(x) = ax + b$. Jika nilai variabel $x = m$ maka nilai $f(m) = am + b$. Dengan demikian, kita dapat menentukan bentuk fungsi f jika diketahui nilai-nilai fungsinya. Selanjutnya, nilai konstanta a dan b ditentukan berdasarkan nilai-nilai fungsi yang diketahui. Agar lebih mudah, perhatikan contoh berikut ini.

Contoh:

Fungsi f pada himpunan bilangan riil ditentukan oleh rumus $f(x) = ax + b$, dengan a dan b bilangan bulat. Jika $f(-2) = -4$ dan $f(1) = 5$

$$f(x) = ax + b$$

$$f(-2) = -2a + b = -4 \dots (*)$$

$$f(1) = a + b = 5 \dots (**)$$

eliminasi (*) dan (**)

$$-2a + b = -4$$

$$\underline{a + b = 5} \quad -$$

$$-3a = -9$$

$$a = 3$$

substitusi nilai a ke persamaan (*) atau (**):

$$a + b = 5$$

$$3 + b = 5$$

$$b = 5 - 3$$

$$b = 2$$

jadi fungsinya adalah $f(x) = a(x) + b = 3x + 2$

f. Hasil Pembelajaran Materi Relasi dan Fungsi

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Course Review Horay* (CRH) terhadap hasil belajar matematika siswa pada materi relasi dan fungsi kelas VIII SMPN 2 Sumbergempol Tulungagung tahun ajaran 2015/2016. Sampel pada penelitian ini adalah kelas VIII H sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII D sebagai kelas kontrol. Sebelum penelitian ini dilakukan, peneliti mengambil data awal, yaitu nilai ulangan harian terakhir mata pelajaran matematika kelas VIII dari guru mata pelajaran. Berdasarkan hasil analisis data awal, diperoleh data yang menunjukkan bahwa dua kelas yang dijadikan sebagai sampel dalam penelitian mempunyai varians yang homogen. Artinya kedua kelas dalam kondisi yang sama sehingga dapat dijadikan sebagai sampel penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan sebanyak dua kali pertemuan baik kelas eksperimen yang menerima model pembelajaran kooperatif tipe *Course Review Horay* maupun kelas kontrol yang menerima model pembelajaran konvensional. Pertemuan pertama merupakan pemberian materi, sedangkan pertemuan ke dua peneliti memberikan soal *post-test* untuk menguji pemahaman mereka. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan data tes hasil belajar yang kemudian dianalisis dan diambil kesimpulan.

Dari hasil penyajian dan analisis data penelitian, hasilnya menunjukkan $t_{hitung} > t_{tabel}$, yaitu $3,25 > 2,02108$ dan $sig. (2-tailed) < \alpha = 0,05$, yaitu $0,002 < 0,05$, maka ada perbedaan antara kelas eksperimen yang diajar dengan model pembelajaran *Course Review Horay* dengan kelas kontrol yang diajar dengan metode konvensional, terbukti rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen $>$ rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol, yaitu $78,86 > 70,25$. Hal ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Dengan demikian maka H_a diterima dan H_0 ditolak, sehingga kesimpulannya adalah ada pengaruh penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Course Review Horay* (CRH) terhadap hasil belajar matematika siswa pada materi relasi dan fungsi kelas VIII SMPN 2 Sumbergempol Tulungagung tahun ajaran 2015/2016.

Besarnya pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Course Review Horay* terhadap hasil belajar siswa pada materi relasi dan fungsi kelas VIII SMPN 2 Sumbergempol Tulungagung adalah 12,26%, berada pada interval 0%-39% yaitu berinterpretasi rendah. Rendahnya pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Course Review Horay* ini disebabkan oleh adanya kendala yang dihadapi dalam melaksanakan penelitian. Kendala tersebut antara lain yaitu waktu yang diberikan oleh pihak SMPN 2 Sumbergempol Tulungagung hanya dua kali pertemuan saja, sehingga penerapan model CRH ini hanya satu pertemuan dan langsung diambil *post-test*. Dan pada pertemuan tersebut, di awal pembelajaran masih belum berjalan efektif, karena model pembelajaran CRH ini belum pernah diterapkan sebelumnya, sehingga peneliti harus menjelaskan secara rinci tentang aturan utamanya kepada siswa. Keterbatasan waktu ini menyebabkan penelitian tidak memberikan hasil yang maksimal.

Pembelajaran akan efektif jika memenuhi karakteristik pembelajaran, yaitu salah satunya dengan diulang-ulang. Seperti halnya model pembelajaran akan efektif jika dilakukan berulang-ulang juga (Muhammad Fathurrohman, 2015:210). Jika penelitian ini dilanjutkan untuk penerapan beberapa kali pertemuan mungkin model CRH juga akan memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap hasil belajar siswa.

Meskipun masih dalam kriteria rendah atau pengaruhnya tidak terlalu besar, akan tetapi pembelajaran dengan model *Course Review Horay* terbukti dapat meningkatkan semangat belajar siswa di dalam kelas. Karena pembelajaran *Course Review Horay* (CRH) merupakan metode pembelajaran yang dapat menciptakan suasana kelas menjadi meriah dan menyenangkan karena setiap siswa yang dapat menjawab benar maka siswa tersebut diwajibkan berteriak "*horay*" atau *yel-yel* lainnya yang disukai. Hal ini membuat siswa menjadi sangat antusias untuk terlibat aktif dan tidak tegang dalam mengikuti proses

pembelajaran. Dengan siswa terlibat aktif dalam pembelajaran, maka siswa akan lebih mudah menerima dan memahami materi pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

6. Penutup

a. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Ada pengaruh penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Course Review Horay* (CRH) terhadap hasil belajar matematika siswa pada materi relasi dan fungsi kelas VIII SMPN 2 Sumbergempol Tulungagung tahun ajaran 2015/2016. Dimana $t_{hitung} > t_{tabel}$, yaitu $3,25 > 2,02108$ dan $sig. (2-tailed) < \alpha = 0,05$, yaitu $0,002 < 0,05$, ini berarti ada perbedaan antara kelas eksperimen yang diajar dengan model pembelajaran *Course Review Horay* dengan kelas kontrol yang diajar dengan metode konvensional, terbukti rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen $>$ rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol, yaitu $78,86 > 70,25$. Hal ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Dengan demikian maka penerapan model pembelajaran *Course Review Horay* memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar matematika siswa.
2. Besarnya pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Course Review Horay* (CRH) terhadap hasil belajar matematika siswa pada materi relasi dan fungsi kelas VIII SMPN 2 Sumbergempol Tulungagung tahun ajaran 2015/2016 adalah 12,26%, berada pada interval 0%-39% yaitu berinterpretasi rendah.

b. Saran

Berdasarkan kesimpulan dan implikasi hasil penelitian ini, maka peneliti mengajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Kepada Kepala Sekolah

Kepala sekolah sebaiknya menyarankan kepada guru matematika, agar dalam proses pembelajaran matematika guru harus bias memilih model pembelajaran yang tepat, salah satunya adalah model pembelajaran kooperatif tipe *Course Review Horay* (CRH) agar siswa dapat memperoleh hasil yang lebih baik.

2. Kepada Guru

Seorang guru hendaknya memperhatikan aspek-aspek penting yang dapat meningkatkan keberhasilan siswa dalam prestasi belajar, salah satunya adalah dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Course Review Horay* (CRH). Oleh karena itu guru diharapkan dapat mengembangkan kreatifitas guna inovasi dalam pembelajaran agar anak tidak bosan dan jenuh.

3. Kepada Siswa

Dengan diberikannya berbagai macam model pembelajaran, seperti model *Course Review Horay* (CRH), diharapkan siswa harus bisa meningkatkan hasil belajar, serta rasa percaya diri siswa dalam belajar, dan diharapkan siswa lebih aktif bersemangat serta lebih kreatif dalam mengikuti proses pembelajaran.

4. Kepada Peneliti yang Akan Datang

Diharapkan dapat mengembangkan hasil penelitian ini dalam lingkup yang lebih luas. Penulis berharap para peneliti dapat meneruskan atau mengembangkan penelitian ini untuk variabel-variabel lain yang sejenis atau metode-metode pembelajaran lain yang lebih inovatif, sehingga dapat menambah wawasan dan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya pada pembelajaran matematika.

7. Daftar Rujukan

- [1] Basleman, Anisah dan Mappa, Syamsu. 2011. *Teori Belajar Orang Dewasa*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- [2] Diah. 2012. “*Model Pembelajaran Course Review Horay*”. dalam <http://jurnalbidandiah.blogspot.com> diakses 20 September 2015 pukul 10.15 WIB
- [3] Fathani, Abdul Halim. 2007. *Matematika: Hakikat & Logika*. Jogjakarta: ar-Ruzz Media.
- [4] Fathurrohman, Muhammad. 2015. *Model Pembelajaran Inovatif*. Jogjakarta: ar-Ruzz Media.
- [5] Heruman. 2007. *Model Pembelajaran Matematika*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- [6] Huda, Miftahul. 2013. *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [7] Masykur, Moch. dan Fathani, Abdul Halim. 2008. *Mathematical Intelligence: Cara Cerdas Melatih Otak dan Menanggulangi Kesulitan Belajar*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- [8] Mudjiono dan Dimyati. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [9] Purwanto. 2009. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [10] Rusman. 2011. *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- [11] Slavin, Robert. E. 2008. *Cooperative Learning. Teori. Riset dan Praktek*. Bandung: Nusa Media.
- [12] Sudjana, Nana. 2011. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [13] Susilo, M. Joko. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [14] Yuli Eko Siswono, Tatag. 2008. *Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*. Surabaya: Unesa University Press

Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Soal Suku Banyak Berdasarkan Gender Pada siswa kelas XI IPA 1 MAN Kunir Blitar Tahun Ajaran 2015/2016

Indahsari Himatul Rohmah¹, Farid Imroatus Sholihah²

Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Tulungagung

Jl. Mayor Sujadi Timur No. 46 Tulungagung Telp. (0355) 321513, Jawa Timur 66221

e-mail: sari.iinda28@gmail.com

ABSTRAK

Proses Berpikir sangat berperan penting dalam menyelesaikan masalah matematika. Setiap orang terutama laki-laki dan perempuan mempunyai proses berpikir yang berbeda-beda dimulai dari derajat terendah hingga tertinggi. Sekarang ini zaman semakin maju dan setiap orang dituntut untuk bisa lebih sensitif, aktif dan mandiri untuk bisa bertahan di dalamnya. Karena itulah, untuk bisa bersaing mengikuti perkembangan zaman yang penuh dengan tantangan seperti saat ini diharapkan setiap orang khususnya peserta didik dapat dilatih melalui pemberian masalah dalam bentuk soal yang bervariasi terutama dalam hal ini adalah matematika. Berpikir dalam matematika merupakan proses mental yang melibatkan pengetahuan, keterampilan bernalar, dan karakter intelektual bernalar untuk memecahkan masalah matematika. Pemecahan masalah mengacu pada fungsi otak untuk mengembangkan proses berpikir seseorang dalam menyelesaikan soal matematika. Proses berpikir merupakan peristiwa mencampur, mencocokkan, menggabungkan, menukar, dan mengurutkan konsep-konsep, persepsi-persepsi, dan pengalaman sebelumnya. Proses berpikir peserta dapat dilatih melalui pemberian masalah dalam bentuk yang bervariasi terutama dalam hal ini adalah matematika. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses berpikir siswa berdasarkan jenis gender dalam menyelesaikan soal suku banyak. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif-deskriptif. Lokasi dalam penelitian ini adalah MAN Kunir Blitar, sebagai sumber data 4 orang siswa yaitu 2 laki-laki dan 2 perempuan dari kelas XI IPA 1 MAN Kunir Blitar tahun ajaran 2015/2016. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa berjenis kelamin perempuan dalam menyelesaikan soal suku banyak memiliki jenis proses berpikir konseptual dan komputasional sedangkan siswa berjenis kelamin laki-laki dalam menyelesaikan soal suku banyak memiliki proses berpikir konseptual, semi konseptual dan komputasional.

Kata Kunci: Proses Berpikir, Gender, Menyelesaikan Soal

1. Pendahuluan

Dunia pendidikan memang dunia yang tidak pernah habis untuk diperbincangkan. Karena selama manusia itu ada, perbincangan tentang pendidikan akan tetap eksis di dunia. Eksistensi kehidupan manusia dan pendidikan suatu hal yang tidak pernah terpisahkan. Tanpa pendidikan, perilaku hidup manusia cenderung bertentangan antara hakikat dengan tujuan hidup.

Pendidikan memiliki peranan penting dalam setiap kehidupan manusia, yang berlangsung di segala tempat di mana saja, maupun di setiap waktu kapan saja. Dewasa ini pendidikan sekolah semakin dibutuhkan, lebih-lebih dalam aspek perkembangan kognitif, afektif, psikomotorik yang semuanya menyangkut tuntutan masa sekarang ini sebagai masa pembangunan. Kebutuhan akan tenaga-tenaga pembangun harus dipenuhi, terutama melalui pendidikan sekolah.

Termasuk bangsa Indonesia yang juga membutuhkan generasi-generasi yang bisa membangun bangsa menjadi lebih baik. Lewat dunia pendidikan dan ilmu pengetahuan, dituntut mampu memberikan kontribusi nyata berupa peningkatan kualitas pembelajaran, hasil dan pelayanan pendidikan kepada masyarakat. Oleh karena itu, pendidikan merupakan tugas negara yang amat penting serta kunci bagi setiap bangsa atau negara yang ingin maju, dalam rangka membangun dan berusaha memperbaiki keadaan masyarakat dan dunia.

Pendidikan yang sudah dipelajari diharapkan mampu mengatasi masalah sosial yang diselesaikan dengan pemikiran-pemikiran tingkat intelektual yang tinggi melalui analisis akademis. Pendidikan secara sempit yaitu, seluruh kegiatan yang direncanakan serta dilaksanakan secara teratur dan terarah di lembaga pendidikan sekolah. Sedangkan arti pendidikan menurut pandang luas yaitu segala jenis pengalaman kehidupan yang mendorong timbulnya minat belajar untuk mengetahui dan kemudian bisa mengerjakan sesuatu hal yang telah diketahui itu. Menurut Sri Rumini, pendidikan pada hakikatnya merupakan usaha sadar, sadar dan bertanggung jawab yang dilakukan oleh seorang pendidik terhadap anak didiknya untuk mencapai tujuan ke arah yang lebih maju.

Pendidikan juga telah jelaskan dalam Undang-Undang Republik Indonesia nomor 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara. Pendapat lain mengatakan pendidikan pada hakekatnya adalah suatu proses yang dilakukan terus menerus oleh manusia untuk menanggulangi atau menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi sepanjang hayat. Pentingnya pendidikan juga dijelaskan dalam ayat Al- Qur'an yang berbunyi:

Artinya : "Niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat."

(Q.S. Al Mujadalah: 11).

Berdasarkan pernyataan di atas, peranan pendidikan sangatlah penting bagi perkembangan dan kemajuan bangsa. Semua itu didapat dari proses pembelajaran baik formal dan informal.

Berpikir merupakan salah satu proses penting dalam kegiatan pembelajaran. Berpikir membantu siswa untuk menghadapi persoalan atau masalah, dalam proses pembelajaran, ujian, dan kegiatan pendidikan lainnya seperti eksperimen, observasi, dan praktik lapangan lainnya. Tujuan akhirnya adalah berharap siswa akan menggunakan keterampilan-keterampilan berpikirnya untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam kehidupan nyata di masyarakat.

Berdasarkan pemahaman tentang pentingnya kedudukan proses berpikir dalam pengembangan pribadi dan potensi-potensi siswa, pendidikan dan proses pembelajaran seharusnya menyediakan dan membimbing siswa agar mampu mengembangkan keterampilan berpikir siswa.

Menurut Witherington "Belajar adalah suatu perubahan di dalam kepribadian yang menyatakan diri sebagai suatu pola baru dari pada reaksi yang berupa kecakapan, sikap, kebiasaan, kepandaian, atau suatu pengertian. Sedang menurut Sugiyono dan Hariyanto menjelaskan belajar sebagai sebuah aktifitas untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki perilaku, sikap, dan mengukuhkan kepribadian.

Setiap proses belajar akan terjadi suatu proses berpikir yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan serta mengembangkan potensi-potensi yang ada dalam diri seseorang, yang mana telah dijelaskan dalam Q.S At-Tahrim ayat 6 yaitu manusia yang beriman itu hendaklah menjaga, memelihara, memperbaiki, dan meningkatkan kualitas diri atau potensi-potensi yang ada agar tidak terjadi kesengsaraan hidup. Potensi yang dimaksud salah satunya adalah kecerdasan dan kemampuan berpikir.

Berpikir adalah merupakan aktifitas psikis yang intensional, dan terjadi apabila seseorang menjumpai problema (masalah) yang harus dipecahkan. Dengan demikian, dalam berpikir seseorang menghubungkan pengertian satu dengan pengertian lainnya dalam rangka mendapatkan pemecahan persoalan yang dihadapi. Pengertian-pengertian tersebut merupakan bahan atau materi yang digunakan dalam proses berpikir.

Menurut Garret berpikir merupakan perilaku yang sering kali tersembunyi atau setengah tersembunyi di dalam lambang atau gambaran, ide, konsep yang dilakukan seseorang, sedangkan menurut Wasty Sumanto pada dasarnya atau kegiatan berpikir merupakan sebuah proses kompleks dan dinamis. Proses dinamis dalam berpikir mencakup tiga tahapan, yaitu proses pembentukan pengertian, proses pembentukan pendapat dan proses pembentukan keputusan. Jadi pengertian secara umum dilandasi oleh asumsi aktifitas mental atau intelektual yang melibatkan kesadaran dan subyektifitas individu. Hal ini merujuk ke suatu tindakan pemikiran atau ide-ide atau pengaturan ide. Sebagaimana diterangkan di atas, berpikir selalu berhubungan dengan masalah-masalah, baik masalah yang timbul dari situasi masa kini, masa lampau dan mungkin masalah-masalah yang belum terjadi. Proses pemecahan masalah itu disebut proses berpikir.

Zuhri mengelompokkan proses berpikir menjadi tiga yaitu konseptual, semi konseptual, dan komputasional. Proses berpikir konseptual adalah proses berpikir yang selalu menyelesaikan soal dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki berdasarkan hasil pelajarannya selama ini. Proses semi konseptual adalah proses berpikir yang cenderung menyelesaikan suatu soal dengan menggunakan konsep tetapi mungkin karena pemahamannya terhadap konsep tersebut belum sepenuhnya lengkap maka penyelesaiannya dicampur dengan cara penyelesaian yang menggunakan intuisi. Sedangkan proses berpikir komputasional adalah proses berpikir yang pada umumnya menyelesaikan soal tidak menggunakan konsep tetapi lebih mengandalkan intuisi.

Matematika adalah salah satu ilmu yang menggunakan pengembangan berpikir kreatif untuk memformulasikan atau memecahkan masalah, membuat suatu keputusan, memenuhi hasrat keingintahuan. Pendapat ini menunjukkan bahwa ketika seseorang merumuskan suatu masalah, memecahkan masalah, ataupun memahami sesuatu, maka ia melakukan suatu aktifitas berpikir.

Proses belajar matematika juga terjadi proses berpikir, sebab seseorang dikatakan berpikir apabila orang itu melakukan kegiatan mental, dan orang yang belajar matematika mesti melakukan kegiatan mental. Seseorang dalam berpikir, pastinya menyusun hubungan-hubungan antara bagian-bagian informasi yang telah terekam dalam pikirannya sebagai pengertian-pengertian. Pengertian tersebut, terbentuklah pendapat yang pada akhirnya dapat ditarik kesimpulan. Sehingga kemampuan berpikir seseorang dipengaruhi oleh tingkat kecerdasan. Dengan demikian, terlihat jelas adanya hubungan antara kecerdasan dengan proses dalam belajar matematika.

Kenyataan di lapangan, perangkat pembelajaran yang menekankan proses berpikir siswa dalam matematika tidak tersedia. Buku siswa atau LKS yang digunakan di sekolah cenderung menekankan pada penguasaan konsep dengan tidak memberikan kebebasan siswa berpikir secara mandiri. Akibat dari perangkat pembelajaran dan strategi pembelajaran yang tidak menekankan proses berpikir pada siswa, membuat setiap peserta didik memiliki pandangan jika matematika sebagai ilmu yang “negatif”. Dengan kata lain banyak siswa yang mengikrarkan diri untuk berpisah dengan matematika, karena ia menganggap matematika adalah ilmu yang membuat stress, kepala pusing, tidak ada gunanya, dan sebagainya.

Oleh karena telah banyak keluhan dan kesulitan yang berkaitan dengan pelajaran matematika, maka perlu dikembangkan model yang melibatkan kedua aktifitas yaitu pengajuan masalah dan pemecahan masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa.

Secara biologis laki-laki dan perempuan jelas berbeda. Selain dilihat dari aspek kemampuan memecahkan soal suku banyak diperhatikan juga aspek perbedaan gender,

perbedaan gender sudah menjadi sorotan sejak jaman dahulu. Perbedaan jenis kelamin tidak lagi hanya berkaitan dengan masalah biologis saja tetapi kemudian berkembang menjadi perbedaan kemampuan antara laki-laki dan perempuan. Meskipun demikian, hasil penelitian yang dilakukan Halpern dan LaMay menunjukkan bahwa kebanyakan studi tentang gender dan kemampuan kognitif menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara laki-laki dan perempuan dalam hal kognitif. Krutetski menjelaskan perbedaan antara laki-laki dan perempuan dalam belajar matematika, jika laki-laki lebih unggul dalam penalaran, perempuan lebih unggul dalam ketepatan, ketelitian, kecermatan, dan keseksamaan berpikir. Sedangkan laki-laki memiliki kemampuan matematika dan mekanika yang lebih baik dari pada perempuan, perbedaan ini tidak nyata pada tingkat sekolah dasar akan tetapi menjadi tampak lebih jelas pada tingkat yang lebih tinggi. Sementara Maccoby dan Jacklyn mengatakan laki-laki dan perempuan mempunyai perbedaan kemampuan antara bahwa perempuan mempunyai kemampuan verbal lebih tinggi dari pada laki-laki, laki-laki lebih unggul dalam kemampuan visual spatial (penglihatan keruangan) dari pada perempuan dan laki-laki lebih unggul dalam kemampuan matematika.

Perbedaan kemampuan berpikir antara laki-laki dan perempuan tersebut juga dijumpai pada siswa kelas XI IPA 1 MAN Kunir Blitar. Berdasarkan penjelasan dari guru bidang studi matematika, bahwasannya siswa perempuan lebih mendominasi, namun siswa laki-laki juga bisa mendapatkan nilai yang lebih unggul asalkan mereka lebih giat belajar matematika dan teliti dalam mengerjakan soal.

Oleh karena itu, untuk mengetahui sejauh mana proses berpikir siswa antara laki-laki dan siswa perempuan dalam menyelesaikan soal, maka peneliti bermaksud melakukan penelitian. Dalam hal ini, peneliti mengambil materi pokok bahasan suku banyak dikarenakan sub pokok bahasan tersebut dianggap sulit bagi siswa. Maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang proses berpikir antara siswa laki-laki dengan siswa perempuan dalam menyelesaikan soal suku banyak. Selain itu, dengan penelitian ini guru juga bisa menilai tingkatan pemahaman siswa, sehingga dapat menggunakan strategi yang tepat. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul “ Proses Berpikir Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Suku Banyak Berdasarkan Gender Pada Siswa Kelas XI IPA 1 MAN Kunir Blitar Tahun Ajaran 2015/2016.”

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif karena keadaan yang diselidiki memenuhi beberapa karakteristik penelitian kualitatif. Karakteristik penelitian kualitatif meliputi menggunakan latar ilmiah, Peneliti sebagai instrument pertama, bersifat deskriptif, lebih mementingkan proses dari pada hasil, analisis data secara deduktif.

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif yaitu berusaha memaparkan suatu gejala atau peristiwa, keadaan yang terjadi pada saat ini yaitu mendeskripsikan proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal suku banyak yang berdasarkan pada proses berpikir siswa antara laki-laki dan perempuan. Karena dalam penelitian ini berdasarkan gender, maka sumber data yang digunakan 2 siswa laki-laki dan 2 siswa perempuan dari siswa dan siswi kelas XI IPA 1 MAN Kunir yaitu subjek Faiz Zulfiatiz Zuhro (FZZ), Tiza Ayu Virana (TAV), Bahrul Wafa (BW), Fandi Ahmad Airlangga (FAA).

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Tanpa mengetahui, teknik pengumpulan data, maka peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan beberapa cara antara lain:

1. Tes Tulis

Tes tulis yang dilakukan dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur kemampuan proses berpikir antara siswa laki-laki dan perempuan kelas XI IPA 1 dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan suku banyak. Metode tes tertulis dalam penelitian ini untuk mencari informasi dan argumen dari jawaban tes tulis.

2. Observasi

Dalam melakukan observasi, peneliti terlibat langsung dengan kegiatan sehari-hari siswa siswi kelas XI IPA 1 MAN Kunir Blitar yang digunakan sebagai sumber data penelitian. Sehingga dari hasil observasi diperoleh data yang lengkap, tajam, dan sampai mengetahui pada tingkat makna dari setiap perilaku yang nampak. Data yang diperoleh berupa dokumentasi pada saat siswa sedang mengerjakan soal tes maupun wawancara. Data observasi dimaksudkan apakah siswa mengalami kesulitan dengan tes yang telah diberikan.

3. Wawancara

Penelitian ini, pewawancara melakukan wawancara secara ketat yang sesuai dengan daftar pertanyaan yang telah disiapkan. Pewawancara masih mempunyai kebebasan tertentu dalam mengajukan pertanyaan, tetapi relatif kecil.

Sebelum melakukan wawancara, peneliti meminta pertimbangan dari guru bidang studi siswa manakah yang mudah untuk diajak berkomunikasi dan mengungkap argumen dari jawaban tes tulis yang telah dilakukan. Dalam penelitian ini, peneliti mengambil empat siswa sebagai sampel, dua laki-laki dan dua perempuan. Wawancara rata-rata dilakukan selama 10-20 menit.

4. Dokumentasi

Peneliti dapat mengambil beberapa foto ketika melakukan penelitian berkaitan dengan segala aktifitas belajar siswa dan saat siswa menyelesaikan tes dan wawancara. Data tersebut sebagai pelengkap dan memperkuat dari data-data yang telah diperoleh sebagai bukti telah melakukan penelitian di MAN Kunir Blitar.

3. Hasil Penelitian

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti dalam rangka memperoleh informasi mengenai kemampuan berpikir siswa berdasarkan gender dalam menyelesaikan soal suku banyak mempunyai beberapa hasil penelitian, di antaranya:

1. Sebagian besar dari siswa XI IPA 1 MAN Kunir Blitar mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal suku banyak berbentuk cerita atau penerapan sehari-hari. Dikarenakan mereka tidak terbiasa dan kurang berlatih untuk soal cerita materi suku banyak.
2. Subjek FZZ, TAV, BW dan FAA tidak bingung dalam menyelesaikan soal, mereka mampu mengerjakan soal dengan benar untuk soal nomor 1. Semua subjek tersebut mampu menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanya pada soal dengan bahasanya sendiri, mampu membuat perencanaan dan langkah-langkah dengan jelas dan lengkap sesuai dengan konsep yang telah dipelajari serta mampu memperbaiki kesalahan pada penyelesaiannya.
3. Subjek FZZ, TAV, FAA mampu mengerjakan soal nomor 2 dengan benar dan tidak mengalami kebingungan. Ketiga subjek tersebut mampu menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanya pada soal dengan bahasanya sendiri, mampu membuat perencanaan dan langkah-langkah dengan jelas dan lengkap sesuai dengan konsep yang telah dipelajari serta mampu memperbaiki kesalahan pada penyelesaiannya. Namun subjek BW masih bingung dan belum mampu untuk membuat perencanaan dengan lengkap, masih kurang lengkap dalam memberikan penyelesaian soal nomor 2 walaupun dalam penyelesaiannya subjek BW mampu menyelesaikan sesuai konsep yang ada namun masih kurang.

4. Subjek TAV mampu menyelesaikan soal nomor 3 dengan baik dan benar, mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanya pada soal, mampu membuat rencana penyelesaian dan langkah-langkah penyelesaian dengan sangat lengkap dan tepat, serta penyelesaian soal sudah sesuai dengan konsep yang telah ada serta mampu memperbaiki soal jika terjadi kesalahan dalam penyelesaiannya dan tidak mengalami kebingungan dalam pengerjaan. Untuk subjek FZZ, BW dan FAA mereka masih bingung dan belum mampu untuk membuat rencana penyelesaian dengan baik dan benar. Sebagian mereka masih bingung, dan belum mampu menerapkan konsep yang telah dipelajari ke dalam soal, mereka hanya mengira-ngira untuk mencari jawaban dan menggabung dengan konsep yang ada. Sebagian besar dari ketiga subjek tersebut belum mampu menyelesaikan jawaban sampai akhir, dikarenakan mereka masih bingung untuk menyelesaikannya.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal suku banyak berdasarkan gender pada siswa kelas XI IPA 1 MAN Kunir Blitar tahun ajaran 2015/2016 adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan penelitian proses berpikir siswa laki-laki dalam menyelesaikan soal suku banyak di kelas XI IPA 1 MAN Kunir Blitar tahun ajaran 2015/2016 yakni memiliki jenis proses berpikir konseptual, semi konseptual dan komputasional.
2. Berdasarkan penelitian proses berpikir siswa perempuan dalam menyelesaikan soal suku banyak di kelas XI IPA 1 MAN Kunir Blitar tahun ajaran 2015/2016 yakni memiliki jenis proses berpikir konseptual dan komputasional.

5. Daftar Rujukan

- [17] Ahmadi, Abu. 2003. *Psikologi Umum*. Jakarta : Rineka Cipta.
- [18] Hamid Fathani, Abdul. 2009. *Matematika: Hakikat dan Logika*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- [19] Hatta, Ahmad. 2011. *Tafsir Qur'an dan Terjemah*. Jakarta: Maghfirah Pustaka.
- [20] Budianingsih, Asri. 2012. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Renika Cipta.
- [21] Irham, Muhammad dan Ardy Wiyani, Novan. 2013. *Psikologi Pendidikan Teori dan Aplikasi dalam Proses Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar Ruzz Media.
- [22] Moch. Masykur & Abdul Halim Fathani. 2007. *Mathematical Intelligence*. Yogyakarta: Ar Ruzz Media Group.
- [23] Suhartono, Suparlan. 2008. *Wawasan Pendidikan*. Yogyakarta: Ar Ruzz Media.
- [24] Sunaryo Kusumo, Wowo. 2011. *Taksonomi Berfikir*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- [25] Thobroni, Muhammad dan Mustofa Arif. 2009. *Belajar Dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- [26] W.S., Winkel. 1996. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: P.T Grasindo.
- [27] Yuli Siswono, Tatag. 2008. *Model pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran Dan Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif*. Surabaya: Unesa University Press.

Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Heads Together* (NHT) dengan Penilaian Portofolio Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas X di MAN Trenggalek Tahun Ajaran 2015/2016

Indrie Maharani dan Dewi Asmarani

^{1,2} Jurusan Tadris Matematika Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Tulungagung
indrie.maharani1@gmail.com¹ dan dewi_asmarani.iainta@yahoo.com²

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* (NHT) dengan penilaian portofolio terhadap hasil belajar matematika siswa kelas X di MAN Trenggalek dan seberapa besar pengaruhnya. Penelitian ini menggunakan metode *interview*, dokumentasi dan tes. *Interview* digunakan untuk mengetahui kelas yang homogen, model pembelajaran, sistem penilaian, dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran yang digunakan, dokumentasi untuk mendapatkan daftar nama siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, pembagian kelompok di kelas eksperimen, pengambilan gambar pelaksanaan penelitian, nilai ulangan matematika semester ganjil dan metode tes digunakan untuk memperoleh data hasil belajar siswa dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* (NHT) dengan penilaian portofolio. Analisis data menggunakan uji t test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan antara model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* (NHT) dengan penilaian portofolio terhadap hasil belajar matematika siswa Madrasah Aliyah Negeri Trenggalek semester genap tahun ajaran 2015/2016. Hal ini ditunjukkan oleh nilai $t_{hitung} = 3,76$, sedangkan t_{tabel} pada taraf signifikansi 5% adalah 2,000. Dengan demikian hipotesis nihil ditolak dan hipotesis kerja diterima. Tingkat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* (NHT) dengan penilaian portofolio terhadap hasil belajar matematika siswa Madrasah Aliyah Negeri Trenggalek termasuk dalam kategori besar.

Kata Kunci : Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Heads Together* (NHT), Penilaian Portofolio, Hasil Belajar.

1. Pendahuluan

Pada umumnya matematika dipandang sebagai bidang studi yang kaku, simbolik dan sulit untuk dipelajari. Pandangan tersebut muncul dikarenakan untuk mempelajari matematika, seorang siswa harus berfikir serius, abstrak, dan selalu menghafal rumus. Oleh karena itu, sering terungkap bahwa mata pelajaran matematika merupakan mata pelajaran yang sulit, sukar dipahami, dan membosankan. Dengan adanya stigma tersebut, dunia pendidikan dituntut mampu memberikan kontribusi nyata berupa peningkatan kualitas hasil dan pelayanan pendidikan kepada masyarakat. Untuk bisa meningkatkan hasil dan pelayanan pendidikan, khususnya pendidikan matematika, mau tidak mau kita harus menguasainya agar kita tak tertipu dalam kehidupan kita.

Matematika merupakan salah satu ilmu dasar yang harus dikuasai oleh siswa. Sebab matematika tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia sehari-hari. Matematika selalu mengalami perkembangan yang berbanding lurus dengan perkembangan sains dan teknologi. Namun demikian, hal ini tidak disadari oleh sebagian kecil siswa, sehingga pembelajaran matematika hanya sekedar mendengarkan penjelasan guru, menghafalkan rumus, lalu memperbanyak latihan soal dengan menggunakan rumus yang sudah dihafalkan, tidak pernah ada usaha untuk memahami dan mencari makna sebenarnya tentang tujuan pembelajaran matematika itu sendiri.

Masalah di atas menjadi tantangan bagi para guru dalam membentuk siswa agar memiliki sumber daya manusia yang berkualitas. Usaha untuk membentuk sumber daya manusia yang berkualitas itu melibatkan adanya motivasi yang sangat tinggi untuk meningkatkan mutu pendidikan, sehingga diperlukan suatu proses yaitu belajar. Belajar adalah *key tern* (istilah kunci) yang paling vital dalam setiap usaha pendidikan, sehingga tanpa belajar sesungguhnya tidak pernah ada pendidikan. Selain itu belajar juga memainkan peranan penting dalam mempertahankan kehidupan kelompok umat manusia (bangsa) di tengah-tengah persaingan yang semakin ketat diantara bangsa-bangsa yang lebih dahulu maju karena belajar (Syah, 2010:9).

Dalam belajar, tentunya diperlukan kerjasama atau tukar pendapat antar teman sebagaimana firman Allah dalam surat al-Maidah:2

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ

Artinya : “Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa dan jangan tolong menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran” (Departemen Agama, 1993:106).

Dari ayat di atas dijelaskan bahwa Allah memerintahkan hamba-hambaNya yang beriman agar saling tolong menolong dalam melakukan berbagai kebajikan. Kalau dihubungkan dengan dunia pendidikan, kerjasama tersebut bisa dilakukan pada saat belajar.

Selain hal di atas, siswa juga perlu memiliki kemampuan memperoleh, memilih dan mengelola informasi untuk bertahan pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti dan kompetitif. Kemampuan ini membutuhkan kemampuan berpikir kritis, sistematis, logis, kreatif serta kemampuan bekerjasama yang efektif dan efisien. Cara berpikir seperti ini dapat dikembangkan melalui belajar matematika, karena matematika memiliki struktur dan keterkaitan yang kuat serta jelas antara konsep satu dengan konsep yang lainnya, sehingga memungkinkan kita terampil berfikir rasional. Selain itu, diberikannya pembelajaran matematika memiliki tujuan tersendiri. Adapun tujuan dari pengajaran matematika adalah :

1. Mempersiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan keadaan dan pola pikir dalam kehidupan dan dunia selalu berkembang, dan
2. Mempersiapkan siswa menggunakan matematika dan pola pikir matematika dalam kehidupan sehari-hari dan dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan (Soedjadi, 2000:43)

Dari uraian di atas telah dijelaskan bahwa kehidupan dunia ini akan terus sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Oleh karena itu siswa harus memiliki kemampuan memperoleh, memilih dan mengelola informasi untuk bertahan pada keadaan yang selalu berubah. Kemampuan ini membutuhkan pemikiran yang kritis, sistematis, logis, kreatif, dan kemampuan bekerjasama yang efektif. Dengan demikian, maka seorang guru harus terus mengikuti perkembangan matematika dan selalu berusaha agar kreatif dalam pembelajaran yang dilakukan sehingga dapat membawa siswa ke arah yang diinginkan.

Dalam tujuan pelajaran matematika di sekolah, dapat juga kita ketahui bahwa pemahaman konsep matematika, melakukan manipulasi matematika, dan mengomunikasikan gagasan dengan simbol matematika sangat diutamakan, karena lewat kemampuan tersebut dapat meningkatkan daya berpikir siswa sehingga siswa lebih mudah mengingat materi dan

kemudian lebih memahaminya. Selain itu, sesuai dengan pendapat Jerome Bruner, bahwa pemahaman terhadap konsep dan struktur suatu materi menjadikan materi itu dipahami secara lebih komprehensif. Lain dari itu peserta didik lebih mudah mengingat materi itu bila yang dipelajari itu merupakan/mempunyai pola yang berstruktur (Hudoyo,1990:48).

Bagi pendidik, hal yang perlu diperhatikan dalam upaya peningkatan kualitas pendidikan adalah penyelenggaraan proses pembelajaran, dimana guru sebagai pelaksana pendidikan memegang peranan yang sangat penting dalam keberhasilan proses pembelajaran di samping faktor lainnya seperti siswa, bahan pelajaran, sarana penunjang, dan motivasi. Selain itu, guru dituntut dapat membantu mengurangi sifat abstrak dari matematika melalui pemilihan metode, strategi mengajar, dan pendekatan yang tepat. Oleh karena itu inovasi dan kreativitas para pendidik sebagai ujung tombak berhasil tidaknya pendidikan dalam meningkatkan kualitas kehidupan manusia mutlak diperlukan.

Mengetahui bahwa matematika adalah pelajaran yang abstrak, hal tersebut menuntut guru harus teliti dalam menggunakan metode pembelajaran maupun pendekatan dalam pembelajaran matematika, yang mana dalam hal ini akan menimbulkan pengaruh yang sangat mendalam pada kegiatan pembelajaran tersebut. Karena itu, kegiatan belajar dan mengajar matematika seyogyanya juga tidak disamakan dengan ilmu yang lain, karena peserta didik yang belajar matematika itu pun berbeda-beda kemampuannya dalam hal berpikir, berimajinasi, merepresentasikan jawaban, minat belajar, mengekspresikan pendapat. Maka kegiatan belajar dan mengajar matematika haruslah diatur sekaligus memperhatikan objek belajar dan hakekat matematika. Secara singkat dikatakan bahwa matematika berkenaan dengan ide-ide atau konsep-konsep abstrak yang tersusun secara hirarkis dan penalarannya deduktif (Hudoyo,1988:3).

Dalam hal penilaian hasil belajar siswa, jika menginginkan hasil belajar siswa yang optimal, seharusnya semua aspek penilaian dilaksanakan secara maksimal. Tetapi dalam kenyataannya, meskipun sudah banyak aspek penilaian yang disajikan, tetapi dalam pelaksanaannya masih belum bisa optimal. Akibatnya ketuntasan siswa dalam memahami suatu materi masih belum bisa tercapai secara keseluruhan. Berdasarkan wawancara dengan salah satu guru matematika, sebenarnya guru sudah menerapkan penilaian dalam bentuk portofolio tetapi dalam praktiknya masih sering hanya sebatas memberikan nilai dan tanda benar salahnya saja tanpa ditindaklanjuti. Hal tersebut menyebabkan siswa tidak tahu pasti letak kesalahannya. Padahal penilaian hasil belajar itu adalah upaya mencari informasi tentang pengalaman belajar siswa dan informasi tersebut digunakan sebagai balikan untuk membelajarkan siswa kembali. Dalam peraturan pendidikan nasional No.20 tahun 2007 tentang standar Nasional Pendidikan ditegaskan bahwasanya fungsi penting bagi pendidik dalam mengevaluasi belajar peserta didik adalah memberi umpan balik dalam mempertimbangkan efektivitas dan efisiensi dari proses pembelajaran yang telah dilakukan (Wahidmurni, 2010:14). Maka jelas bahwa evaluasi itu sangat penting bagi siswa.

Kemampuan profesional guru dalam melakukan penilaian proses dan hasil belajar, memang masih sangat kurang. Kebanyakan guru lebih menekankan pada hasil belajar sedangkan proses belajar kurang diperhatikan. Padahal proses belajar sangat menentukan hasil belajar (Arifin,2011:194). Di samping itu, pada umumnya guru mengajar kurang mengakomodasi kemampuan berfikir siswanya. Sehingga guru cenderung tidak mengajar secara bermakna. Guru tidak memberikan kesempatan pada siswanya untuk mengkonstruksi pengetahuan matematika yang akan menjadi milik siswa sendiri. Guru cenderung memaksakan cara berfikir siswa dengan cara berfikir yang dimiliki gurunya, sehingga murid menjadi pasif dan tidak bisa berkembang.

Pada perkembangan zaman yang modern ini, dalam memahami sesuatu seharusnya siswa dilatih untuk saling berbagi informasi supaya siswa lebih produktif dalam pembelajaran. Dengan kata lain, siswa seharusnya digiring untuk bisa bekerjasama dalam hal informasi dengan teman yang lain, tidak hanya terpaku pada informasi guru sehingga

kemandirian, keterkaitan, serta keberanian siswa dapat tercipta. Dengan begitu pengetahuan mereka akan lebih luas lagi. Fakta yang terjadi, dalam memahami sesuatu siswa kurang dilatih untuk saling berbagi informasi sehingga siswa kurang produktif dalam pembelajaran. Siswa hanya terpaku pada informasi guru sehingga kemandirian, keterkaitan, serta keberanian siswa tidak dapat tercipta. Selain itu, siswa cenderung kurang mampu melakukan evaluasi diri terhadap hasil belajar mereka.

Solusi dari masalah ini adalah dengan menerapkan model pembelajaran *Numbered Heads Together (NHT)* dengan penilaian portofolio. Yang mana dalam model pembelajaran tersebut, siswa dilatih untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka serta dilatih untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran tersebut. Kemudian mereka dapat melakukan evaluasi diri terhadap hasil belajar yang telah mereka peroleh. NHT (*Numbered Heads Together*) ialah model pembelajaran kooperatif yang dirancang untuk mempengaruhi pola interaksi siswa dan sebagai alternatif terhadap struktur kelas tradisional (Trianto, 2007: 62), sedangkan istilah portofolio berasal dari bahasa Inggris, "*portfolio*" yang artinya pekerjaan siswa dengan maksud tertentu dan terpadu yang diseleksi menurut panduan-panduan yang ditentukan (Fajar, 2005: 43) atau dengan kata lain portofolio dapat diartikan sebagai kumpulan atau berkas pilihan yang dapat memberikan informasi bagi suatu penilaian (Majid, 2005: 201).

Numbered Heads Together (NHT) dengan penilaian portofolio berpengaruh terhadap hasil belajar matematika, pendukungnya adalah Ria Fitriana yang melakukan penelitian pada tahun 2013. Berdasarkan penelitiannya, Ria Fitriana memperoleh hasil bahwa $t_{hitung} (3,5) > t_{tabel} (2,000)$ yang mempunyai arti H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together (NHT)* dengan metode portofolio berpengaruh terhadap hasil belajar siswa (Fitriana, 2013: 61).

Menelaah dari masalah di atas dan sesuai dengan kondisi lapangan, dengan melihat kurangnya perhatian dan pemahaman siswa terhadap materi matematika, maka peneliti mengambil judul penelitian "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Heads Together (NHT)* dengan Penilaian Portofolio terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas X di MAN Trenggalek Tahun Ajaran 2015/2016".

Masalah umum pada penelitian ini adalah (1) Apakah ada pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together (NHT)* dengan penilaian portofolio terhadap hasil belajar matematika siswa kelas X di MAN Trenggalek? (2) Seberapa besar pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together (NHT)* dengan penilaian portofolio terhadap hasil belajar matematika siswa kelas X di MAN Trenggalek?

Tujuan umum pada penelitian ini adalah (1) Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together (NHT)* dengan penilaian portofolio terhadap hasil belajar matematika siswa kelas X di MAN Trenggalek. (2) Untuk mengetahui besar pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together (NHT)* dengan penilaian portofolio terhadap hasil belajar matematika siswa kelas X di MAN Trenggalek.

2. Metode

Pendekatan pada penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dan jenis penelitiannya adalah eksperimen dimana peneliti memanipulasi variabel bebas, kemudian mengobservasi pengaruh atau perubahan yang diakibatkan oleh manipulasi yang dilakukan. Dalam penelitian ini terdapat dua kelompok penelitian yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen adalah kelompok yang diberi perlakuan dan kelompok kontrol adalah kelompok yang tidak diberi perlakuan. Kelompok pertama diberi model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together (NHT)* dengan penilaian portofolio sebagai kelas eksperimen dan kelompok kedua diberi metode pembelajaran konvensional sebagai kelas kontrol.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X di MAN Trenggalek tahun ajaran 2015/2016. Penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Dalam penelitian ini kelas yang digunakan sebagai objek penelitian adalah siswa kelas X MIA 6 yang terdiri dari 36 siswa dan X MIA 7 yang terdiri dari 35 siswa dengan pertimbangan bahwa kedua kelas tersebut memiliki kemampuan yang hampir sama yang didasarkan pada nilai ulangan matematika siswa semester ganjil dan wawancara guru kelas matematika. Nilai ulangan matematika tersebut digunakan sebagai nilai soal awal.

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *interview*, dokumentasi dan tes. Sebelum diujikan ke siswa, soal akhir diuji validitasnya. Uji validitas ada 2 cara yaitu uji validitas empiris dan uji validitas ahli. Uji validitas empiris di sini berisi soal uji coba 3 soal akhir yang masing-masing soal akhir terdiri dari beberapa soal. Soal akhir 1 terdapat 5 soal, soal akhir 2 terdapat 5 soal, dan soal akhir 3 terdapat 4 soal. Soal akhir tersebut diujikan ke 10 siswa kelas XI. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis data kuantitatif dengan menggunakan uji t-test yang diperoleh dengan bantuan rumus dan program *SPSS 16.0 for windows*.

Dalam penelitian ini ada dua sumber data yaitu :

1. Sumber data primer, yaitu data yang langsung dikumpulkan oleh orang yang berkepentingan atau memakai data tersebut. Responden dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIA 6 dan X MIA 7 MAN Trenggalek dan guru bidang studi matematika kelas X MIA 6 dan X MIA 7 MAN Trenggalek.
2. Sumber data sekunder (penunjang) yaitu sumber data yang tidak langsung. Dalam hal ini yang menjadi sumber data sekunder meliputi:
 - a. Responden : kepala sekolah, dewan guru, dan karyawan.
 - b. Dokumentasi : beberapa dokumen, arsip atau catatan yang berkaitan dengan permasalahan penelitian.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Variabel independen (variabel bebas) : model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan penilaian portofolio dalam penelitian ini dinamakan sebagai variabel (X).
2. Variabel dependen (variabel terikat) : hasil belajar yang kemudian dalam penelitian ini dinamakan sebagai variabel (Y).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Heads Together* (NHT) dengan Penilaian Portofolio terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas X di MAN Trenggalek Tahun Ajaran 2015/2016

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* (NHT) dengan penilaian portofolio terhadap hasil belajar matematika siswa kelas X MAN Trenggalek tahun ajaran 2015/2016. Sampel pada penelitian ini adalah kelas X MIA 6 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIA 7 sebagai kelas kontrol. Sebelum penelitian ini dilakukan, peneliti mengambil data awal, yaitu nilai ulangan harian terakhir semester ganjil mata pelajaran matematika kelas X dari guru mata pelajaran untuk menentukan kelas yang homogen. Berdasarkan hasil analisis data awal, diperoleh data yang menunjukkan bahwa dua kelas yang dijadikan sebagai sampel dalam penelitian mempunyai varians yang homogen. Artinya kedua kelas dalam kondisi yang sama sehingga dapat dijadikan sebagai sampel penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan sebanyak enam kali pertemuan baik kelas eksperimen yang menerima model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* (NHT) maupun kelas kontrol yang menerima model pembelajaran lain dalam hal ini yaitu ceramah saja.

Pertemuan pertama merupakan pemberian materi, sedangkan pertemuan kedua peneliti memberikan soal akhir untuk menguji pemahaman mereka. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan data tes hasil belajar yang kemudian dianalisis dan diambil kesimpulan.

Berdasarkan penyajian data dan analisis data, hasilnya menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara t_{hitung} dan t_{tabel} . Dimana t_{hitung} untuk hasil belajar diperoleh dari t -test sebesar 3,76. Untuk memeriksa nilai- nilai t_{tabel} harus ditemukan lebih dulu derajat kebebasan (db) pada keseluruhan distribusi yang diteliti dengan rumus $db = N-2$. Oleh karena jumlah keseluruhan siswa yang menjadi sampel penelitian sebanyak 71 siswa, maka derajat kebebasan (db)-nya sebesar $71-2 = 69$. Karena pada tabel t derajat kebebasan (db) = 69 tidak terdapat pada tabel namun $db = 69$ berada diantara derajat kebebasan (db) 60-120 maka digunakan nilai derajat kebebasan (db) terdekat yaitu derajat kebebasan (db) = 60. Berdasarkan derajat kebebasan (db) = 60, ditemukan taraf signifikansi 5% sebesar 2,000, dengan demikian $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3,76 > 2,000$ sehingga menolak H_0 dan menerima H_a , yang artinya ada pengaruh yang signifikan antara model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together (NHT)* dengan penilaian portofolio terhadap hasil belajar.

3.2 Besarnya Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Heads Together (NHT)* dengan Penilaian Portofolio terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas X di MAN Trenggalek Tahun Ajaran 2015/2016

Untuk mengetahui besarnya pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together (NHT)* dengan penilaian portofolio terhadap hasil belajar matematika pada pokok bahasan geometri bidang datar kelas X semester genap di MAN Trenggalek tahun ajaran 2015/2016 dapat diketahui dengan menggunakan perhitungan *effect size* dengan kriteria persentasi besarnya pengaruh adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Nilai *Cohen's d* (Becker, 2016)

<i>Cohen's Standard</i>	<i>Effect Size</i>	Persentase (%)
LARGE	2,0	97,7
	1,9	97,1
	1,8	96,4
	1,7	95,5
	1,6	94,5
	1,5	93,3
	1,4	91,9
	1,3	90
	1,2	88
	1,1	86
	1,0	84
MEDIUM	0,9	82
	0,8	79
	0,7	76
	0,6	73
	0,5	69
SMALL	0,4	66
	0,3	62
	0,2	58
	0,1	54
	0,0	50

Untuk menghitung *effect size* digunakan rumus *cohen's* sebagai berikut.

$$d = \frac{\overline{X}_t - \overline{X}_c}{S_{pooled}}$$

$$S_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)Sd_1^2 + (n_2 - 1)Sd_2^2}{n_1 + n_2}}$$

$$= \sqrt{\frac{(36 - 1) \cdot 75,9 + (35 - 1) \cdot 60,81}{36 + 35}}$$

$$= \sqrt{\frac{35(75,9) + 34(60,81)}{71}}$$

$$= \sqrt{\frac{2656,5 + 2067,54}{71}}$$

$$= \sqrt{\frac{4724,04}{71}}$$

$$= 8,16$$

$$\text{Jadi, nilai } d = \frac{78,19 - 70,71}{8,16}$$

$$= \frac{7,48}{8,16}$$

$$= 0,92$$

Berdasarkan perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa besarnya pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* (NHT) dengan penilaian portofolio terhadap hasil belajar dalam menyelesaikan soal geometri bidang datar pada siswa kelas X semester genap di MAN Trenggalek tahun ajaran 2015/2016 adalah 0,92. Berdasarkan kriteria interpretasi nilai *cohen's*, nilai 0,92 persentasenya adalah 82%. Nilai dan persentase tersebut termasuk dalam kategori *large* (besar).

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa besarnya pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* (NHT) dengan penilaian portofolio terhadap hasil belajar adalah sebesar 82% dan termasuk dalam kategori besar.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan hipotesis penelitian yang diajukan, serta hasil penelitian yang didasarkan pada analisis data dan pengujian hipotesis, maka kesimpulan yang dapat dikemukakan dalam penelitian ini adalah:

1. Model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* (NHT) dengan penilaian portofolio mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar pada siswa kelas X di MAN Trenggalek. Hal ini ditunjukkan oleh nilai $t_{hitung} = 3,76$, sedangkan t_{tabel} pada taraf signifikansi 5% adalah 2,000. Dengan demikian hipotesis pada penelitian ini diterima yang menyatakan bahwa ada pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* (NHT) dengan penilaian portofolio terhadap hasil belajar matematika siswa kelas X di MAN Trenggalek tahun ajaran 2015/2016.
2. Besarnya pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* (NHT) dengan penilaian portofolio terhadap hasil belajar adalah 82% maka interpretasi besarnya pengaruh adalah besar/tinggi.

4.2 Saran

Berdasarkan masalah penelitian, hipotesis penelitian, hasil penelitian, dan pembahasan hasil penelitian maka saran yang dapat dikemukakan oleh peneliti adalah sebagai berikut..

1. Guru
Dari penelitian ini, peneliti berharap guru dapat menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* (NHT) dengan penilaian portofolio untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Selain itu, ketika menerapkan model pembelajaran ini, diharapkan guru mampu mengarahkan siswa untuk bisa bekerja kelompok dengan sebaik mungkin agar apa yang diinginkan dari pembelajaran dapat tercapai sesuai keinginan.
2. Siswa
Dengan diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* (NHT) dengan penilaian portofolio diharapkan siswa menjadi lebih semangat dalam belajar sehingga hasil belajar siswa meningkat. Dan ketika diterapkan model pembelajaran ini, siswa diharapkan dapat mengikuti instruksi dari guru agar pembelajaran bisa berjalan dengan lancar.
3. Sekolah
Penelitian yang menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* (NHT) dengan penilaian portofolio ini hendaknya dijadikan alternatif dalam pemilihan model pembelajaran pada materi geometri bidang datar untuk ke depannya.
4. Peneliti lain
Diharapkan dapat mengembangkan pengetahuan penelitian yang berkaitan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* (NHT) dengan penilaian portofolio. Selain itu penelitian ini bisa digunakan untuk perbandingan dalam penelitian selanjutnya.

5. Daftar Rujukan

- [1] Arifin, Zainal. 2011. *Evaluasi Pembelajaran Prinsip, Teknik, Prosedur*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- [2] Becker, Lee A. "Effect Size (ES)", dalam <http://www.Bwgriffin.com/gsu/course/edur9131/content/EffectSizeBecker.pdf>, diakses 20 Mei 2016
- [3] Departemen Agama. 1993. *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, Semarang: CV Asy-Syifa.
- [4] Fajar, Arnie. 2005. *Portofolio dalam Pelajaran IPS*. Bandung: PT.Rosdakarya.
- [5] Fitriana, Ria. 2013. *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT dengan Metode Portofolio terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII di MTs. Al-Ma'arif Tulungagung Tahun Ajaran 2012/2013*. Tulungagung: Skripsi Tidak Diterbitkan.
- [6] Hudoyo, Herman. 1988. *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Depdiknas.
- [7] _____. 1990. *Strategi Mengajar Belajar Matematika*. Malang: IKIP Malang.
- [8] Isjoni, Arif Ismail. 2008. *Model-Model pembelajaran Mutakhir*. Yogyakarta: Pustaka pelajar.
- [9] Majid, Abdul. 2005. *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT. REMAJA ROSDAKARYA.
- [10] Rusman. 2012. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.
- [11] Soejadi, R. 1999. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- [12] Suryapranata, Sumarna. 2007. *Penilaian Portofolio Implementasi kurikulum 2004*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.

- [13] Syah, Muhibbin. 2010. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- [14] Trianto. 2007. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- [15] Wahidmurni, et. all. 2010. *Evaluasi Pembelajaran Kompetensi dan Praktik*. Yogyakarta: Nuha Litera.

Peningkatan *Softskill* Siswa Ci Bi Melalui Metode Permainan Matematika Di Man 1 Tulungagung Tahun Pelajaran 2016/2017

Januariani

MAN 1 Tulungagung, Jl. Ki Hajar Dewantara, Tulungagung, Email : januariani1981@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di Kelas MIA PDCI Madrasah Aliyah Negeri 1 Tulungagung semester tiga tahun pelajaran 2016/2017. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan softskill siswa CI BI melalui metode permainan matematika di MAN 1 Tulungagung pada tahun pelajaran 2016/2017. Softskill yang diamati dalam penelitian ini meliputi kemampuan komunikasi, kemampuan mendengarkan, kemampuan memecahkan masalah dan berpikir kritis, kemampuan bekerja sama, kemampuan mengelola waktu, dan kemampuan beradaptasi. Kegiatan ini berlangsung secara berulang dalam bentuk siklus, yakni sebanyak tiga siklus. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penerapan metode permainan matematika dapat meningkatkan softskill siswa CI BI kelas MIA PDCI semester 3 MAN 1 Tulungagung tahun pelajaran 2016/2017. Hal ini ditunjukkan dari hasil analisis yang menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pada kemampuan komunikasi (sebesar 55,56%), kemampuan mendengarkan (sebesar 44,45%), kemampuan memecahkan masalah dan berpikir kritis (sebesar 38,88%), kemampuan bekerja sama (sebesar 50,00 %), kemampuan mengelola waktu (sebesar 22,22 %), dan kemampuan beradaptasi (sebesar 61,11 %).

Kata Kunci : *Softskill, Siswa CI BI, Metode permainan matematika*

1. Pendahuluan

Pada dasarnya, pendidikan merupakan usaha untuk menumbuhkembangkan potensi sumber daya manusia dengan cara mendorong dan memfasilitasi kegiatan belajar setiap individu. Negara Indonesia sendiri juga menganggap pendidikan sebagai hal yang penting untuk mempersiapkan generasi muda dalam meneruskan perjuangan bangsa di masa yang akan datang. Hal tersebut dapat dilihat dari salah satu tujuan berdirinya NKRI dalam pembukaan UUD 1945, yaitu **“mencerdaskan kehidupan bangsa”**.

Untuk dapat mencapai tujuan tersebut, tentunya dibutuhkan berbagai jenis layanan pendidikan yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik. Dalam pasal 32 ayat 1 Undang – Undang No. 20 tahun 2003 mengenai Sistem Pendidikan Nasional disebutkan bahwa pendidikan khusus adalah pendidikan bagi peserta didik yang memiliki tingkat kesulitan dalam mengikuti proses pembelajaran karena kelainan fisik, emosional, mental, sosial, dan/atau memiliki kecerdasan dan bakat istimewa.

Berdasarkan payung hukum tersebut, saat ini sudah banyak sekolah (baik swasta maupun negeri) yang mulai memberikan pelayanan bagi Anak Berkebutuhan Khusus. Beberapa istilah populer yang sering kita temui misalnya Sekolah Inklusi (bagi mereka yang memiliki keterbatasan) serta pengadaan kelas akselerasi (untuk memfasilitasi mereka yang berbakat / cerdas istimewa). Kalangan psikolog pun banyak dilibatkan dalam rangka melakukan asesmen dan diagnosa terhadap Anak Berkebutuhan Khusus tersebut guna memberikan layanan pendidikan yang tepat, pembuatan program pembelajaran individual, ataupun pengadaan tenaga profesional dalam pendidikan (guru pendamping khusus).

Peserta didik yang masuk kategori cerdas istimewa memiliki karakteristik sebagai berikut :

1. Secara kognitif peserta didik cerdas istimewa secara umum memiliki kemampuan dalam memanipulasi dan memahami simbol abstrak, konsentrasi dan ingatan yang baik, perkembangan bahasa yang lebih awal dari pada anak-anak seusianya, rasa ingin tahu yang tinggi, minat yang beragam, lebih suka belajar dan bekerja secara mandiri, serta memunculkan ide-ide yang original
2. Secara akademis, peserta didik cerdas istimewa sangat termotivasi untuk belajar di area-area dimana menjadi minat mereka. Namun mereka bisa kehilangan motivasinya apabila dihadapkan pada area yang tidak mereka minati. Peserta didik cerdas istimewa juga akan kehilangan motivasi belajarnya jika dihadapkan pada rutinitas seperti mengerjakan tugas secara terus menerus setiap hari.
3. Secara sosial emosional, peserta didik cerdas istimewa terlihat sebagai anak yang idealis, perfeksionis dan kepekaan terhadap rasa keadilan, selalu terlihat bersemangat, memiliki komitmen yang tinggi, dan peka terhadap seni. Namun peserta didik cerdas istimewa juga terlihat kurang mampu bersosialisasi dengan sekitarnya karena asyik dengan ide-idenya sendiri.

Standar proses untuk satuan Pendidikan Dasar dan Menengah berdasarkan peraturan Mendiknas no. 41 tahun 2007 disebutkan bahwa pembelajaran harus interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi. Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit dan kurang diminati oleh siswa. Untuk menangani masalah tersebut, guru memerlukan seni tersendiri dalam pembelajaran.

Salah satu seni tersebut adalah permainan. Karakteristik yang ada dalam permainan diharapkan dapat merangsang motivasi siswa untuk belajar, sehingga permainan dapat mendukung suatu pembelajaran yang atraktif dimana siswa menjadi aktif dalam proses belajar mereka.

Berdasarkan uraian di atas, dapat diketahui bahwa peserta didik cerdas istimewa memerlukan suatu metode pembelajaran khusus untuk mengatasi berkurangnya motivasi siswa dan untuk meningkatkan kemampuan sosialisasi siswa. Oleh karena itulah peneliti mengadakan penelitian yang berjudul “Peningkatan *softskill* siswa CI BI melalui metode permainan matematika di MAN 1 Tulungagung tahun pelajaran 2016/2017”.

Naskah *full paper* menggunakan kertas ukuran A4. Naskah ditulis dengan program Word versi 2007 (docx) atau 2010 (docx) dan wajib ditulis dalam Bahasa Indonesia. Apabila menggunakan Word versi 2007 (docx), tidak diperkenankan untuk melakukan *save as type Word 1997 – 2003 document*. Hal ini akan mengubah format Equation menjadi format gambar dan tidak dapat diedit. Panjang *full paper* tidak melebihi 10 halaman. Penulisan menggunakan jenis huruf Times New Roman ukuran 11 poin. Halaman tidak diberi nomor halaman. Tidak boleh diberi catatan kaki (*footnote*).

6. Kajian Pustaka

2.1. *Softskill*

Softskill adalah suatu kemampuan, bakat, atau keterampilan yang ada di dalam diri setiap manusia. *Soft skill* adalah kemampuan yang dilakukan dengan cara non teknis, artinya tidak berbentuk atau tidak kelihatan wujudnya. *Softskill* dibedakan menjadi dua, ketrampilan seseorang dalam berhubungan dengan orang lain (*Interpersonal Skills*) dan ketrampilan dalam mengatur dirinya sendiri (*Intra-Personal Skills*) yang mampu mengembangkan unjuk kerja secara maksimal. *Softskill* meliputi :

1. Kemampuan Komunikasi

Seseorang dengan komunikasi yang baik mempunyai kemampuan dalam mengolah informasi baik lisan ataupun tulisan secara akurat. Selain itu mereka dengan ketrampilan

komunikasi mampu memberikan informasi sebaliknya secara tepat dan akurat, dan dapat diterima serta dicerna dengan mudah oleh orang lain.

2. Kemampuan Mendengarkan

Kemampuan Mendengarkan adalah kemampuan mengelola diri sendiri untuk mau mendengarkan orang lain dan mengambil manfaat dari pendapat atau masukan lawan bicara. Melakukan interupsi hanya jika memang harus dilakukan, bukan sekedar ingin tampak bersuara atau tampak aktif. Mendengarkan adalah kemampuan non teknis yang cukup krusial untuk memperoleh informasi lengkap agar tidak salah persepsi.

3. Kemampuan Memecahkan Masalah dan Berpikir Kritis

Ketrampilan Memecahkan Masalah dan Berpikir Kritis adalah kemampuan dalam menganalisa dan mengidentifikasi sebuah masalah serta memberikan berbagai kemungkinan penyelesaiannya (solusi). Siswa yang memiliki kemampuan memecahkan masalah dan berpikir kritis yang baik mampu menggunakan nalar yang logis dalam Problem Solving, sehingga pendekatan masalah akan mudah terselesaikan secara efektif dan efisien.

4. Kemampuan Bekerja Sama

Kemampuan Bekerja Sama meliputi kemampuan dalam bekerja sama orang lain, saling mendukung dan saling memperkuat, sehingga akan terjadi sinergi dan hasil maksimal, mau bekerja sama dengan siapapun, mampu menjadi pemimpin dan sekaligus menjadi pengikut sebagaimana situasi yang ada, berbagi tanggungjawab dengan anggota tim, dan menerima apresiasi saat sukses atau tanggungjawab saat gagal.

5. Kemampuan Mengelola Waktu

Kemampuan Mengelola Waktu adalah kemampuan membagi waktu yang tersedia sehingga setiap tugas dapat terselesaikan sesuai jadwal yang dibuat diawal. Siswa yang memiliki kemampuan mengelola waktu dengan baik, mampu menentukan prioritas kerja sehingga tidak ada tugas yang tertunda atau bahkan tertinggal.

6. Kemampuan Beradaptasi

Kemampuan beradaptasi adalah kemampuan menyesuaikan diri dengan lingkungan. Siswa yang memiliki kemampuan beradaptasi tinggi, akan mudah menyesuaikan diri dengan kelompok-kelompok meskipun ia baru masuk kedalam kelompok tersebut. Dengan kemampuan adaptasi ini, seorang siswa akan mudah bekerja sama dalam menyelesaikan tugas-tugas kelompok.

2.2. Siswa Cerdas Istimewa Bakat Istimewa (CI BI)

Menurut hasil penelitian dari Balitbang Depdikbud (1986) dan *Council of Curriculum Examinations and Assesment* (2006) menyebutkan bahwa seorang anak cerdas istimewa dapat mempunyai beberapa ciri sebagai berikut : sangat peka dan waspada, belajar dengan mudah dan cepat, mampu berkonsentrasi, sangat logis, cepat merespon secara verbal dengan tepat, lancar berbahasa, memiliki daya ingat yang baik, memiliki pengetahuan umum yang luas, mempunyai minat yang luas dan mendalam, memiliki rasa ingin tahu yang yang besar terhadap ilmu pengetahuan, cermat dan teliti dalam mengamati, memiliki kemampuan membaca yang baik, lebih menyukai kegiatan yang bersifat verbal daripada kegiatan tertulis, memiliki kemampuan untuk mengatasi masalah dengan sangat cepat, memiliki kemampuan memikirkan beberapa macam cara pemecahan masalah, menunjukkan cara pemecahan masalah yang tidak lazim, mempunyai pendapat dan pandangan yang sangat kuat terhadap suatu hal, mempunyai rasa humor, mempunyai daya imajinasi yang hidup dan orisinal, tidak lekas putus asa dalam menghadapi masalah, mempunyai tujuan yang jelas dalam tiap perbuatannya, tidak memerlukan motivasi/dorongan dari luar, memiliki ketertarikan pada topik-topik yang berkaitan dengan anak- anak yang berusia lebih tua darinya, dapat berkomunikasi dengan baik dengan orang dewasa, dapat belajar sendiri pada bidang – bidang yang diminatinya, berfokus pada minatnya sendiri bukan pada apa yang diajarkan,

mempunyai keterampilan sosial, mudah bosan pada hal-hal yang dianggapnya rutin, menunjukkan kepemimpinan yang tinggi, dan kadang-kadang tingkah lakunya tidak disukai orang lain.

Pendidikan dapat diartikan sebagai proses pertumbuhan yang berlangsung melalui tindakan – tindakan belajar. Itu artinya bahwa tindakan belajar yang berlangsung terus-menerus akan menghasilkan pertumbuhan pengetahuan dan perilaku sesuai dengan tingkatan pembelajaran yang dilalui oleh individu sendiri melalui proses belajar mengajar. Karena itu untuk mencapai hasil yang diharapkan, diperlukan metode dan pendekatan yang benar dalam proses pendidikan.

2.3. Permainan Matematika

Permainan matematika dapat dibuat berdasarkan materi tertentu sesuai tingkat kemampuan siswa. S. R. Golden (dalam Smith and C. A. Backmann, 1975) memberikan 4 syarat yang harus diperhatikan dalam sebuah permainan, yaitu : (1) permainan itu harus menarik untuk dimainkan, (2) permainan itu harus mempunyai aturan, (3) permainan itu harus memungkinkan anak bermain bersama dan menjadi kawan, (4) melalui permainan itu anak dapat belajar sesuatu. Sementara itu, beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menyusun permainan matematika adalah :

1. Menarik. Permainan yang menarik pada umumnya disenangi oleh anak-anak, sehingga harus direncanakan suatu permainan yang benar-benar menarik sesuai dengan usia siswa.
2. Aman. Dalam permainan matematika janganlah menggunakan barang atau alat yang dapat membahayakan siswa, seperti pisau, jarum, api, dan sebagainya. Demikian juga dalam pelaksanaan permainan hindari kegiatan yang dianggap membahayakan, seperti memukul, menendang, dan sejenisnya.
3. Sesuai dengan keadaan siswa. Permainan sebaiknya disusun sesuai dengan keadaan siswa, misalnya jangan menggunakan alat yang terlalu berat, terlalu besar, dan sebagainya.
4. Sesuai dengan tingkat kesiapan intelektual siswa. Perlu diingat bahwa permainan yang tidak sesuai dengan kemampuan pikir siswa akan di jauhi dan tidak disenangi oleh siswa.
5. Bersifat konstruktif. Permainan yang dipilih hendaknya bersifat konstruktif, membangun pola pikir anak, dan menumbuhkan sikap positif pada siswa.
6. Mudah dilakukan. Dalam merencanakan permainan, hendaknya aturan permainan dibuat sesederhana mungkin sehingga siswa tidak mengalami kesulitan dalam melaksanakannya.
7. Mudah dibuat. Usahakan permainan mudah dibuat sehingga jika memungkinkan siswa atau pihak lain yang tertarik dapat membuat sendiri dan memainkan permainan tersebut.

Dalam pelaksanaan permainan matematika, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu (1) pilih permainan yang sesuai dengan kebutuhan kelas, (2) laksanakan permainan pada waktu yang tepat, misalnya setelah kelas selesai mempelajari suatu topik tertentu, (3) permainan harus disusun sedemikian hingga sehingga semua siswa dapat turut serta bermain, (4) permainan harus direncanakan dan disusun dengan hati-hati jangan sampai tujuan permainan tidak tercapai karena aturan yang tidak jelas.

Permainan matematika dapat diarahkan pada salah satu tujuan pembelajaran seperti mengembangkan konsep, menyediakan latihan dan pengalaman penguatan, mengembangkan kemampuan perseptual, atau memberikan kesempatan berpikir logis dan penyelesaian masalah. Yang paling penting dan harus diperhatikan dalam penggunaan permainan matematika adalah menyiapkan siswa untuk memainkan permainan itu dengan benar. Petunjuk penggunaan permainan harus diberikan dan dirumuskan dengan sebaik-baiknya. Hal ini untuk menghindari rasa tidak puas diantara para pemain.

7. Metodologi Penelitian

3.1. Setting Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kelas MIA PDCI Madrasah Aliyah Negeri 1 Tulungagung dengan siswa sejumlah 18 orang pada semester 3 tahun ajaran 2016 / 2017. Penelitian ini memerlukan waktu dua bulan, mulai bulan Agustus hingga September 2016. Adapun pelaksanaan tindakan memerlukan waktu dua minggu, yaitu pada minggu pertama dan kedua bulan September 2016. Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga siklus yang dianggap sudah mampu memenuhi kepuasan peneliti dalam mencapai hasil yang diinginkan dan mengatasi persoalan yang ada.

Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif menurut model Kemmis dan MC Taggart yang terdiri dari 4 komponen yaitu perencanaan, tindakan / implementasi, pengamatan / observasi, dan refleksi. Penelitian ini menggunakan seorang guru sebagai pihak kolaborator yang melaksanakan pembelajaran dan peneliti sebagai observator dan penanggung jawab penuh penelitian tindakan ini.

Peneliti menganggap bahwa *softskill* siswa dikatakan meningkat jika minimal rata – rata 90% dari dari seluruh siswa menguasai aspek tindakan yang dinilai atau rata – rata dari tiap aspek minimal sebesar 3 dan rata – rata kelas secara keseluruhan adalah 3 atau masuk dalam kategori B.

3.2. Rancangan Penelitian

3.2.1. Perencanaan

Sebelum penelitian dilaksanakan, terlebih dahulu disusun perencanaan yang sistematis yang nantinya memudahkan peneliti dalam melaksanakan tindakan. Hal – hal yang disiapkan adalah :

- Instrumen Penelitian, yang meliputi RPP, Lembar Observasi Siswa, dan Lembar Observasi Guru
- Media pembelajaran yang berupa alat-alat permainan matematika. Dalam penelitian ini dipakai dua jenis permainan matematika, yaitu Permainan Kartu Limit dan Permainan Papan Sirkuit Trigonometri.



Gambar 1. (a) Permainan Kartu Limit (b) Permainan Papan Sirkuit Matematika

Analisis dilakukan pada tahap refleksi. Hasil analisisnya digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan siklus berikutnya. Analisis disini dihitung dengan menggunakan statistik sederhana sebagai berikut :

$$\text{Nilai rata - rata diperoleh dengan rumus : } \bar{x} = \frac{\sum x}{\sum N}$$

dengan \bar{x} = nilai rata - rata

$\sum x$ = jumlah semua nilai siswa

$\sum N$ = jumlah siswa

Ketuntasan belajar disini dibedakan menjadi dua yaitu ketuntasan perseorangan dan ketuntasan klasikal. Seorang siswa dikatakan tuntas jika ia masuk dalam kategori baik atau nilai minimal 3. Sedangkan ketuntasan klasikal terpenuhi jika prosentase ketuntasan belajar secara klasikal mencapai minimal 90% untuk tiap aspeknya. Untuk menghitung prosentase ketuntasan belajar siswa secara klasikal digunakan rumus :

$$P = \frac{\sum \text{Siswa yang tuntas belajar}}{\sum \text{Siswa}} \times 100\%$$

4. Hasil dan Pembahasan

Siklus I :

Siklus I dilaksanakan pada tanggal 3 sampai 5 September 2016 dan diikuti oleh 18 siswa kelas XI MIA PDCI dengan hasil observasi sebagai berikut :

Tabel 1. Distribusi Tingkat *Softskill* Siswa pada Siklus I

No	Aspek Penilaian	Hasil Pengamatan					Nilai Rata-rata	%
		BS	B	C	K	Jml		
1.	Komunikasi		6	8	4	38	2,11	33,33
2.	Mendengarkan	2	6	10		46	2,56	44,44
3.	Memecahkan Masalah dan Berpikir Kritis	2	8	8		48	2,67	55,56
4.	Bekerja Sama		6	6	6	36	2,00	33,33
5.	Mengelola Waktu		14	4		50	2,78	77,78
6.	Beradaptasi		5	9	4	37	2,06	27,78
R A T A – R A T A							2,36	45,37

Keterangan Skor : BS = 4, B = 3, C = 2, K = 1

Siklus II :

Siklus II dilaksanakan pada tanggal 6 sampai 10 September 2016 dan diikuti oleh 18 siswa kelas XI MIA PDCI dengan hasil observasi sebagai berikut :

Tabel 2. Distribusi Tingkat *Softskill* Siswa pada Siklus II

No	Aspek Penilaian	Hasil Pengamatan					Nilai Rata-rata	%
		BS	B	C	K	Jml		
1.	Komunikasi	2	9	5	2	47	2,61	61,11
2.	Mendengarkan	5	8	5		54	3,00	72,22
3.	Memecahkan Masalah dan Berpikir Kritis	4	10	4		64	3,56	77,78
4.	Bekerja Sama	3	7	6	2	47	2,61	55,56
5.	Mengelola Waktu	4	12	2		56	3,11	88,89
6.	Beradaptasi	3	8	6	1	49	2,72	61,11
R A T A – R A T A							2,94	69,45

Keterangan Skor : BS = 4, B = 3, C = 2, K = 1

Siklus III :

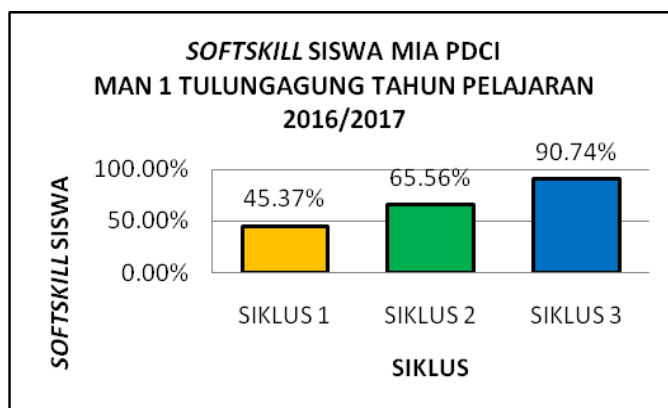
Siklus II dilaksanakan mulai tanggal 13 sampai 17 September 2016 dan diikuti oleh 18 siswa kelas XI MIA PDCI dengan hasil observasi sebagai berikut :

Tabel 3. Distribusi Tingkat *Softskill* Siswa pada Siklus III

No	Aspek Penilaian	Hasil Pengamatan				Jml	Nilai Rata-rata	%
		BS	B	C	K			
1.	Komunikasi	6	10	2	58	3,22	88,89	
2.	Mendengarkan	8	8	2	60	3,33	88,89	
3.	Memecahkan Masalah dan Berpikir Kritis	7	10	1	60	3,33	94,44	
4.	Bekerja Sama	5	10	3	56	3,11	83,33	
5.	Mengelola Waktu	10	8		64	3,56	100,00	
6.	Beradaptasi	7	9	2	59	3,28	88,89	
R A T A – R A T A						3,31	90,74	

Keterangan Skor : BS = 4, B = 3, C = 2, K = 1

Berdasarkan keenam aspek yang diteliti, dapat diketahui bahwa penerapan metode permainan matematika dapat meningkatkan *softskill* siswa CI BI. Hal ini terbukti dari hasil tahapan siklus yang memperlihatkan bahwa terdapat peningkatan *softskill* siswa MIA PDCI Madrasah Aliyah Negeri 1 Tulungagung seperti yang tergambar dalam grafik berikut :



Gambar 2. Grafik *Softskill* Siswa MIA PDCI

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian tindakan kelas yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode permainan matematika dapat meningkatkan *softskill* siswa CI BI Madrasah Aliyah Negeri 1 Tulungagung tahun pelajaran 2016/2017. *Softskill* yang diamati dalam penelitian ini meliputi kemampuan siswa dalam komunikasi, mendengarkan, memecahkan masalah dan berpikir kritis, bekerja sama, mengelola waktu, dan beradaptasi. Dari hasil analisis data yang telah dilakukan, dari siklus I ke siklus II terdapat peningkatan *softskill* siswa sebesar 20,19% dan dari siklus II ke siklus III terdapat peningkatan *softskill* siswa sebesar 25,18%.

Oleh karena itu, peneliti menyarankan agar metode permainan matematika diterapkan dalam proses belajar mengajar, karena selain dapat meningkatkan *softskill* siswa juga dapat memberikan variasi dalam kegiatan belajar mengajar.

Daftar Pustaka

[1] Smith, S.E. and C.A. Backman (Editor). *Games and Puzzles of Elementary and Middle School Mathematics*. The National Council of Teachers of Mathematics. Virginia. USA. (1975)
 [2] Semiawan, Conny. *Memupuk Bakat dan Kreatifitas Siswa Sekolah Menengah*. Jakarta : Gramedia (1994)

- [3] Soedjadi,R. *Kenyataan Pengajaran Matematika Dewasa Ini*. Surabaya : IKIP Surabaya Press (1999)
- [4] Kurniawati, Yeni. *Penggunaan Permainan Matematika pada pembelajaran Materi Operasi Hitung Pecahan Desimal*. Skripsi. Surabaya : UNESA (2010)
- [5] Suyatno. 2005. *Permainan Pendukung Pembelajaran*. Jakarta : Grasindo (2005)
- [6] Yusuf, Yasin dan Umi Aulia. 2011. *Sirkuit Pintar Matematika Melejitkan Kemampuan Matematika dan Bahasa Inggris dengan Metode Ular Tangga*. Jakarta : Visimedia (2011)

Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Mengembangkan *Reasoning Habit* Dan Kemampuan Komunikasi Matematika

Lina Rihatul Hima¹

¹Universitas Nisantara PGRI Kediri, Kediri, lina.hima@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) bagaimana pelaksanaan pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran problem based learning. Selain itu juga untuk mendeskripsikan (2) bagaimana *reasoning habit* dan kemampuan komunikasi matematik siswa menggunakan model pembelajaran problem based learning. Penelitian ini termasuk penelitian kualitatif, jenis penelitian ini menggunakan kualitatif deskriptif. Pengumpulan data menggunakan observasi, dokumentasi, tes tertulis dan wawancara. Pengambilan data dilakukan dua tahap. Tahap pertama adalah memberikan instrumen tes tertulis. Tahap kedua adalah tes wawancara terhadap subyek terpilih. Pengambilan subjek penelitian dibagi dalam tiga tingkatan yaitu tingkat kemampuan tinggi, tingkat kemampuan sedang, dan tingkat kemampuan rendah. Kesimpulan hasil penelitian ini adalah (1) keterlaksanaan sintak pembelajaran atau kesesuaian aktivitas guru dengan RPP yang telah dirancang sebelumnya dalam menggunakan model pembelajaran problem based learning berlangsung dengan baik dengan prosentasenya 87% atau dalam kategori sangat baik. Sedangkan aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung dengan model pembelajaran problem based learning sudah terlaksana dengan baik dan bisa dikatakan berhasil dimana prosentasenya mencapai 82,5% atau dalam kategori sangat baik. Sedangkan untuk *reasoning habit* dan kemampuan komunikasi matematik siswa secara umum dalam kriteria baik.

Kata Kunci: *Problem based learning, Reasoning habit, Komunikasi matematik*

1. Pendahuluan

Komunikasi matematika merupakan salah satu kemampuan yang harus dibekalkan kepada siswa dalam pendidikan di Indonesia seperti disebutkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan [6]. Hal ini juga disampaikan oleh Rahardjito bahwa proses belajar mengajar pada hakikatnya adalah proses komunikasi, yaitu proses penyampaian pesan dari sumber pesan melalui saluran/media tertentu ke penerima pesan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematik siswa Indonesia masih kurang baik. Shadiq mendapati kenyataan bahwa di beberapa wilayah Indonesia yang berbeda, sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah dan menerjemahkan soal kehidupan sehari-hari ke dalam model matematika. Ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematika siswa masih kurang baik.

Demikian pula Izzati mendapatkan gambaran lemahnya kemampuan komunikasi siswa dikarenakan pembelajaran matematika selama ini masih kurang memberi perhatian terhadap pengembangan kemampuan ini. Hal yang sama juga ditemukan oleh Kadir (2010) bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa SMP di pesisir masih rendah, baik ditinjau dari peringkat sekolah, maupun model pembelajaran. Mengingat akan pentingnya kompetensi komunikasi matematis bagi siswa, namun faktanya kompetensi ini belum memadai, maka

perlu dilakukan penelitian yang mendalam tentang profil kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara penulis, diketahui bahwa kemampuan komunikasi siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika masih rendah. Hal ini ditandai dengan siswa belum mampu untuk memberikan argumentasi yang benar dan jelas tentang soal-soal yang mereka jawab pada soal berbentuk cerita. Keberanian untuk menyampaikan ide-ide dan pendapat yang benar serta jelas masih kurang pada waktu proses pembelajaran. Untuk mengurangi terjadinya hal seperti ini, siswa perlu dibiasakan mengkomunikasikan secara lisan maupun tulisan idenya kepada orang lain sesuai dengan penafsirannya sendiri. Sehingga orang lain dapat menilai dan memberikan tanggapan atas penafsirannya itu. Melalui kegiatan seperti ini siswa akan mendapatkan pengertian yang lebih bermakna baginya tentang apa yang sedang siswa lakukan. Ini berarti guru perlu mendorong kemampuan siswa dalam berkomunikasi pada setiap pembelajaran. Pugalee mengatakan bahwa siswa perlu dibiasakan dalam pembelajaran untuk memberikan argumen atas setiap jawabannya serta memberikan tanggapan atas jawaban yang diberikan oleh orang lain, sehingga apa yang sedang dipelajari menjadi lebih bermakna baginya. Sehingga siswa dapat memahami konsep matematik dengan baik dan mampu mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi atau mengkomunikasikan gagasan dari konsep matematika tersebut [18].

Menurut Greenes dan Schulman komunikasi matematik adalah kemampuan (1) menyatakan ide matematika melalui ucapan, tulisan, demonstrasi, dan melukiskannya secara visual dalam tipe yang berbeda, (2) memahami, menafsirkan, dan menilai ide yang disajikan dalam tulisan, lisan, atau dalam bentuk visual, (3) mengkonstruksi, menafsirkan dan menghubungkan bermacam-macam representasi ide dan hubungannya. Selanjutnya menurut Sullivan & Mousley, komunikasi matematik bukan hanya sekedar menyatakan ide melalui tulisan tetapi lebih luas lagi yaitu kemampuan siswa dalam hal bercakap, menjelaskan, menggambarkan, mendengar, menanyakan, klarifikasi, bekerja sama (*sharing*), menulis, dan akhirnya melaporkan apa yang telah dipelajari [23]. Jelas bahwa kemampuan komunikasi matematik siswa perlu mendapat perhatian untuk lebih dikembangkan. Hal ini sesuai dengan harapan pemerintah seperti yang tercantum pada kurikulum bahwa dalam belajar matematika ada 4 kemampuan matematik yang diharapkan dapat tercapai, kemampuan tersebut adalah kemampuan pemahaman konsep matematika, komunikasi matematik, penalaran matematik, dan koneksi matematik [6]. Dengan memperhatikan kemampuan yang dituntut tersebut, jelaslah bahwa siswa dituntut memiliki kemampuan berpikir matematik. Kemampuan berpikir matematik tersebut memandang matematika sebagai proses aktif, dinamik, generatif, dan eksploratif. Berdasarkan pendapat para ahli di atas, maka penulis dapat mendefinisikan kemampuan komunikasi matematik adalah kemampuan mengekspresikan ide-ide matematik melalui lisan maupun tulisan, menggambarkan secara visual serta kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah dan notasi-notasi matematika untuk menyajikan ide matematik melalui tulisan. Kemampuan komunikasi matematik siswa meliputi:

- 1) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika
- 2) Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika
- 3) Menyatakan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, serta menggambarkan secara visual.
- 4) Menjelaskan ide, gagasan, konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari ke dalam bahasa matematika.

Kemampuan komunikasi matematika sering dikaitkan dengan penalaran. (*National Council of Teacher of mathematics*), menyebutkan pembelajaran matematika sekolah berdasarkan penalaran (*reasoning*) dan pengambilan ide (*sense making*) akan mempersiapkan peserta didik untuk bernegara, bekerja, dan untuk pembelajaran lebih lanjut. Lebih lanjut

NCTM menjelaskan bahwa reasoning yang artinya adalah penalaran dapat diartikan sebagai proses penarikan kesimpulan berdasarkan bukti atau asumsi yang dinyatakan. Meskipun penalaran merupakan bagian penting dari semua disiplin, penalaran memainkan peran khusus dan mendasar dalam matematika [18].

Penalaran dalam matematika sering dipahami untuk mencakup penalaran formal, atau pembuktian, di mana kesimpulan secara logis menyimpulkan dari asumsi dan definisi. Namun, penalaran matematika dapat mengambil banyak bentuk, mulai dari penjelasan informal dan pembenaran untuk penarikan kesimpulan, serta pengamatan induktif. Penalaran sering dimulai dengan eksplorasi, dugaan di berbagai tingkatan, awal yang salah, dan penjelasan tidak lengkap sebelum hasilnya tercapai.

Jadi dapat kita simpulkan bahwa *reasoning habit* (sebuah kebiasaan menalar) adalah cara berfikir yang produktif dalam penyelidikan matematika. Proses dimana mencari suatu pemecahan masalah berdasar penarikan kesimpulan berdasarkan bukti atau asumsi yang dinyatakan, dimulai dengan eksplorasi, dugaan di berbagai tingkatan, awal yang salah, dan penjelasan tidak lengkap sebelum hasilnya tercapai.

Penalaran terjalin erat dengan pengambilan ide ketika guru memberikan dukungan dan umpan balik. Siswa diharapkan menunjukkan peningkatan penalaran mereka pada saat pembelajaran baik lisan dan tertulis. Kesimpulan pendapat di atas digunakan untuk menyusun *reasoning habit* matematika peserta didik yang akan dikembangkan dalam instrumen matematika siswa. Indikator kemampuan peserta didik yang akan dikembangkan dalam instrumen adalah sebagai berikut:

- a. Menganalisis masalah, mengidentifikasi konsep-konsep matematika yang relevan, prosedur, atau pernyataan tentang masalah matematika.
- b. Membuat dugaan awal, memprediksi solusi pada masalah yang diberikan.
- c. Menyusun argumen yang valid menggunakan langkah-langkah sistematis.
- d. Menarik kesimpulan dari apa yang dikerjakan pada masalah matematika.

Untuk dapat mengembangkan *reasoning habit* dan komunikasi matematik yang baik, guru dituntut dapat memilih model pembelajaran yang dapat memacu semangat setiap siswa untuk secara aktif ikut terlibat dalam pengalaman belajarnya. Salah satu alternatif model pembelajaran yang memungkinkan dikembangkannya ketrampilan berpikir siswa (penalaran, komunikasi, dan koneksi) dalam memecahkan masalah adalah dengan menerapkan pembelajaran berbasis masalah (*Problem based learning*).

Menurut materi implementasi kurikulum 2013 yang dikeluarkan oleh Depdiknas, Pembelajaran berbasis masalah (*Problem based Learning*) merupakan sebuah model pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual sehingga merangsang siswa untuk belajar [6]. Hal ini dipertegas oleh pernyataan Harsono dalam Suprihatiningrum, bahwa tujuan dari PBL agar siswa mampu memperoleh dan membentuk pengetahuannya secara efisien, kontekstual, dan terintegrasi [14]. Sintaks suatu pembelajaran berisi langkah-langkah praktis yang harus dilakukan oleh guru dan siswa dalam suatu kegiatan. Dalam pembelajaran berdasarkan masalah, ada lima tahapan-tahapan dalam menerapkan model pembelajaran berbasis masalah menurut Depdiknas dapat diuraikan dalam tabel sebagai berikut [6]

Tabel 1. Tahapan model pembelajaran berbasis masalah

Fase – Fase	Perilaku Guru
Fase 1 Orientasi siswa kepada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran dan logistik yg dibutuhkan, memotivasi siswa untuk terlibat aktif dalam pemecahan masalah.
Fase 2 Mengorganisasikan siswa	Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
Fase 3 Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	Mendorong siswa mengumpulkan informasi, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya.
Fase 5 Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari /meminta kelompok presentasi hasil kerja

Dalam suatu kelas yang menerapkan pembelajaran berbasis masalah, siswa bekerja dalam tim untuk memecahkan masalah dunia nyata (*real world*). Berdasarkan permasalahan di atas, maka penelitian ini menggunakan model pembelajaran *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematik siswa. Model pembelajaran ini diharapkan dapat menjadi solusi untuk mengatasi masalah rendahnya keaktifan siswa dalam mengomunikasikan ide-ide matematisnya dan hasil belajarnya.

Berdasarkan uraian di atas, permasalahan secara umum pada penelitian ini adalah bagaimana penerapan model pembelajaran *problem based learning* ditinjau dari kemampuan komunikasi matematik. Sedangkan perumusan masalah secara khusus adalah :

1. Bagaimana pelaksanaan pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran *problem based learning* ?
2. Bagaimana *reasoning habit* dan kemampuan komunikasi matematik siswa melalui penerapan model pembelajaran *problem based learning* ?

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui bagaimana pelaksanaan pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning*.
2. Untuk mendeskripsikan *reasoning habit* dan kemampuan komunikasi matematik siswa melalui penerapan model pembelajaran *problem based learning*.

2. Metode Penelitian

Dilihat dari permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini penulis akan menggunakan jenis penelitian deskriptif. Pola penelitian yang digunakan adalah penelitian dengan pendekatan kualitatif dan jenis penelitian deskriptif.

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 2 Grogol yang beralamatkan di Jalan Raya Gringging No. 199, Desa Sonorejo, Kecamatan Grogol, Kabupaten Kediri. Sekolah ini berdiri pada tanggal 01 Januari 1977. Waktu dilaksanakan penelitian adalah sekitar bulan Agustus minggu ketiga tahun ajaran 2015/2016. Dalam hal ini data yang dihimpun sebagai sumber data adalah lembar observasi dan RPP, juga tes tertulis dan lembar wawancara. Populasi dari penelitian ini adalah peserta didik SMP Negeri 2 Grogol kelas VIII G dengan jumlah peserta didik 34 anak. Sampel penelitian terdiri atas 6 peserta didik yang masing-masing mewakili tiap tingkat kemampuan.

Keabsahan penelitian dilakukan dengan perpanjangan kehadiran peneliti, observasi yang mendalam, serta triangulasi. Proses analisis data pada penelitian ini meliputi tiga langkah, yaitu reduksi data (*data reduction*), penyajian data (*data display*), dan pengambilan kesimpulan/verifikasi [13].

3. Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Berdasarkan hasil data observasi, tes, dan wawancara yang telah dilakukan dengan keenam subjek penelitian, maka berikut ini akan dideskripsikan mengenai pembahasan hasil penelitian yang telah dilakukan dalam penerapan pembelajaran *Problem Based Learning* ditinjau dari kemampuan komunikasi matematika.

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah dilaksanakan, penerapan pembelajaran *Problem Based Learning* dapat dikategorikan tuntas dan baik. Data ini diperoleh dari prosentase ketuntasan klasikal observasi guru yang mencapai mencapai 87 %. Selanjutnya adalah hasil observasi aktivitas siswa yang juga dikategorikan baik. Berdasarkan dari prosentase ketuntasan klasikal yang mencapai 82,5%.

Berdasarkan hasil tes tertulis yang berupa soal uraian, didapatkan penalaran (*reasoning habit*) siswa berada pada kategori baik dengan prosentase sebesar 79%. Dari hasil wawancara yang dilakukan, siswa dengan kemampuan tinggi mampu memenuhi semua indikator *reasoning habit* yang telah dibuat, sementara untuk siswa dengan kemampuan sedang dan rendah masih belum memenuhi beberapa indikator. Di bawah ini hasil wawancara untuk mengetahui tingkat *reasoning habit* siswa.

a. Subjek AN

Dari hasil wawancara, menunjukkan bahwa subjek AN mampu menjelaskan setiap langkah-langkah penyelesaiannya dengan sangat detail. Artinya subjek AN mampu memenuhi semua indikator tentang menganalisis masalah, membuat dugaan awal, menyusun argumen, dan penarikan kesimpulan. subjek AN memiliki tingkat *reasoning habit* dengan kategori “sangat baik”.

b. Subjek MA

Dari hasil wawancara, menunjukkan bahwa subjek MN tidak memenuhi semua indikator *reasoning habit*. Peserta didik kurang mampu menyusun argumen dan menarik kesimpulan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *reasoning habit* subjek MN dalam kriteria “Cukup baik”.

c. Subjek MW

Dari hasil wawancara, menunjukkan bahwa subjek ZN kurang mampu dalam memenuhi indikator membuat dugaan awal, penyusunan argumen dan penarikan kesimpulan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *reasoning habit* subjek ZN dalam kriteria “kurang baik”.

Untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematik siswa tidak hanya berdasarkan pada hasil perolehan uji tes secara tertulis. Peneliti juga melakukan wawancara dengan subjek penelitian yang telah ditentukan untuk menjelaskan mengenai langkah-langkah penyelesaian soal yang telah diberikan. Hal tersebut akan menunjang peneliti untuk mendapatkan data yang valid dan mengetahui kemampuan komunikasi matematik siswa. Berikut deskripsi hasil tes dan hasil wawancara peneliti dengan tiga subjek yang mewakili tiap-tiap tingkatan kemampuan pada penelitian kemampuan komunikasi matematik siswa pada materi relasi dan fungsi :

a. Subjek AN

Berdasarkan hasil tes, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematik subjek AN mencapai kriteria “Sangat Baik”.

Indikator ke-1 menunjukkan bahwa subjek AN dapat memberikan contoh suatu peristiwa sehari-hari yang berkaitan dengan relasi dengan benar dan tepat.

Indikator ke-2 menunjukkan bahwa subjek AN dapat menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika, artinya AN biasa menghubungkan relasi dan fungsi dengan tepat.

Indikator ke-3 menunjukkan bahwa subjek AN dapat menyatakan ide-ide matematis yang berkaitan dengan relasi melalui lisan, tulisan, serta menggambarkan namun dalam menggambarannya masih ada yang kurang tepat.

Indikator ke-4 menunjukkan bahwa subjek AN dapat menjelaskan ide, gagasan, konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari ke dalam bahasa matematika dan mampu membuat kesimpulan dengan tepat dan benar pada setiap penyelesaian soal.

Hasil wawancara juga dikategorikan baik karena AN dapat menjelaskan langkah-langkah penyelesaian soal yang diberikan.

b. Subjek MA

Kemampuan komunikasi matematik subjek MA mencapai kriteria “Baik”.

Indikator ke-1 ditunjukkan dengan kemampuan subjek MA menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika, tetapi tulisannya masih kurang jelas atau kurang sistematis.

Indikator ke-2 ditunjukkan dengan kemampuan subjek MA menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika dalam menyelesaikan masalah relasi dan fungsi dengan tepat dan benar.

Indikator ke-3 ditunjukkan dengan kemampuan subjek MA menyatakan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, serta menggambarannya secara visual, tetapi tulisan kurang jelas.

Indikator ke-4 ditunjukkan dengan kemampuan subjek MA menjelaskan idea, gagasan, konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari ke dalam bahasa matematika namun kurang benar dan tidak sistematis dalam menarik kesimpulan.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa MA kurang mampu menjawab pertanyaan dengan baik, karena tidak lancar saat menjelaskan langkah-langkah untuk menyelesaikan soal yang diberikan.

c. Subjek MW

Kemampuan komunikasi matematik subjek MW mencapai kriteria “Kurang Baik”. Berikut analisis sesuai dengan keempat indikator komunikasi matematik.

Indikator ke-1 ditunjukkan dengan kemampuan subjek MW menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika, tetapi tulisannya masih kurang jelas atau kurang sistematis.

Indikator ke-2 ditunjukkan dengan kemampuan subjek MW menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika dalam menyelesaikan masalah relasi dan fungsi dengan baik, namun kurang benar dan tidak sistematis dalam penyelesaiannya.

Indikator ke-3 ditunjukkan dengan kemampuan subjek MW menyatakan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, serta menggambarannya secara visual, tetapi masih kurang benar dan tidak sistematis.

Indikator ke-4 ditunjukkan dengan kemampuan subjek MW menjelaskan ide, gagasan, konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari ke dalam bahasa matematika namun kurang benar dan tidak sistematis dalam menarik kesimpulan.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa MW, dia kurang tepat menjawab pertanyaan dengan baik, karena tidak dapat mengalami kesulitan saat menjelaskan langkah-langkah untuk menyelesaikan soal yang diberikan.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan terhadap hasil analisis data penelitian, yang terkait dengan penelitian menggunakan model pembelajaran *problem based learning* untuk mengembangkan *reasoning habit* dan kemampuan komunikasi matematik siswa maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Keterlaksanaan sintak pembelajaran atau kesesuaian aktivitas guru dalam menggunakan metode *problem based learning* berlangsung dengan baik. Guru sudah mampu melaksanakan indikator kegiatan pembelajaran yang telah dibuat mulai dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, sampai kegiatan penutup. Secara klasikal aktivitas guru selama proses pembelajaran mencapai 87% atau dalam kategori baik. Dengan demikian indikator aktivitas guru sesuai sintak pembelajaran memenuhi kriteria baik. Aktivitas peserta didik selama pembelajaran berlangsung dengan metode *problem based learning* juga terlaksana dengan baik.
- b. Reasoning habit peserta didik terbagi menjadi 3 kategori yaitu (1) kategori baik dengan rata-rata skor 4 artinya peserta didik mampu melaksanakan indikator dari menganalisis masalah hingga penarikan kesimpulan yang telah dibuat. (2) kategori cukup baik dengan rata-rata skor yaitu 3 artinya peserta didik hanya mampu melaksanakan indikator dari menganalisis masalah hingga penarikan kesimpulan yang telah dibuat dan (3) kategori kurang baik rata-rata skor yaitu 2 peserta didik belum mampu melaksanakan indikator dari menganalisis masalah hingga penarikan kesimpulan yang telah dibuat.
- c. Kemampuan komunikasi matematik siswa setelah diterapkan metode *problem based learning* dibagi menjadi 3 kemampuan yaitu: Kemampuan komunikasi matematik siswa yang tergolong dalam kemampuan tinggi terdapat pada subjek AN dan AS, kemampuan sedang dimiliki oleh MA dan MN termasuk kriteria baik. Kemampuan komunikasi matematik siswa yang tergolong dalam kemampuan rendah adalah subjek MW dan MI.

5. Daftar Pustaka

- [1] Arifin. 2014. *Penelitian Pendidikan*. Bandung: Rosda
- [2] Arikunto. 2002. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- [3] Arikunto. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- [4] Departemen Pendidikan Nasional. (2003). *Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Matematika Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah*. Jakarta: Depdiknas.
- [5] Departemen Pendidikan Nasional. (2005). *konsep peraturan pemerintah nomor 19 tahun 2005 tentang standar nasional pendidikan*. Jakarta: Depdiknas
- [6] Depdiknas. 2013. *Materi Pelatihan Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud
- [7] Heruman. 2013. *Model Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar*. Bandung: Remaja Rosda Karya
- [8] Moleong. 2014. *Metodelogi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- [9] Pribadi, Benny. 2009. *Model Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Dian Rakyat
- [10] Rusman. 2013. *Model- Model Pembelajaran mengembangkan Profesionalisme Guru Edisi 2- 6*. Jakarta: Rajawali Perss
- [11] Russefendi. 1980. *Pengajaran Matematika Modern*. Bandung: Tarsito
- [12] Sugiono. 2010. *Belajar dan pembelajaran*. Kediri: UNP
- [13] Sugiyono. 2014. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta

- [14] Suprihatiningrum, Jamil. 2013. *Strategi Pembelajaran, Teori dan Aplikasi*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media
- [15] Suyadi. 2013. *Strategi Pembelajaran Pendidikan Berkarakter*. Bandung: Remaja Roesdakarya
- [16] Trianto. 2007. *Model Pembelajaran Inovatif*. Jakarta: Prestasi Pustaka
- [17] Darkasyi, Muhamad,dkk. 2014. *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Motivasi Siswa dengan Pembelajaran Pendekatan Quantum Learning pada Siswa SMP Negeri 5 Lhokseumawe*. *Jurnal didaktik matematik Vol 1, No. 1 April 2014*/// diunduh tanggal 14 Desember 2014 pukul 12 : 03 PM
- [18] Pugalee, D.A. (2001). *Using Communication to Develop Students' Mathematical Literacy*. *Journal Research of Mathematics Education*, 6, 296-299. Diambil pada tanggal 15 januari 2015, diunduh pukul 7: 44 pm dari <http://www.my.nctm.org/ercsources/article-summary.asp?URI=MTMS2001-01-296a&from=B>.
- [19] Suherman, Tatang. 2007. *Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Mathematis Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama*. *Journal Research of Mathematics Education*, No. I Vol. I Januari 2007 diunduh 24 Desember 2014 pukul 1: 06 pm
- [20] Fahrurrozi. 2011. *Penerapan pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis siswa sekolah dasar*. *Edisi Khusus No. 1, Agustus 2011*/// Diunduh pada tanggal 15 januari 2015 pukul 9: 46 PM
- [21] Agustyaningrum, Nina. 2011. *Implementasi Model Pembelajaran Learning Cyle 5E untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman*. *Seminar nasional matematika dan pendidikan matematika yogyakarta, 3 desember 2011*/// Diunduh pada tanggal 24 Desember 2014 pukul 12: 59 PM
- [22] Tandiling, Eddy. 2011. *The Enhancement of Mathematical Communication and Self Regulated Learning of Senior High School Students Through PQ4R Strategy Accompanied by Refutation Text Reading* disajikan dalam *International Seminar and the Fourth National Conference on Mathematics Education 2011 Department of Mathematics Education, Yogyakarta State University. Yogyakarta, July 21-23 2011*//// Diunduh pada tanggal 15 januari 2015 pukul 8: 37 PM
- [23] Bansu Irianto Ansari. (2003). *Menumbuh Kembangkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematika Siswa SMU melalui Strategi Think-Talk-Write*. Disertasi doktor, tidak diterbitkan, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- [24] Sudrajat. (2001). *Penerapan SQ3R pada Pembelajaran Tindak lanjut untuk Peningkatan Kemampuan Komunikasi dalam Matematika Siswa SMU*. Tesis Magister, tidak diterbitkan, Universitas Pendidikan Indonesi, Bandung.

Profil Siswa *Field Independent* dalam Memecahkan Masalah Matematika pada Materi Aljabar

Mohammad Akbar¹⁾

¹⁾ Mahasiswa Pascasarjana, Universitas Negeri Malang; akbar.math@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pemecahan masalah merupakan hal yang penting untuk dikembangkan sebagai kemampuan awal siswa dalam merumuskan konsep dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan siswa *field independent* (FI) dalam memecahkan masalah matematika pada materi aljabar. Penelitian ini dilaksanakan di kelas X SMA Negeri 1 Tolitoli Propinsi Sulawesi Tengah dengan satu subjek penelitian dari gaya kognitif *field independent* (FI). Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Penentuan subjek dilakukan dengan memberikan tes GEFT dan kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan gagasannya. Pengumpulan data dilakukan dengan pemberian tes pemecahan masalah dan wawancara. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan gaya kognitif FI dalam memecahkan masalah yaitu: (1) pada tahap memahami masalah siswa FI dikategorikan cukup baik karena memenuhi salah satu dari dua indikator langkah Polya, (2) pada tahap merencanakan masalah, siswa dengan gaya kognitif FI dikategorikan sangat baik karena memenuhi kedua indikator pada tahap Polya, (3) pada tahap menyelesaikan masalah sesuai rencana siswa FI dikategorikan sangat baik karena memenuhi kedua indikator langkah Polya, (4) dan tahap melakukan pengecekan kembali siswa FI dikategorikan cukup baik karena hanya memenuhi salah satu indikator.

Kata kunci: Field Independent, Pemecahan Masalah, Aljabar

1. Pendahuluan

Pemecahan masalah merupakan salah satu tujuan pembelajaran matematika disekolah. Tujuan pembelajaran matematika tersebut tercantum dalam Permendikbud No. 58 Tahun 2014 yang menfokuskan pada sikap logis, kritis, analitis, cermat, teliti, bertanggung jawab, responsif, dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah. Schoenfeld (2013) menyatakan bahwa proses pembelajaran matematika di tingkat kelas memfokuskan pada empat standar kemampuan, yakni pemecahan masalah, penalaran, komunikasi dan koneksi. Hal ini sesuai dengan NCTM (2000: 52-71) yang menyebutkan bahwa ada lima standar proses pembelajaran matematika, yaitu: (1) pemecahan masalah, (2) penalaran, dan bukti, (3) komunikasi, (4) koneksi, dan (5) representasi. Hal ini berarti bahwa pemecahan masalah dalam matematika mempunyai peranan utama dalam membangun pengetahuan matematika.

Pemecahan masalah merupakan jantungnya matematika (Schoenfeld, 2013). Pemecahan masalah juga sangat berguna bagi siswa hal ini karena pemecahan masalah dapat menggali pemikiran siswa tentang ide matematisnya (Charles, 2009). Selanjutnya NCTM menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan hal yang perlu dikembangkan sejak awal bagi siswa sehingga siswa memiliki kemampuan berpikir, kebiasaan, ketekunan dan rasa ingin tahu serta keyakinan terhadap situasi –situasi yang baru (NCTM, 2000: 52). Lebih lanjut lagi Pentingnya pemecahan masalah ditegaskan dalam NCTM yang menyatakan bahwa pemecahan masalah matematika merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam pembelajaran matematika (NCTM, 2000: 53). Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah menjadi fokus pembelajaran matematika di semua jenjang, dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi.

Pada kenyataannya, kemampuan pemecahan masalah siswa di Indonesia masih jauh tertinggal dari Negara lain. Hal ini dibuktikan dari hasil laporan Badan Penelitian dan

Pengembangan (BALITBANG) pada tahun 2011 menyatakan bahwa hasil survei *Trends International Mathematics and Science Study* (TIMSS) pada tahun 2003 menunjukkan prestasi belajar siswa Indonesia berada di peringkat 35 dari 46 negara dengan nilai 411 dan skor rata-rata internasional 467. Hal ini juga ditunjukkan pada hasil survey dari PISA (*Programme for International Student Assessment*) menyatakan bahwa prestasi belajar siswa Indonesia yang berusia sekitar 15 tahun pada tahun 2012 menempati peringkat 64 dari 65 negara, dengan rerata skor 375, sementara rata-rata skor internasional adalah 496 (OECD, 2012). Berdasarkan hasil survei TIMSS dan PISA dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika masih rendah.

Aljabar merupakan salah satu hal yang penting dalam pembelajaran matematika. Dengan adanya aljabar diharapkan siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik. Urquhart (2000) menyatakan bahwa aljabar telah lama dianggap sebagai penjaga gerbang untuk kemajuan matematika dan ilmu pengetahuan alam di sekolah menengah. Hal ini sejalan dengan NCTM menyatakan bahwa aljabar harus ada pada kurikulum pembelajaran matematika dan diajarkan pada kelas 9-12. Pada kelas tersebut semua siswa harus menggunakan simbol aljabar untuk merepresentasikan dan mengonfirmasi ide-ide matematis (NCTM, 2000:38).

Pada kenyataannya banyak siswa yang masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah aljabar. Patton dan Santos (2012) menyatakan bahwa siswa terlihat melakukan aritmatika dengan baik, tetapi mengalami kesulitan dengan konsep aljabar. Patton dan Santos (2012) juga mengungkapkan bahwa kebanyakan siswa selama ini hanya mengandalkan hafalan dan algoritma untuk menyelesaikan masalah sehingga ketika aljabar diperkenalkan siswa diharapkan terampil dalam memecahkan masalah matematika.

Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) adalah salah satu bagian dari materi aljabar yang diajarkan di kelas X. Berdasarkan Permendikbud (2013) materi ini juga sudah diberikan pada saat siswa duduk di bangku Sekolah Menengah Pertama (SMP). Berbicara mengenai SPLDV, materi ini erat kaitannya dengan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) sering kali digunakan dalam menyelesaikan masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu soal SPLDV sering disajikan dalam bentuk soal cerita.

Soal cerita yang disajikan dapat merupakan masalah kehidupan sehari-hari. Soal cerita biasanya disajikan dalam cerita pendek. Soal cerita yang baik adalah yang berkaitan erat dengan keadaan yang dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari. Tetapi pada kenyataannya siswa masih mengalami kesulitan saat mengerjakan soal matematika, terutama soal cerita. Soal cerita dianggap sulit oleh sebagian besar siswa karena untuk menyelesaikan soal cerita dibutuhkan beberapa prosedur. Dalam pokok bahasan SPLDV, untuk mengerjakan suatu soal cerita, pertama siswa harus memahami soal tersebut, kemudian membuat model matematika dari soal tersebut. Selanjutnya barulah siswa dapat menyelesaikan soal tersebut dengan metode yang telah mereka ketahui (Herman, 2001: 81).

Pada implementasinya di kelas guru dituntut untuk memahami langkah-langkah dan strategi dalam penyelesaian masalah matematika. Langkah pemecahan masalah matematika yang terkenal dikemukakan oleh G. Polya, dalam bukunya "How to Solve It" meliputi: (1) Memahami masalah (*Understanding The Problem*), (2) Merancang rencana penyelesaian (*Devising A Plan*), (3) Melaksanakan rencana penyelesaian (*Carrying Out The Plan*), dan (4) Memeriksa kembali jawaban yang diperoleh (*Looking Back*) (Polya 1973:8). Pembelajaran dimulai dengan pemberian masalah, kemudian siswa berlatih memahami, menyusun strategi dan melaksanakan strategi penarikan kesimpulan sampai pada pengecekan kembali.

Dalam pembelajaran matematika, perbedaan siswa perlu mendapat perhatian guru. Setiap siswa di kelas memiliki karakteristik pribadi yang unik. Salah satu karakteristik siswa adalah gaya kognitif. Gaya kognitif berhubungan dengan cara penerimaan dan pemrosesan informasi seseorang. Gaya kognitif merupakan cara siswa yang khas dalam belajar, baik yang

berkaitan dengan cara penerimaan dan pengolahan informasi, sikap terhadap informasi, maupun kebiasaan yang berhubungan dengan lingkungan belajar (James. W. Keefe). Gaya kognitif merupakan salah satu variabel kondisi belajar yang menjadi salah satu bahan pertimbangan dalam merancang pembelajaran (Bruce Joyce, 1992). Stenberg dan Elena (1997) menyatakan bahwa gaya kognitif adalah jembatan antara kecerdasan dan kepribadian.

Beberapa batasan para ahli tentang gaya kognitif tersebut di antaranya Witkin. Witkin mengemukakan bahwa gaya kognitif sebagai ciri khas siswa dalam belajar. Witkin (1977) mengelompokkan gaya kognitif menjadi dua salah satunya gaya kognitif *field independent*. Karakteristik individu yang memiliki Gaya kognitif *field independent* di antaranya: (1) memiliki kemampuan menganalisis untuk memisahkan objek dari lingkungan sekitar, (2) cenderung kurang sensitif, menjaga jarak dengan orang lain dan individualistis. Dan (3) individu dengan gaya kognitif *field independent* mengoperasikan efek pengecoh dengan cara analitik. Menurut Woolfolk bahwa implementasinya dalam pembelajaran sangat menentukan keberhasilan pembelajaran. Seseorang siswa yang memiliki gaya kognitif *field independent* (FI), artikulasi akan mempersepsi secara analitis. Ia akan dapat memisahkan stimulus dalam konteksnya, tetapi persepsinya lemah ketika terjadi perubahan konteks. Namun, diferensi psikologis dapat diperbaiki melalui situasi yang bervariasi. Individu pada kategori FI biasanya menggunakan faktor-faktor internal sebagai arahan dalam mengolah informasi. Orang yang FI mengerjakan tugas secara tidak berurutan dan merasa efisien bekerja sendiri. Pengetahuan tentang gaya kognitif dibutuhkan untuk merancang atau memodifikasi materi pembelajaran, tujuan pembelajaran, serta metode pembelajaran.

Diharapkan dengan adanya interaksi dari faktor gaya kognitif, tujuan, materi, serta metode pembelajaran, hasil belajar siswa dapat dicapai semaksimal mungkin. Karena gaya kognitif dapat dipandang sebagai satu variabel dalam pembelajaran. Dalam hal ini, kedudukannya merupakan variabel karakteristik siswa, dan keberadaannya bersifat internal. Artinya gaya kognitif merupakan kapabilitas seseorang yang berkembang seiring dengan perkembangan kecerdasannya. Bagi siswa, gaya kognitif tersebut sifatnya *given* dan dapat berpengaruh pada hasil belajar mereka. Dalam hal ini, siswa yang memiliki gaya kognitif tertentu memerlukan strategi pembelajaran tertentu pula untuk memperoleh hasil belajar yang baik.

Dari uraian di atas, artikel ini mengulas tentang profil siswa *field independent* dalam memecahkan masalah matematika pada materi aljabar. Sehingga berdasarkan latar belakang, penulisan ini mempunyai tujuan yaitu memberikan gambaran tentang pemecahan masalah matematika dengan gaya kognitif *field independent* dilihat dari langkah Polya pada materi aljabar untuk siswa kelas X SMA.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif. Penelitian ini berupaya untuk mendeskripsikan Profil Siswa *Field Independent* Dalam Memecahkan Masalah Matematika Pada Materi Aljabar. Data hasil penelitian berupa kata-kata atau kalimat dan bentuk-bentuk visual (gambar) serta data tersebut akan dipaparkan sesuai dengan kejadian yang terjadi di lapangan.

Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Tolitoli Propinsi Sulawesi Tengah dengan siswa kelas X_H tahun ajaran 2015/2016 dengan memberikan tes GEFT dan mengerjakan soal pemecahan masalah matematika secara individu. Pemberian tes GEFT digunakan untuk mendapatkan siswa dengan gaya kognitif *field independent*. Alat tes GEFT ini terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian pertama terdiri dari 7 gambar, bagian kedua terdiri dari 9 gambar, dan bagian ketiga terdiri dari 9 gambar.

Penggolongan individu kedalam tipe gaya kognitif *field independent* (FI) didasarkan atas penampilannya secara cepat dan tepat menemukan gambar sederhana tersebut dalam

batas waktu yang telah disediakan. Setiap jawaban benar yang berarti subjek mampu menebalkan secara tepat untuk gambar sederhana yang tersembunyi, diberi skor 1. Sedangkan untuk jawaban salah diberi skor 0. Dengan demikian, skor tertinggi yang dapat diperoleh subjek adalah 18 dan skor terendah adalah 0. Kategori siswa dengan gaya kognitif *field independent* berada pada rentang 11-18. Makin tinggi skor yang diperoleh subjek, berarti makin mudah subjek menemukan gambar sederhana yang tersembunyi dalam gambar kompleks atau rumit. Dengan kata lain, subjek mampu mengatasi pengaruh latar dari gambar rumit.

Prosedur pengumpulan data untuk memperoleh gambaran siswa *field independent* dalam memecahkan masalah matematika pada materi aljabar adalah sebagai berikut: (1) Peneliti melakukan observasi untuk mendapatkan informasi tentang gambaran pemecahan masalah matematika, (2) Peneliti memberikan tes gaya kognitif berupa tes *Grup Embedded Figure Test* (GEFT). (3) Peneliti memperoleh subjek dengan gaya kognitif *field independent*. (4) Peneliti memberikan tes pemecahan masalah kepada subjek dengan gaya kognitif FI. (5) Peneliti memilih satu subjek dari gaya kognitif FI (6). Peneliti melakukan wawancara pada subjek penelitian untuk memperoleh informasi lebih lanjut tentang proses pemecahan masalah matematika dan mempermudah mengambil kesimpulan dalam mendeskripsikan proses pemecahan masalah matematika menurut tahapan Polya. Selain itu, untuk mendeskripsikan hasil pemecahan masalah matematika, penelitian ini menggunakan rubrik holistik. Rubrik holistik digunakan untuk menggambarkan kinerja dan memutuskan kualitas dari pekerjaan siswa secara keseluruhan (Sa'dijah, 2015: 96). Adapun contoh kriteria pemecahan masalah matematika pada tahap Polya yang telah dimodifikasi dari buku Sa'dijah tahun 2015 pada halaman 97 terlihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Contoh Kriteria Pemecahan Masalah pada tahap memahami masalah

Kriteria	Memahami Masalah
Sangat baik	Jawaban menunjukkan pemahaman soal yang sangat baik, jika memenuhi kedua indikator dengan rinci, lengkap dan benar yaitu menulis lengkap apa yang diketahui dan apa yang ditanya.
Baik	Jawaban menunjukkan pemahaman soal yang baik, jika menulis benar sebagian apa yang diketahui, dan menulis sebagian apa yang ditanya
Cukup Baik	Jawaban menunjukkan pemahaman soal yang cukup baik, jika memenuhi salah satu dari kedua indikator dengan lengkap dan benar yaitu hanya menuliskan apa yang diketahui, dan tidak menuliskan apa yang ditanya atau sebaliknya.
Tidak baik	Jawaban menunjukkan pemahaman soal yang tidak baik, jika memenuhi salah satu dari indikator namun kurang lengkap atau tidak ada usaha untuk memahami soal, sehingga tidak muncul jawaban

3. Hasil Dan Pembahasan

Pemecahan masalah bagian yang sangat penting dalam pembelajaran matematika di sekolah, untuk memecahkan masalah siswa harus melibatkan berbagai pengetahuan dan keterampilan yang telah mereka pelajari kedalam situasi yang belum diketahui sebelumnya (NCTM, 2000: 53). Hasil pemecahan masalah matematika pada masing-masing langkah Polya ditinjau dari gaya kognitif FI berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.


Tabel 2. Deskripsi proses pemecahan masalah subjek *Field Independent*

Langkah Polya	Subjek FI
Memahami Masalah (<i>Understanding The Problem</i>)	1. Subjek menuliskan hal-hal yang diketahui dalam soal
Merancang rencana penyelesaian (<i>Devising A Plan</i>)	1. Subjek dapat membuat pemisalan apa yang diketahui dan ditanyakan 2. Subjek menuliskan strategi yang digunakan dalam menyelesaikan masalah
Melaksanakan rencana penyelesaian (<i>Carrying Out The Plan</i>)	1. Subjek menerapkan strategi yang telah direncanakan 2. Subjek menerapkan konsep apa saja yang digunakan dalam menyelesaikan soal
Memeriksa kembali jawaban yang diperoleh (<i>Looking Back</i>)	1. Subjek memeriksa pekerjaannya dengan melakukan metode dalam menyelesaikan masalah

Pada tabel 1 terlihat subjek melakukan pemecahan masalah menurut langkah Polya. Pada tahap memahami masalah (*understanding the problem*) subjek hanya menuliskan apa yang diketahui dari soal. Pada tahap merencanakan masalah (*devising a plan*) subjek dapat membuat pemisalan dari apa yang diketahui dan subjek menuliskan strategi yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal tersebut. Pada tahap menyelesaikan masalah (*carrying out the plan*) subjek dapat menerapkan strategi yang telah direncanakan dan menerapkan konsep yang digunakan dalam menyelesaikan masalah. Sedangkan pada tahap memeriksa kembali jawaban yang diperoleh (*looking back*) subjek memeriksa pekerjaannya dengan menggunakan metode dalam menyelesaikan masalah. Adapun deskriptif siswa *field independent* dalam memecahkan masalah matematika sebagai berikut:

1. Memahami Masalah

Pada saat mengerjakan soal pemecahan masalah, subjek memperhatikan soal dengan seksama dan menuliskan informasi yang diberikan pada soal. Subjek menuliskan apa yang ditanyakan pada soal dengan bahasanya sendiri. Tetapi subjek lupa menuliskan apa yang diketahui dalam soal. Hal tersebut menunjukkan bahwa bahwa untuk memahami masalah subjek tidak mengalami kesulitan. Pada gambar 1 berikut merupakan hasil pekerjaan subjek *field independent* (FI).



Dit: Umur Yossi berapa?

Gambar 1. Hasil pekerjaan subjek FI pada tahap memahami masalah

Untuk memastikan pemikiran siswa dalam memahami masalah, peneliti mewawancarai subjek sebagai berikut.

P: "Apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal"

S: "Yang diketahui pak, umur Yossi 10 tahun yang lalu dua kali umur Irham, dan lima tahun lalu umur Yossi satu setengah tahun umur irham. Ditanyakan berapa umur Yossi pak?!"

P: "Kenapa kamu tidak menuliskannya pada lembar jawaban?"

S: "Saya lupa pak tulis, tapi saya tau maksudnya seperti itu"

P: "Kalau begitu silahkan dituliskan apa yang kamu ketahui pada kertasmu."

Berdasarkan hasil analisis dan wawancara, pada tahap memahami masalah subjek FI dikategorikan cukup baik karena memenuhi salah satu dari indikator dengan lengkap dan benar. Subjek FI sangat jelas dalam menuliskan apa yang ditanyakan tetapi lupa menuliskan

apa yang diketahui dalam soal tetapi subjek dapat membuat kaitan antar hal yang diketahui dan hal yang ditanyakan.

2. Merencanakan Masalah

Pada tahap merencanakan masalah, subjek mengungkapkan apa yang diketahui kedalam simbol matematika yaitu dengan memisalkan soal tersebut dan merubah bentuk soal ke dalam model matematika dan menuliskan strategi yang akan digunakan dalam memecahkan soal tersebut dengan metode substitusi kemudian subjek membuat soal tersebut menjadi dua persamaan .Pada gambar 2 berikut merupakan hasil pekerjaan subjek *field independent*(FI).

$$\left. \begin{array}{l} \text{Misalkan } \text{Urur} \text{ Jessie} = x \\ \text{Urur} \text{ Itham} = y. \end{array} \right\}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} (x-10) = 2(y-10) \\ x-5 = \frac{3}{2}(y-5) \end{array} \right\}$$

$$\begin{array}{l} - x-10 = 2y-20 \\ x-2y = -20+10 \\ \underline{x-2y = -10} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} - x-5 = \frac{3}{2}(y-5) \\ x-5 = \frac{3}{2}y - \frac{15}{2} \\ x - \frac{3}{2}y = -\frac{15}{2} + \frac{5}{1} \\ x - \frac{3}{2}y = \frac{-15+10}{2} \\ \underline{x - \frac{3}{2}y = -\frac{5}{2}} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 2x - 3y = -\frac{5}{2} \times 2 \\ \underline{2x - 3y = -5} \end{array}$$

Gambar 2. Hasil pekerjaan subjek FI pada tahap perencanaan

Berikut kutipan wawancara peneliti dengan subjek FI

- P: “Apakah kamu membuat pemisalan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal?”
 S: “Iya pak saya memisalkan”
 P: “Strategi apa yang digunakan untuk memecahkan masalah ini?”
 S: “Anu pak, kalau tidak salah ini namanya metode substitusi pak. Hehehe ”

Berdasarkan hasil analisis diatas pada tahap merencanakan masalah, subjek FI dikategorikan sangat baik. SubjekFI sangat jelas dalam menyebutkan pengetahuan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah, subjek FI dapat memisalkan masalah dengan cara merubah soal tersebut kedalam simbol matematika dan menuliskan rumus yang akan digunakan dalam mengerjakan soal serta dapat membuat perencanaan masalah yang akan dilakukan.

3. Menyelesaikan Rencana

Pada saat menyelesaikan soal subjek FI menyelesaikan soal sesuai rencana, dan subjek menggunakan rumus yang telah dimisalkan pada tahap merencanakan masalah, dalam perhitungan subjek melakukan perhitungan dengan benar. Gambar 3 merupakan hasil pekerjaan subjek FI

Digunakan rumus Substitusi. =

$$\begin{array}{l} x - 2y = -10 \\ 2x - 3y = -5 \end{array} \quad \begin{array}{l} \times 2 \\ \times 1 \end{array} \quad \begin{array}{l} 2x - 4y = -20 \\ 2x - 3y = -5 \\ \hline -y = -15 \\ y = 15 \text{ thn.} \end{array}$$

✳ $x - 2y = -10$

$x - 2(15) = -10$

$x - 30 = -10$

$x = -10 + 30$

$x = 20 \text{ thn.}$

Gambar 3. Pekerjaan subjekFI saat menyelesaikan rencana

Untuk memastikan pemikiran siswa dalam merencanakan masalah, peneliti mewawancarai subjek sebagai berikut.

P: “Bagaimana cara kamu mendapatkan selesaian dari masalah tersebut?”

S: “Oh begini pak, kedua persamaan yang saya misalkan tadi saya buat seperti ini, trus saya kalikan supaya hilang salah satunya. Jadi diperoleh sudah satu pemisalan, begitu pak

P: “Bagaimana menurutmu langkahmu ini? Apa suda benar?”

S: “Iya pak saya rasa suda benar”

P: “Apa ini yang dinamakan metode substitusi? Bukankah ini metode eliminasi?”

S: “Hehehe. Iyaa pak saya lupa, iya namanya metode eleminasi”

Pada tahap menyelesaikan rencana, subjek FI dikategorikan sangat baik . Subjek FI dapat menjawab hasil dengan benar berdasarkan langkah pemecahan masalah yang telah disusun, serta mampu mengevaluasi argument yang relevan dalam memecahkan masalah serta dapat menjelaskan konsep lain yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah

4. Mengecek Kembali

Pada tahap pengecekan kembali, subjek terlihat melihat pekerjaannya mulai dari tahap memahami masalah sampai pada tahap menyelesaikan masalah. Pada tahap melihat kembali subjek mengecek kebenaran jawabannya dengan memasukkan hasil jawaban ke persamaan yang telah dibuat. Gambar 4 merupakan hasil pekerjaan subjek FI

Jadi, Umur Jossi Sung adalah 20 thn.

Mau: $2x - 3y = -5$

$2(20) - 3(15) = -5$

$40 - 45 = -5$

$-5 = -5$ — Sama.

Gambar 4. Hasil pekerjaan subjekFI saat pengecekan kembali

Berikut kutipan wawancara peneliti dengan subjek

P: “Apakah langkah-langkah yang kamu lakukan sudah benar?”

S: "Iya pak sudah, saya suda memeriksanya dan memasukkan nilainya ke dalam persamaan pak"

P: "Adakah metode lain dalam menyelesaikan masalah ini?"

S: "Hehehhe tidak tau pak"

P: "Dengan metode substitusi kamu bisa menyelesaikan soal ini!"

S: "Oh ya pak, nanti saya coba pak!"

Dari hasil analisis pada tahap pengecekan kembali, subjek FI dikategorikan cukup baik. subjek FI dapat melakukan pengecekan kembali dari hasil pekerjaan yang telah dilakukan, tetapi subjek tidak menuliskan metode lain dalam menyelesaikan soal tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian Sadriwanti (2015) yang mengungkapkan bahwa siswa dengan gaya kognitif *field independent* memiliki respon pemecahan masalah matematika yang lebih analitik. Siswa dengan gaya kognitif FI suka dan terbiasa menggunakan teknik pemecahan masalah, organisasi, analisis dan penataan ketika terlibat dalam situasi belajar. Siswa FI cenderung untuk mengorganisasikan informasi menjadi unit-unit yang dapat dikelola dan memiliki kapasitas yang lebih besar untuk penyimpanan informasi.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan terhadap profil siswa *field independent* dalam memecahkan masalah matematika pada materi aljabar di SMA Negeri 1 Tolitoli dapat disimpulkan bahwa proses pemecahan masalah matematika berdasarkan langkah Polya sebagai berikut:

1. Pada tahap memahami masalah subjek FI dikategorikan cukup baik karena membaca soal dengan teliti, subjek mengolah informasi dengan menyebutkan apa yang ditanyakan dengan cukup baik dan benar tetapi subjek lupa menuliskan apa yang diketahui dalam soal.
2. Pada tahap merencanakan masalah subjek FI dikategorikan sangat baik karena pada langkah ini subjek mengolah informasi yang ditunjukkan dengan mengaitkan informasi yang diterima dari soal dengan pengetahuan yang dimilikinya. Hal ini ditunjukkan subjek dengan memisalkan apa yang diketahui di soal dengan merubah soal kedalam simbol matematika dan menyebutkan strategi atau rumus yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah. Subjek menggunakan pengetahuan yang dimilikinya yang dikaitkan dengan informasi yang diterimanya, yaitu menggunakan rumus eliminasi dalam menyelesaikan masalah dan melakukan operasi aljabar hingga ditemukan persamaan yang akan digunakan pada langkah selanjutnya. subjek menggunakan operasi aljabar dan penyederhanaan bentuk persamaan sehingga hingga diperoleh bentuk yang lebih sederhana.
3. Pada tahap menyelesaikan masalah sesuai rencana, subjek FI dikategorikan sangat baik karena pada tahap ini subjek dapat menggunakan persamaan yang telah di direncanakan dengan sangat baik, hal ini ditunjukkan subjek dapat menyelesaikan pekerjaan tersebut dengan melakukan eliminasi persamaan satu dengan persamaan kedua yang telah diperoleh pada tahap perencanaan masalah, subjek menggunakan operasi aljabar sehingga memperoleh jawaban yang benar.
4. Pada tahap pengecekan kembali, subjek FI dikategorikan cukup baik karena pada tahap ini subjek memeriksa kembali hasil yang diperoleh dengan menuliskan kesimpulan dari hasil yang diperoleh. Subjek memeriksa kembali jawaban dari tahap memahami masalah hingga pada tahap perencanaan masalah. Selain itu subjek menguji kebenaran jawabannya dengan memasukkan nilai yang telah diperoleh dengan mensubstitusi nilai ke persamaan yang telah direncanakan sebelumnya. Namun subjek tidak dapat menggunakan metode lain untuk menyelesaikan soal tersebut.

4.2 Saran

Dari hasil penelitian, maka peneliti menyampaikan beberapa saran: para guru perlu untuk memahami proses pemecahan masalah matematika, mengetahui bagaimana proses pemecahan masalah matematika siswa di sekolah, dan memberikan bantuan yang diperlukan kepada siswa untuk meningkatkan proses pemecahan masalah matematika.

5. Daftar Rujukan

- [28] Charles, R.I. 2009. *The Role Of Problem Solving In High School Mathematics: Reaching All* (2009)
- [29] Hudoyo, Herman. Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika, Malang : FMIPA UM. (2001).
- [30] Permendikbud 58 tahun 2014 tentang kurikulum 2013. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2014)
- [31] Keefe, James W. *Learning Style: Theory dan practice* : national association of secondary school principals. (1987)
- [32] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Badan Penelitian dan Pengembangan. *Trends International Mathematics and Science Study (TIMSS)* <http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php/timss>. (2011)
- [33] Joyce, Bruce dan Weil. *Models of Teaching*. Fourth edition. USA: Allyn and Bacon
- [34] OECD. 2014. PISA result : what student know and can do-students performance in mathematic, reading and science (Volume 1, revisid edition, february, 2014). Paris: OECD Publishing (2012)
- [35] Patton, Barba & Santos, Estella D L. *Analyzing Algebraic Thinking Using "Guess My Number" Problem*. *International Journal of Instruction*. 5(1). (online). (<http://www.eric.gov.ed>), diakses 11 Agustus 2016. (2012)
- [36] Permendikbud nomor 64 Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum. (2013)
- [37] Polya, G. *How To Solve it*. New jersey : Princeton university press. (1973).
- [38] Sa'dijah, C., dkk. Asesmen Pembelajaran Matematika. Malang: Cet II Universitas Negeri Malang. (2015).
- [39] Sadriwanti, profil pemecahan masalah matematika siswa Ditinjau dari gaya kognitif dan efikasi diri Pada siswa kelas VIII unggulan Smpn 1 watampone, *Jurnal Daya Matematis*, Volume 3: Makassar (2015).
- [40] Schoenfeld, A. H.. Reflections on Problem Solving Theory and Practice. TME, vol 1 0, nos. 1 & 2, p. 9. *Jurnal University of California*, Berkeley, CA, USA. (2013)
- [41] Sternberg, R.J. dan Elena L.G. "Are Cognitive Styles Still in Style?". *American Psychologist Association*, Volume 52 No. 7. Hal 700 – 712. (1997)
- [42] Woolfolk, Anita E. *Educational Psychology*. Singapore: Allyn and Bacon. (1998)
- [43] Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D. R., & Cox. P. W. Field dependent and field-dependent cognitive styles and their educational implications. *Review of Educational Research*, 47(1), 1-64. (1977)

Diagnosis Kesulitan Belajar Operasi Pecahan Aljabar Dan Scaffoldingnya Dengan Menggunakan *Mathematical Mapping*

Priyo Suroso¹⁾

¹⁾SMPN 1 Bendungan, Jln Surenlor-Masaran 6, Trenggalek; priyo740296@gmail.com

ABSTRAK

Kemampuan memahami konsep matematika merupakan inti pembelajaran matematika karena merupakan bekal utama untuk menjelaskan keterkaitan antarkonsep serta mengaplikasikan konsep atau algoritma. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang mendeskripsikan kesulitan siswa dalam menyelesaikan operasi pecahan aljabar beserta proses diagnosis dan pemecahannya. Untuk mendiagnosis letak kesulitan yang dialami siswa kelas IX A SMP Negeri 2 Bendungan Tahun Pelajaran 2015/2016 dalam menyelesaikan operasi pecahan aljabar dan memberikan scaffolding untuk membantu mengatasi kesulitan siswa dalam memahami konsep pecahan aljabar dan operasi hitungnya. Diagnosis terhadap kesulitan siswa dilakukan dengan menggunakan *mathematical mapping*, sedangkan pemecahan kesulitan siswa dengan pemberian scaffolding dengan tetap berpedoman pada *mathematical mapping*. Subjek penelitian adalah siswa kelas IX A yang dipilih enam orang yang masing-masing kriteria terdiri dari 2 siswa, yaitu dapat menyelesaikan lebih dari 75% permasalahan, 50-75% permasalahan, dan kurang dari 50% permasalahan. Dalam menyelesaikan tes diagnostik, tidak ada siswa yang dapat menyelesaikan dalam bentuk paling sederhana. Setelah dilakukan scaffolding, hanya dua subjek penelitian yang tidak dapat menyelesaikan dengan tuntas, karena kesalahan dalam menyamakan penyebut, sehingga hasilnya berupa aljabar berderajat 3. Jadi, *mathematical mapping* dapat digunakan untuk mendiagnosis kesulitan dalam belajar operasi pecahan aljabar sekaligus digunakan sebagai pedoman untuk melakukan scaffolding.

Kata Kunci: *Kesulitan belajar, operasi pecahan aljabar, scaffolding, mathematical mapping.*

1. Pendahuluan

Kompetensi inti aspek pengetahuan dalam matematika SMP meliputi pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural. Kemampuan memahami konsep matematika merupakan inti pembelajaran matematika karena merupakan bekal utama untuk menjelaskan keterkaitan antarkonsep serta mengaplikasikan konsep atau algoritma. Pembelajaran harus mampu mengantarkan siswa untuk aktif dalam mengembangkan pemahaman [19]. Tanpa pemahaman konsep dengan benar tidak mungkin dapat memecahkan masalah matematika secara luwes, akurat, efisien, dan tepat.

Tujuan tersebut sejalan dengan fungsi pembelajaran matematika yaitu untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerja sama. Kompetensi tersebut diperlukan agar siswa dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif.

Ironisnya, praktik pembelajaran matematika yang menekankan peningkatan kemampuan pemahaman konsep sering terabaikan. Soal-soal bentuk pilihan ganda pada Ujian Nasional (UN) maupun ujian masuk sekolah berikutnya menjadikan peneliti dan siswa pada tingkat akhir lebih memprioritaskan pembelajaran pada keterampilan untuk menyelesaikan soal-soal matematika semata. Pembelajaran matematika, kemampuan siswa tidak terbatas hanya untuk menyelesaikan suatu soal matematika [20].

Tuntutan yang terbatas pada penyelesaian soal matematika cenderung mengarahkan siswa untuk berpikir prosedural, menggunakan rumus tanpa memahami makna suatu rumus. Karena itu, peneliti di sekolah harus mampu meluruskannya dengan melaksanakan pembelajaran yang menekankan pengembangan kemampuan pemahaman konsep. Peneliti tidak seharusnya mengajarkan pemahaman prosedural tanpa disertai pemahaman konsep [19].

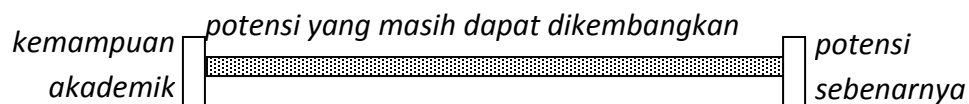
Setiap pembelajaran matematika harus menekankan pada upaya untuk mengembangkan kemampuan pemahaman konsep siswa. Untuk itu, di dalam pembelajaran matematika perlu dikembangkan kemampuan berpikir matematis (*mathematical thinking*) dan penalaran matematis (*mathematical reasoning*). Kemampuan berpikir dan penalaran matematis diperlukan untuk mengembangkan pemahaman konsep di dalam matematika [6].

Berpikir matematis berkaitan dengan penerapan prosedur pada masalah baru, sedangkan penalaran matematis berkaitan dengan eksplorasi pemahaman. Tahapan berpikir matematis meliputi (1) penerapan prosedur matematis pada situasi baru, (2) penerapan beberapa prosedur matematis untuk memecahkan masalah yang belum dikenal), dan (3) memilih/memadukan strategi, gagasan-gagasan matematis, dan konsep matematis untuk menyelesaikan masalah menantang yang tidak dikenal). Sedangkan penalaran matematis terdiri dari membuat, menginvestigasi, dan mengevaluasi pernyataan, serta mengembangkan argumen matematis untuk meyakinkan bahwa pernyataan tersebut bernilai benar [6].

Materi pembelajaran dalam penelitian ini adalah Operasi Bentuk Aljabar di SMPN 2 Bendungan. Peneliti melakukan uji pendahuluan tentang pemahaman konsep operasi bentuk aljabar. Dari 64 siswa kelas IX, hanya 4 siswa yang dapat tuntas menyelesaikan algoritma operasi bentuk aljabar. Selanjutnya peneliti mengecek pemahaman siswa dengan menanyakan penalaran matematis terhadap langkah penyelesaian. Tampak bahwa pemahaman siswa terhadap operasi bentuk aljabar masih belum tuntas.

Karena itu, peneliti melakukan diagnosis terhadap kelemahan pemahaman siswa. Diagnosis diperlukan untuk mengetahui kesulitan belajar dalam memahami konsep operasi bentuk aljabar. Setelah proses diagnosis, peneliti memberikan bimbingan dalam bentuk *scaffolding* pada sebagian siswa. *Scaffolding* diasosiasikan dengan interaksi di dalam *Zone of Proximal Development* (ZPD) untuk menggambarkan bagaimana peneliti menyusun tugas untuk memberi kesempatan siswa berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran dalam upaya meraih pemahaman dan kemudian perannya dikurangi sehingga siswa dapat mengupayakannya secara mandiri [6].

ZPD merupakan wilayah antara kemampuan akademik anak dan potensi sebenarnya dari anak tersebut. Potensi akademik anak dilihat dari hasil penyelesaian soal dalam uji pendahuluan dan tugas terstruktur sebelum diberikan *scaffolding*. Sedangkan potensi anak sebenarnya tidak diamati. Namun, pemberian *scaffolding* dimaksudkan sebagai upaya untuk mengoptimalkan kemampuan akademik anak sehingga lebih mendekati pada potensi anak yang sebenarnya. ZPD dapat divisualisasikan seperti pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1 Visualisasi *zone of proximal development* (ZPD)

Scaffolding diberikan berdasarkan hasil diagnosis kesulitan siswa sehingga proses konstruksi pemahaman siswa dapat mengantarkan pada kemandirian berpikir.

Tujuan kajian ini untuk mendiagnosis letak kesulitan yang dialami siswa kelas IX A SMP Negeri 2 Bendungan Tahun Pelajaran 2015/2016 dalam menyelesaikan operasi pecahan

aljabar dan memberikan *scaffolding* untuk membantu mengatasi kesulitan siswa dalam memahami konsep pecahan aljabar dan operasi hitungnya.

Mathematical mapping digunakan sebagai acuan dalam proses diagnosis kesulitan belajar. *Mathematical mapping* merupakan turunan dari *concept map* atau dapat dikatakan bahwa *mathematical mapping* merupakan *concept map* yang digunakan dalam matematika. *Concept map* merupakan pemetaan konsep untuk subjek umum, sedangkan *mathematical mapping* merupakan pemetaan konsep yang disesuaikan dengan konten matematika.

Pemetaan konsep merupakan alat memvisualisasikan hubungan-hubungan konsep pengetahuan [15]. Dalam peta konsep, garis digambar antara pasangan konsep untuk menyatakan hubungan antarkonsep. Kata hubung pada garis menyatakan bagaimana konsep-konsep tersebut terhubung. Dengan cara ini, proposisi yang mengindikasikan hubungan khusus antarkonsep dapat dilihat.

Mathematical mapping digunakan untuk menginvestigasi alur penyelesaian dari tugas terstruktur yang berupa operasi pecahan aljabar. Selanjutnya, *mathematical mapping* digunakan untuk mengetahui tahapan-tahapan penyelesaian tugas yang belum dipahami siswa.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini mendeskripsikan kesulitan siswa dalam menyelesaikan operasi pecahan aljabar beserta proses diagnosis dan pemecahannya. Diagnosis terhadap kesulitan siswa dilakukan dengan menggunakan *mathematical mapping*, sedangkan pemecahan kesulitan siswa dengan pemberian *scaffolding* dengan tetap berpedoman pada *mathematical mapping*.

Karena itu, penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif karena penelitian ini mendeskripsikan proses. Dalam penelitian ini, proses diagnosis dilakukan dengan *test diagnostic*. Tes ini terdiri dari empat soal berbentuk uraian, meliputi operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian pecahan aljabar. Sedangkan proses *scaffolding* berupa pembelajaran yang dilakukan peneliti terhadap subjek penelitian secara individual. Dalam pembelajaran ini, peneliti hanya memberikan arahan atau pertanyaan yang tujuannya membimbing subjek penelitian agar mampu menyelesaikan permasalahan operasi pecahan aljabar secara mandiri.

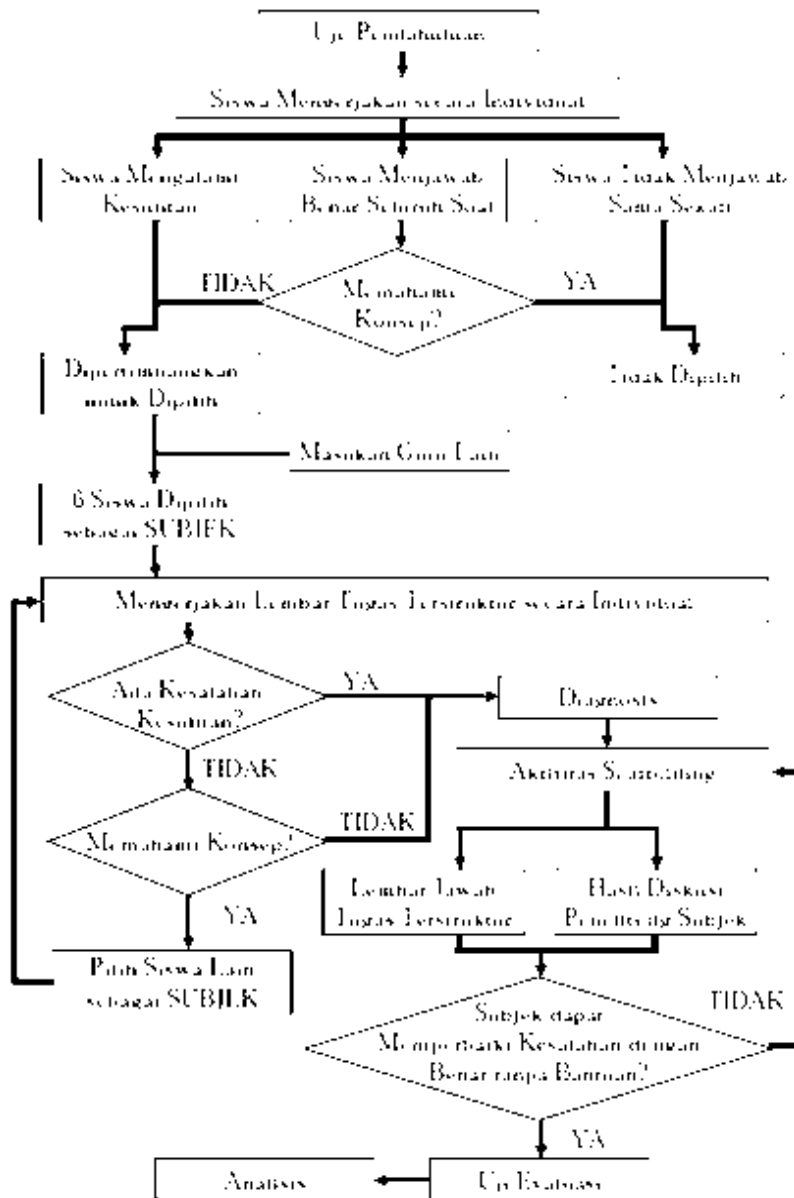
Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Bendungan, Kabupaten Trenggalek, pada tahun pelajaran 2015/2016. Materi operasi pecahan aljabar merupakan materi kelas VIII. Karena tujuan penelitian untuk mengetahui letak kesulitan belajar siswa terhadap operasi pecahan aljabar, maka subjek penelitian dipilih siswa yang sudah memperoleh pembelajaran materi tersebut. Untuk itu, subjek penelitian siswa kelas IX yang berminat untuk melanjutkan sekolah ke jenjang SMTA. Asumsinya, siswa kelas IX sudah tuntas materi tersebut.

Subjek penelitian diambil enam siswa kelas IX A dengan menggunakan pemilihan sampel purposif, yaitu sampel difokuskan pada informan-informan terpilih yang kaya dengan kasus untuk studi yang bersifat mendalam. Karena bertujuan mendiagnosis kesulitan siswa, maka subjek dipilih yang telah menyelesaikan soal-soal uji pendahuluan dan belum dapat menyelesaikan soal-soal tersebut dengan tuntas secara algoritma atau konsep. Dari sejumlah siswa kelas IX A tersebut, dipilih enam orang dengan kriteria dua siswa dapat menyelesaikan lebih dari 75% permasalahan, dua siswa dapat menyelesaikan 50-75% permasalahan, dan dua siswa yang dapat menyelesaikan kurang dari 50% permasalahan.

Data yang digunakan meliputi: (1) hasil kerja siswa dalam mengerjakan soal, baik soal dalam uji pendahuluan, soal dalam tugas terstruktur untuk keperluan *scaffolding*, maupun soal untuk tes evaluasi, (2) bukti rekaman selama siswa mengerjakan tugas terstruktur dan proses *scaffolding*, (3) catatan kejadian penting yang terjadi selama proses *scaffolding*, dan (4) lembar *scaffolding*, berupa pedoman *scaffolding*. Instrumen yang digunakan adalah lembar

tugas dan pedoman *scaffolding*. Sedangkan teknik pengumpulan data meliputi (1) tes, (2) wawancara, dan (3) catatan lapangan. Adapun prosedur pengumpulan data sebagaimana disajikan pada Gambar 2.

Langkah-langkah pengeloaan data meliputi: (1) mereduksi data, (2) menyajikan data, dan (3) penarikan kesimpulan. Untuk keabsahan data menggunakan teknik pemeriksaan [13]. Pemeriksaan yang dimaksud adalah memanfaatkan sesuatu di luar data untuk pengecekan atau sebagai pembanding terhadap data tersebut. Proses pengumpulan dan analisis data, peneliti dapat meyakinkan temuan dan interprestasinya menjadi akurat [5]. Sedangkan validasi berarti peneliti menentukan akurasi dan kredibilitas temuan melalui strategi seperti triangulasi. Triangulasi pada penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil rekaman, hasil pekerjaan siswa, dan teori.



Gambar 2. Prosedur pengumpulan data

3. Temuan Penelitian

Data dalam penelitian ini meliputi data tentang kesulitan siswa dan proses *scaffolding*. Data kesulitan siswa diperoleh dari dua sumber, yaitu (1) hasil penyelesaian subjek penelitian

terhadap soal tes diagnostik dan (2) hasil wawancara yang berlangsung selama pelaksanaan *scaffolding*.

Sedangkan data tentang proses *scaffolding* diperoleh melalui hasil rekaman pada saat dilakukan *scaffolding*. Rekaman yang dimaksud meliputi (1) kertas hasil coretan saat proses *scaffolding* dan (2) catatan/rekaman peneliti terhadap proses *scaffolding*.

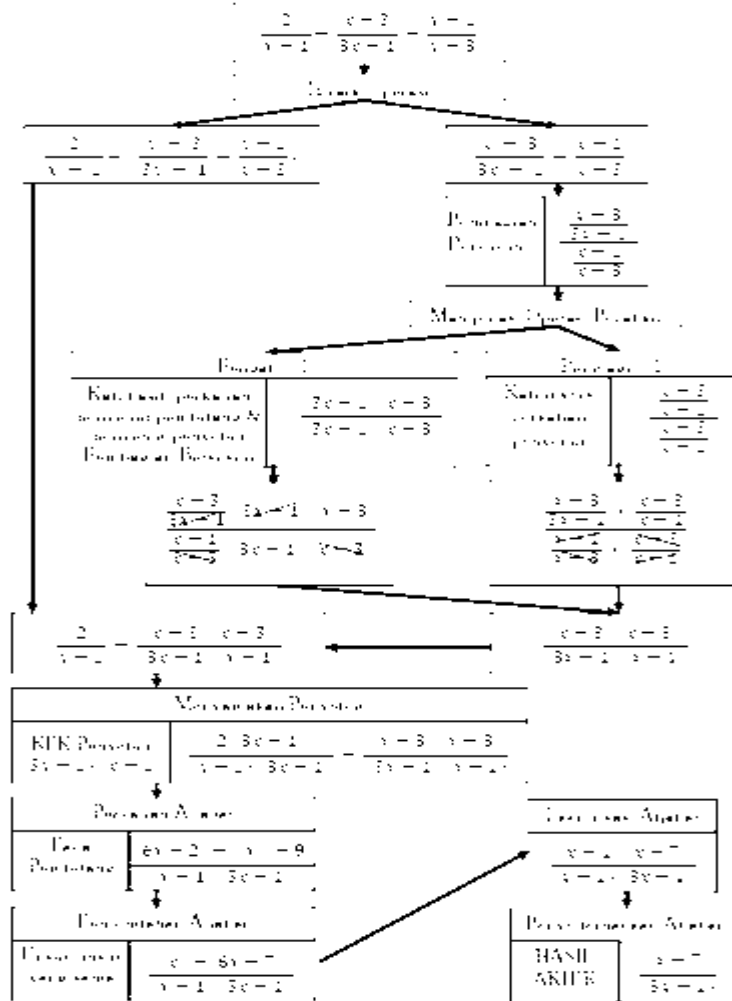
Tes diagnostik dan tes evaluasi terdiri dari dua soal yang memuat operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Algoritma penyelesaian dua soal tersebut memuat (1) urutan operasi, (2) operasi pembagian, (3) menyamakan penyebut pada operasi penjumlahan dan pengurangan, (4) perkalian aljabar, (5) penjumlahan dan pengurangan aljabar, (6) faktorisasi aljabar, dan (7) penyederhanaan aljabar.

3.1. Hasil Penyelesaian Soal Tes Diagnostik

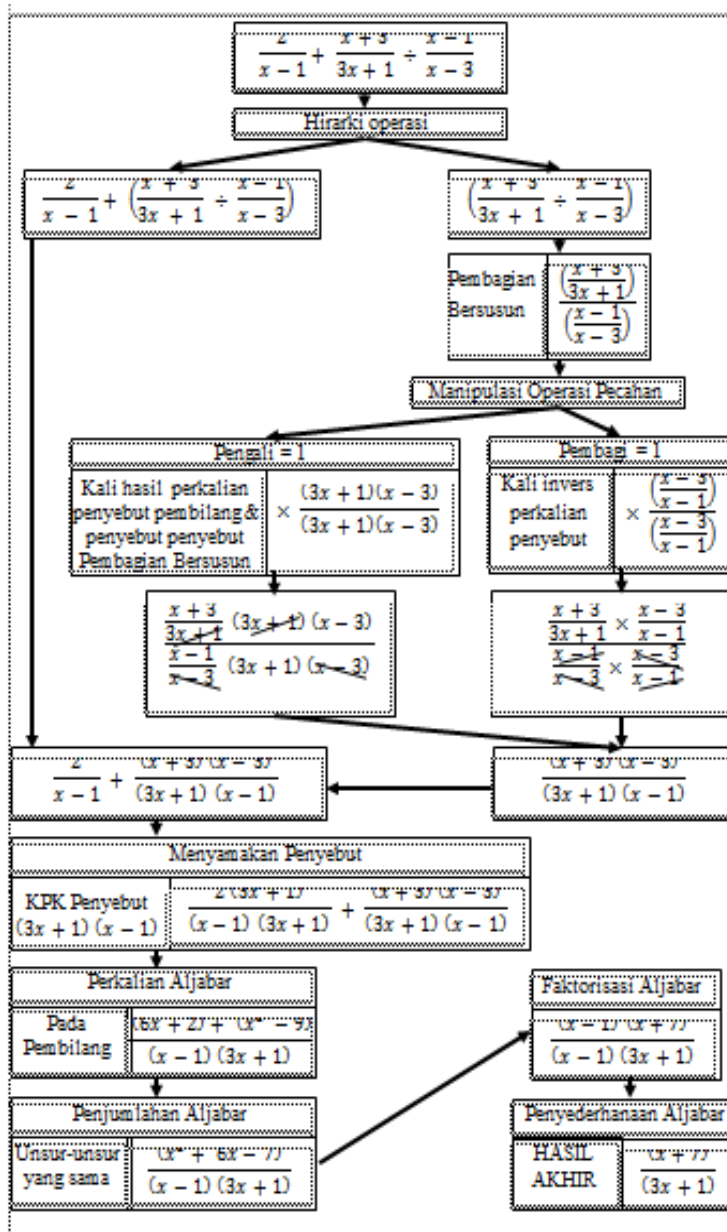
Soal tes diagnostik sebagai berikut.

1. $\frac{2}{x-1} + \frac{x+3}{3x+1} \div \frac{x-1}{x-3}$ (1)
2. $\frac{x-3}{x+1} \div \frac{3x-1}{x+3} - \frac{2}{x+1}$ (2)

Mathematical mapping untuk soal (1) dan (2) secara berurutan sebagaimana disajikan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Mathematical mapping soal tes diagnostik nomor 1



Gambar 3. Mathematical mapping soal tes diagnostik nomor 2

Hasil penyelesaian tes diagnostik diteliti berdasarkan algoritma dan prosedur penyelesaian setiap kemampuan matematika berdasarkan *mathematical mapping*. Kemampuan yang diamati pada hasil penyelesaian soal tes diagnostik sebagaimana tujuh komponen di atas. Hasil pengamatan terhadap penyelesaian terhadap dua nomor soal dari keenam subjek penelitian sebagaimana tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh subjek penelitian tidak melakukan faktorisasi dan penyederhanaan aljabar. S-1 dan S-2 menyamakan penyebut pada penyelesaian operasi penjumlahan / pengurangan pecahan bentuk aljabar dengan cara mengalikan kedua penyebut. Hasil perkaliannya merupakan bentuk aljabar derajat 3. Cara menyederhanakan bentuk aljabar tersebut belum diajarkan di SMP, sehingga S-1 maupun S-2 mengalami kesulitan.

Tabel 1. Hasil penyelesaian soal tes diagnostik

No	Unsur yg diamati	S-1		S-2		S-3		S-4		S-5		S-6	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	D-1	√	√	√	√	√	√	√	√	×	×	×	×
2	D-2	√	√	√	√	√	√	√	√	×	×	×	×
3	D-3	√	√	√	√	×	×	√	√	×	×	×	×
4	D-4	√	√	√	√	√	√	×	×	×	×	×	×
5	D-5	√	√	√	√	×	×	×	×	×	×	×	×
6	D-6	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
7	D-7	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

Keterangan: D-1 = urutan operasi
 D-2 = operasi pembagian
 D-3 = menyamakan penyebut pada operasi penjumlahan / pengurangan
 D-4 = perkalian aljabar
 D-5 = penjumlahan / pengurangan aljabar
 D-6 = faktorisasi aljabar
 D-7 = penyederhanaan aljabar

S-3 dan S-4 juga mengalami kesulitan dalam menyelesaikan operasi penjumlahan/pengurangan aljabar. Selain itu, S-3 mengalami kesulitan dalam menyamakan penyebut dan S-4 kesulitan dalam operasi perkalian aljabar. Sedangkan S-5 dan S-6 menunjukkan tidak menguasai dasar-dasar aljabar. Keduanya menuliskan soal dengan benar, namun pada langkah berikutnya tidak mengikuti kaidah matematika.

3.2. Hasil Wawancara

Dari hasil wawancara menunjukkan bahwa semua subjek penelitian tidak memahami operasi pembagian pecahan dengan pembagian bersusun. Empat subjek yang mampu menyelesaikan operasi pembagian pecahan menyebutkan bahwa yang subjek pahami adalah dengan cara membalik pembagi lalu mengalikan dengan suku yang dibagi.

3.3. Proses Scaffolding

S-1 dan S-2 menemukan kesalahan yang dilakukan dalam menyamakan penyebut. Subjek menyadari bahwa $x - 1$ merupakan faktor dari $3x^2 - 2x - 1$. Sehingga KPK dari $x - 1$ dan $3x^2 - 2x - 1$ adalah $3x^2 - 2x - 1$. S-3 menyadari kesalahannya dalam menyederhanakan pecahan tidak dengan langsung mencoret variabel yang sama, namun dengan cara menyederhanakan faktor-faktor yang sama. S-4 mempelajari cara mengalikan bentuk aljabar. Selain itu, terhadap S-3 dan S-4 juga dilakukan *scaffolding* dalam menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan terhadap bentuk pecahan aljabar hingga diperoleh pecahan akhir yang paling sederhana.

Terhadap S-5 dan S-6 yang kesulitan dalam memahami bentuk aljabar, dilakukan *scaffolding* berupa bimbingan dan arahan yang lebih luas dengan waktu dan frekuensi yang lebih banyak. Hingga diyakini kedua subjek dapat memahami seluruh konsep pada operasi bentuk aljabar.

3.4. Hasil Penyelesaian Soal Tes Evaluasi

Soal tes evaluasi sebagai berikut.

$$1. \frac{-x+3}{2x+1} \div \frac{x-4}{x+5} + \frac{x+4}{2x+1} \tag{3}$$

$$2. \frac{2x-7}{x+4} - \frac{x-1}{x+1} - \frac{x+4}{x-5} \tag{4}$$

Hasil penyelesaian tes evaluasi diteliti berdasarkan algoritma dan prosedur penyelesaian setiap kemampuan matematika berdasarkan *mathematical mapping*. Hasil pengamatan terhadap penyelesaian terhadap dua nomor soal dari keenam subjek penelitian sebagaimana tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil penyelesaian soal tes evaluasi

No	Unsur yg diamati	S-1		S-2		S-3		S-4		S-5		S-6	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	E-1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2	E-2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3	E-3	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
4	E-4	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
5	E-5	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
6	E-6	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
7	E-7	√	√	√	√	√	√	√	√	×	×	×	×

Keterangan: E-1 = urutan operasi

E-2 = operasi pembagian

E-3 = menyamakan penyebut pada operasi penjumlahan / pengurangan

E-4 = perkalian aljabar

E-5 = penjumlahan / pengurangan aljabar

E-6 = faktorisasi aljabar

E-7 = penyederhanaan aljabar

Seluruh subjek dapat menyelesaikan operasi pecahan aljabar. Namun, S-5 dan S-6 tidak menyelesaikan ke dalam bentuk yang paling sederhana dengan cara memfaktorkan pembilang dan penyebut.

4. Pembahasan

Kesulitan dalam belajar operasi pecahan aljabar terdiri dari (1) urutan operasi, (2) operasi pembagian, (3) menyamakan penyebut pada operasi penjumlahan dan pengurangan, (4) perkalian aljabar, (5) penjumlahan dan pengurangan aljabar, (6) faktorisasi aljabar, dan (7) penyederhanaan aljabar. Kesulitan belajar dapat dengan mudah didiagnosis dengan *mathematical mapping*.

Dalam menyelesaikan operasi aljabar, operasi perkalian/pembagian dilakukan sebelum operasi penjumlahan/pengurangan [4]; [10]; [12]. Jika operasi yang setara muncul bersamaan, maka operasi yang paling kiri diselesaikan terlebih dahulu. Langkah menyamakan penyebut dalam menyelesaikan operasi penjumlahan atau pengurangan bentuk pecahan menggunakan KPK [4]; [10]. Jika langsung menggunakan perkalian kedua penyebut, dapat mengalami kesulitan dalam menyederhanakan jawaban akhir.

Mathematical mapping sangat memudahkan peneliti untuk memberikan *scaffolding* bagi siswa yang kesulitan belajar operasi pecahan aljabar. Pemberian *scaffolding* dibuat dengan perencanaan yang matang sesuai dengan kesulitan siswa [3].

5. Kesimpulan Dan Saran

Mathematical mapping sangat tepat digunakan mendiagnosis kesulitan dalam belajar operasi pecahan aljabar sekaligus digunakan sebagai pedoman untuk melakukan *scaffolding*. Namun, pemberian *scaffolding* harus dilakukan dengan ketat karena dalam pelaksanaannya kita mudah terjerumus dengan menjelaskan materi sehingga tujuan menuntaskan pemahaman

kurang berhasil. Selain itu, *mathematical mapping*-nya juga harus dikonsepsi secara tepat sehingga dapat dijadikan pedoman dalam melakukan *scaffolding*.

6. Daftar Pustaka

- [1] Abdurrahman, M. 2012. *Anak Berkesulitan Belajar: Teori, Diagnosis, dan Remediasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [2] Adinawan, M.C. dan Sugijono. 2010. *Bilingual Mathematics for Junior High School, Vol 2A, 1st Semester, Grade VIII*. Jakarta: Erlangga.
- [3] Anghileri, J. 2006. Scaffolding Practices that Enhance Mathematics Learning. Dalam *Journal of Mathematics Teacher Education*, (2006) 9 : 33-52.
- [4] Beecher, J.A, Penna, J.A., dan Bittinger, M.L. 2007. *Algebra and Trigonometry*.: Addison Wesley.
- [5] Creswell, J.W. 2012. *Educational Research: Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Boston, MA: Pearson.
- [6] Goos, M., Stillman, G., and Vale, C. 2007. *Teaching Secondary School Mathematics: Research and Practice for the 21st Century*. Crown Nest, New South Wales: Allen & Unwin.
- [7] Hartutik, Y. 2013. *Proses Scaffolding Berdasarkan Diagnosis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Pertidaksamaan Kuadrat dengan Menggunakan Mapping Mathematics*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: PPS Universitas Negeri Malang.
- [8] Hedegaard, M. 2003. The zone of proximal development as basis for instruction. Dalam *An Introduction to Vygotsky*. Daniels, H. (Ed.). London: Routledge.
- [9] Hudojo, H. 2005. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- [10] Kaufmann, J.E. dan Schwitters, K.L. 2011. *Elementary Algebra*. Belmont, CA: Brooks/Cole.
- [11] Kilpatrick, J. dan Swafford, J. (Eds.). 2002. *Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Research Council.
- [12] McKeague, C.P. 2012. *Elementary Algebra*. Belmont, CA: Brooks/Cole.
- [13] Moleong, L.J. 2002. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [14] Mulyadi. 2010. *Diagnosis Kesulitan Belajar dan Bimbingan terhadap Kesulitan Belajar Khusus*. Yogyakarta: Nuha Litera.
- [15] Mwakapenda, W. 2003. Concept mapping and context in mathematics education. Disajikan dalam The Mathematics Education into the 21st Century Project. Proceedings of the International Conference "The Decidable and the Undecidable in Mathematics Education". Brno, Czech Republic, September 2003
- [16] Subanji. 2011. *Pembelajaran Matematika Kreatif dan Inovatif*. Malang: UM Press.
- [17] Swan, M. 2001. Dealing with misconceptions in mathematics. Dalam *Issues in Mathematics Teaching*. Gates, P.r (Ed.). London: RoutledgeFalmer.
- [18] Tampomas, H. 2005. *Matematika untuk SMP/MTs Kelas VIII*. Jakarta: Yudhistira.
- [19] Van de Walle, J.A. 2007. *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah: Pengembangan Pengajaran (Jilid 1)*. Terjemahan oleh Suyono. 2008. Jakarta: Erlangga.
- [20] Wijaya, A. 2012. *Pendidikan Matematika Realistik: Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Dominasi Model Berpikir Siswa Dalam Menyelesaikan Pemasalahan Matematika Berdasarkan *Dual Procces Theory*

Soleman Saidi¹

¹Universitas Khairun Ternatem, Email : soleman.saidi@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dominasi model berpikir siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika berdasarkan *dual procces theory*, dimana terdapat dua sistem yakni sistem 1 dan sitem 2. Pendekatan penelitian adalah kualitatif dengan mengambil subjek sebanyak 4 siswa SMP Islam Ternate. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mode berpikir sistem 1 lebih dominan dari mode berpikir sistem 2. Hal ini disebabkan karena ketidaklengkapan struktur siswa yang mendorong siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan selalu menggunakan model berpikir sistem 1.

Kata kunci : proses berpikir, *dual process theory*.

ABSTRACT

This study aimed to describe the dominance of a model student's thinking in solving mathematical problems based dual process theory, there are two systems where the system 1 and system 2. Is a qualitative research approach by taking the subject as much as 4 Ternate Islamic junior high school students. The results showed that the thinking mode 1 more dominant system of systems thinking mode 2. This is due to the incompleteness of the student structure that encourages students to solve problems given berpikir always use the model system 1.

Keywords: thinking process, dual process theory.

1. Pendahuluan

Proses berpikir terjadi dalam otak manusia. Informasi-informasi yang masuk diolah di dalamnya, otomatis apa yang sudah ada di dalam otak perlu penyesuaian atau berubah sama sekali. Proses demikian dinamakan adaptasi. Adaptasi skema dapat dilakukan dengan dua cara yaitu asimilasi atau akomodasi bergantung pada jenis informasi/pengalaman yang masuk ke dalam struktur mental.

Asimilasi terjadi ketika struktur masalah yang dihadapi sesuai dengan skema yang sudah dimiliki, sehingga struktur masalah dapat diintegrasikan langsung ke dalam skema yang ada. Sedangkan akomodasi terjadi ketika struktur skema yang dimiliki belum sesuai dengan struktur masalah yang dihadapi, sehingga perlu mengubah skema lama agar sesuai dengan struktur masalah.

Setiap masalah (khususnya matematika) yang dihadapi oleh siswa selalu melibatkan proses berpikir untuk memecahkan masalah tersebut. Berpikir merupakan proses kognitif untuk mentransformasikan informasi melalui interaksi antara atribut-atribut mental seperti abstraksi, logika dan pemecahan masalah [15]. Proses kognitif dimaksud adalah proses konstruksi atau rekonstruksi dari sekema pengetahuan lama menjadi skema pengetahuan baru [1].

Untuk mengontruksi atau merekontruksi skema pengetahuan lama tersebut, diperlukan informasi sekaligus pengolahan informasi yang memungkinkan terjadinya pembentukan

skema pengetahuan baru. Pengolahan informasi dalam otak biasanya terjadi dalam dua cara yang berbeda [6] yang selanjutnya disebut sistem 1 (intuitif) dan sistem 2 (analisis) dalam *dual process theory (DPT)* [8]. Sistem 1 memproses informasi secara cepat, otomatis, atau bawah sadar (intuisi) sementara sistem 2 memproses informasi cenderung lambat dan proses yang dilakukan secara sadar (analisis) [8].

Proses yang dilakukan pada sistem 1 cenderung menggunakan intuisi atau keyakinan semata, padahal hasilnya cenderung keliru. Bagi sebagian orang hasil sistem 1 tersebut diterima secara tidak kritis, dalam artian mereka “berperilaku tidak rasional” [20]. sedangkan sebagian orang, hasil sistem 1 tersebut dilanjutkan dengan sistem 2 untuk memberikan penyesuaian yang diperlukan untuk memperoleh jawaban benar [13]. Tampaknya pada situasi ini sistem 1 bekerja dengan sangat cepat dalam mengambil keputusan berdasarkan ciri-ciri utama dan perasaan yang sesuai dengan situasi tertentu, sementara sistem 2 lebih pada pengecekan hasil dari sistem 1, apakah membenarkan atau mengoreksi dengan melakukan langkah-langka analisis secara benar. Hal ini menjadi penting untuk diteliti dan dideskripsikan penyebab dominasi model berpikir baik menggunakan sistem 1 atau sistem 2. Untuk melihat dominasi model berpikir tersebut, peneliti juga melakukan intervensi terbatas kepada subjek.

2. Kajian Teori

Berpikir pada intinya adalah proses kognitif dalam mentransformasikan informasi melalui representasi mental [9]. Representasi mental dimaksudkan merupakan proses konstruktif dan rekonstruktif menjadi skema pengetahuan [1]. Representasi mental merupakan deskripsi internal yang dapat dimanipulasi untuk membentuk deskripsi mental lainnya. Menurut Solso menyatakan bahwa berpikir merupakan proses mental dimana representasi mental baru dibentuk dari transformasi informasi melalui interaksi yang kompleks antara atribut-atribut mental seperti penilaian, abstraksi, logika, imajinasi dan pemecahan masalah. Dengan demikian, proses berpikir selalu berkaitan dengan struktur kognitif manusia [1]. juga berkaitan dengan pengolahan informasi yang terjadi dalam otak manusia [15]. Subanji mengatakan bahwa dalam proses pemecahan masalah, ketika struktur masalah yang dihadapi seseorang jauh lebih kompleks dibanding struktur berpikirnya, maka sangat sulit untuk memecahkan masalah. Sehingga diperlukan penyesuaian skema lama ke skema baru yang sesuai dengan struktur masalah.[6]

Berkaitan dengan itu, model pengolahan informasi dalam otak manusia juga berperan penting untuk memberikan solusi permasalahan yang di hadapi. Pengetahuan kunci mengenai berpikir manusia yang mengarah pada varian-varian DPT adalah bahwa setiap orang merespon permasalahan dengan sangat berbeda, yakni salah atau benar, kemungkinan mempunyai akar yang sama [20]. Prinsip dasar dari DPT adalah ketika otak sedang bekerja untuk memproses informasi, maka terdapat dua sistem pemrosesan yang berbeda yang terjadi di dalam otak yakni mode pertama (sistem 1) dan mode kedua (sistem 2) [6]. Sistem 1 bekerja secara cepat, intuitif, paralel dan memungkinkan jawabannya adalah keliru. Peran utama dari DPT untuk mode kedua adalah memonitor, mengkritik dan memperbaiki keputusan-keputusan yang dihasilkan oleh mode pertama. Dengan kata lain, mode pemrosesan kedua menekan/menghambat jawaban yang salah; mode ini berfungsi sebagai perangkat mental untuk mencegah dan mengoreksi kegagalan yang terjadi pada mode pertama.

Proses berpikir jika dikaitkan dengan DPT [13]. menunjukkan bahwa proses pengambilan keputusan dalam hal menyelesaikan problem matematik selalu menggunakan dua proses tersebut, yakni proses tidak sadar (intuisi) dan proses sadar (analisis). Proses yang berbeda tersebut menurut [8]. perlu dijembatani dari proses berpikir menggunakan sistem 1 ke proses berpikir menggunakan sistem 2. Hal ini oleh peneliti perlu diintervensi (secara terbatas) untuk melihat penyebab dominasi model berpikir siswa tersebut.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kelas dua SMP Islam Ternate dengan mengambil 4 siswa sebagai subjek. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yang bertujuan mendeskripsikan penyebab dominasi berpikir siswa baik dengan menggunakan sistem 1 atau sistem 2 dengan langkah-langkah yakni, memberikan permasalahan matematika yang akan dikerjakan oleh subjek kemudian peneliti melakukan itervensi terbatas kepada subjek, selanjutnya dilakukan pengamatan yakni peneliti merekam/mencatat, melakukan wawancara dan dokumentasi lainnya dan selanjutnya dianalisis dan didekripsikan data sesuai tujuan penelitian [2].

4. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Setelah diberikan permasalahan matematik, hasil kerja siswa pada lembar jawaban sebelum diintervensi dan sesudah diintervensi serta hasil wawancara dapat diidentifikasi sebagai berikut :

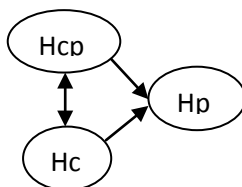
- a) Sebelum dilakukan intervensi

Diberikan permasalahan pertama : Harga total sebuah cokelat dan permen adalah Rp. 1.200 (seribu dua ratus rupiah), dengan rincian harga cokelat Rp.1.000 (seribu rupiah) lebih mahal dibanding harga

$$H_{cp} = \text{Harga cokelat dan permen} \quad H_c = \text{harga cokelat} \quad H_p = \text{Harga Permen}$$

permen. Berapa harga permen tersebut?

Pada soal tersebut, S1, S2, S3 menjawab keliru tetapi meyakini bahwa jawaban mereka benar (sistem 1 lebih dominan). Proses berpikir siswa S1, S2 dan S3 dalam mengontruksi jawaban soal nomor 1 sebelum intervensi dapat digambarka sebagai berikut :



Gambar 1: struktur berpikir siswa dalam menyelesaikan soal nomor 1

Kesalahan jawaban S1,S2 dan S3 akibat dari kurangnya informasi serta ketidaksesuaian stuktur berpikir siswa dengan struktur masalah yang ada pada soal tersebut. Dimana struktur berpikir siswa dengan melihat permasalahan pada soal nomor 1 hanya dengan mengurangi harga total sebuah cokelat dan permen dengan harga cokelat saja.

$$\begin{aligned}
 \text{Jawaban siswa : } & \text{Harga Cokelat} + \text{Permen} = 1200 \\
 & \text{+Harga Cokelat} = 1000 \\
 & \text{Harga Permen} = \dots ? \\
 & : 1200 - 1000 \\
 & : 200
 \end{aligned}$$

Adapun argumen yang dikemukakan oleh S1, S2, dan S3 sebagai berikut :

Kan,, harga coklat dan permen jumlahnya Rp. 1.200, sementara harga coklat sendiri kan 1000, berarti harga total permen dan coklat dikurangi saja dengan harga coklat maka akan dapat harga permen Rp. 200

Informasi yang ada pada soal tersebut oleh siswa dianggap sebagai informasi yang lengkap, sehingga dengan tidak sadar siswa menjawab seperti di atas. Kekeliruan jawaban tersebut oleh sistem 1 pada otak dianggap sebagai jawaban yang benar atas dasar keyakinan terhadap informasi yang diterimanya.

S4 menjawab dengan benar soal tersebut, namun tidak bisa memberikan alasan yang logis terhadap jawaban tersebut.

Harga total sebuah coklat dan permen adalah Rp. 1.200 (seribu dua ratus rupiah), dengan rincian harga coklat Rp.1.000 (seribu rupiah) lebih mahal dibanding harga permen. Berapa harga permen tersebut?

Jawaban siswa : diket -- harga coklat + permen = Rp 1200
 -- harga coklat 1000 lebih mahal dibanding permen
 dit = harga permen?
 sub = 100 RUPIAH → ∴ harga permen = 100 RUPIAH

menurut sistem 1 pada DPT bahwa siswa tersebut hanya menebak atau menggunakan keyakinannya saja tanpa memberikan langkah-langkah penyelesaian dan alasan yang logis. Adapun yang diungkapkan siswa yakni :

S4 : saya hanya menebak saja jawabannya.

P : apa tidak ada alasan lain ?

S4 : tidak ada

Dominasi sistem 1 terhadap sistem 2 pada subjek penelitian sangat nampak pada permasalahan yang diberikan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa S1, S2, S3 dan S4 selalu menggunakan sistem 1 dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

b) Setelah dilakukan intervensi

S1,S2, dan S2 setelah diintervensi dengan memberikan kembali permasalahan yang sama kemudian diberikan pertanyaan-pertanyaan sederhana (misalkan : apakah anda yakin dengan jawaban anda?apakah tidak ada cara lain untuk menyelesaikan permasalahan tersebut?apakah anda masi ingat dengan persamaan linier dua variabel? Dan seterusnya) berkaitan dengan permasalahan tersebut dengan harapan akan terjadi proses pergesern dari sistem 1 selanjutnya akan menggunakan sistem 2 untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Namun tetap yakin dengan jawaban tersebut dan tidak bisa bergeser menggunakan sistem 2 untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Artinya, pada subjek tersebut tidak terjadi pergeseran berpikir dari sistem 1 ke sistem 2 walaupun sudah dilakukan intervensi lebih dari satu kali.

Berbeda dengan S4, sebelum diintervensi mengarah pada penggunaan sistem 1 untuk menjawab permasalahan tersebut. Namun setelah dilakukan intervensi dengan memberikan pertanyaan :

P : apakah anda masih ingat dengan persamaan linier dua variabel?bagaimana cara menyelesaikannya?

S4 : Masih ingat. Ooo,,, berarti soal ini ada kaitannya dengan persamaan linear ya?

P : iya, benar.

S4 : kalau begitu berikan saya kesempatan untuk menyelesaikannya lagi

P : silahkan

terjadi pergeseran ke sistem 2 untuk menggunakan langkah-langkah analitik secara benar dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi.

6. Daftar Rujukan

- [1] Barnard, T. & Tall, D.O., (Ed). 1997. *Cognitive units, Connection, and mathematical proof*. In E. Pehkonen, *Proceedings of the 21st Annual Conference for the Psychology of mathematics Education*, Vol. 2 (pp.41-48). Lahti, Finland.
- [2] Creswell, John W. 2004. *Educational Research. Planing, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Boston: Pearson
- [3] Dubinsky, E. (2001). *Using a Theory of Learning in College Mathematics Courses*. Coventry: University of Warwick
- [4] Edelman, G.M. 1992. *Bright air, brilliant fire*. New York: Basic Books
- [5] Ernest. P. (1991). *The Philosophy of Mathematics Education*. This edition published in the Taylor & Francis e-Library, 2004.
- [6] Evans, Jonathan St. B. T and Keith E. Stanovich/ 2013. *Dual-Process Theories of Higher Cognition: Advancing the Debate*. *Perspectives on Psychological Science* 8(3) 223– 241
- [7] <http://psychologydictionary.org/dual-coding-theory/> (2015) Psychology Dictionary. World's Most Comprehensive Online Psychology Dictionary.
- [8] Leron U.(2006). *Application of Dual-Process Theories in Mathematics Education (and vice versa)*. The Open University and Cambridge, 5-7 July
- [9] Mason,J., Burton, L. And Stacey, K. (2010). *Thinking Mathematically*.Secon Edition Publicer. ISBN: 978-0-273-72891-7
- [10] Medina, J. (2008). *Brin rules: 12 principles for surviving and thriving at work, home,*
- [11] *and school*. Seattle, WA: Pear.
- [12] Mousley, Judith. 2004. *An aspect of mathematical understanding: The notion of “connected knowing”*. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, (Online), Vol 3 pp 377–384, (http://www.emis.de/proceedings/PME28/RR/RR301_Mousley.pdf.), diakses 05 Februari 2015.
- [13] Osman Magda. (2013). *A Case Study: Dual-Process Theories of Higher Cognition— Commentary onEvans & Stanovich*. Queen Mary, University of London, England
- [14] Paivio,A. (2006). *Dual Coding Theory and Education*. Draft chapter for the conference on “Pathways to Literacy Achievement for High Poverty Children,” The University of Michigan School of Education.
- [15] Solso, L. Robert, Maclin, H. Otto and Maclin, Kimberly, M. (2008). *Psikologi Kognitif*. PT. Gelora Aksara Pratama, Edisi kedelapan.Bandung
- [16] Solso, R.,L. 2008. *Cgnitive Psychology*. 8th edition. Boston: Allyn and Bacon.
- [17] Sternberg, Robert J and Stemberg, Karin. 2012. *Cognitive Psychology*, Sixth Edition. USA : Wadsworth, Cengage Learning
- [18] Schoenfeld, A. H. (1992). *Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense-making in Mathematics*. *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning*, 334-370. New York: MacMillan.
- [19] Tall, D. (1999). *The cognitive development of proof: is mathematical proff for all or for some*. In Z. Usiskin, *Developments in school msthematics education around the word* (vol, 4 pp. 117-136). Reston, VA: NCTM.

- [20] Tzur,Ron. (2011). Can Dual Processing Theories of Thinking Inform Conceptual Learning in Mathematics?. *The Mathematics Enthusiast*, ISSN 1551-3440, Vol. 8, no.3, pp.597-636
- [21] Wikipedia. 2015.*The Mean of Understanding*.
<http://en.wikipedia.org/wiki/Understanding>, diakses 17 Maret 2015.
- [22] Wixted T. John. (2007).Dual-Process Theory and Signal-Detection Theory of Recognition Memory.*Psychological Review*.14(1) 152-176

Mengembangkan Kemampuan Penalaran Siswa Melalui Aljabar

M.Zainuddin.MZ, S.Pd.I¹

Universitas Negeri Malang; email: Zainudin.mz44@gmail.com

ABSTRAK

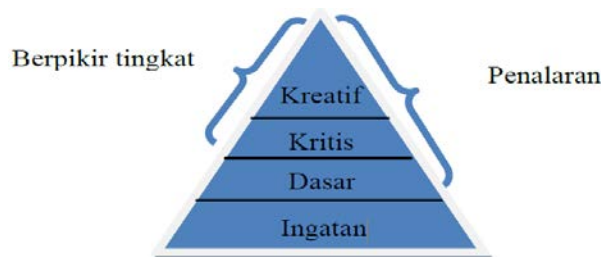
Kemampuan bernalar sangat dibutuhkan bagi siswa dalam proses pembelajaran matematika. Karena dengan bernalar siswa akan lebih tertarik dalam belajar dan mudah untuk memahami konsep matematika terutama pada materi aljabar. Hal tersebut membuat peneliti ingin melihat bagaimana kemampuan penalaran siswa dalam menyelesaikan soal persamaan pada aljabar. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian sebanyak 3 orang, yaitu 1 siswa berkemampuan tinggi, 1 siswa berkemampuan sedang, dan 1 siswa berkemampuan rendah. Kemampuan penalaran digali melalui wawancara yang berpandu pada hasil tes kemampuan penalaran. Kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif. Dari hasil analisis data, peneliti menyimpulkan bahwa kemampuan penalaran siswa dalam menyelesaikan soal persamaan untuk siswa berkemampuan tinggi dan siswa berkemampuan sedang berkriteria baik, sedangkan siswa berkemampuan rendah berkriteria cukup.

Kata kunci : *Kemampuan Penalaran , Aljabar.*

1. Pendahuluan

Dalam proses pembelajaran masih banyak pengajar matematika yang bersifat prosedural dalam mengajarnya tanpa menjelaskan mengapa prosedur tersebut digunakan, sehingga siswa beranggapan bahwa dalam menyelesaikan masalah matematika cukup memilih prosedur penyelesaian yang sesuai dengan masalah yang sudah diberikan. Bahkan sering kali terjadi, dalam menanamkan sebuah konsep hanya menekankan bahwa konsep itu merupakan aturan yang harus dihafal tanpa perlu tahu dari mana asal rumus itu dikonstruksi. Secara rinci Kurniawati mengungkapkan bahwa salah satu kecenderungan yang menyebabkan sejumlah siswa gagal menguasai pokok-pokok bahasan dalam matematika yaitu siswa kurang memahami dan menggunakan nalar yang baik dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Sedangkan kecenderungan siswa dalam menyelesaikan masalah aljabar adalah proses penyelesaian yang dilakukan dengan cara eliminasi, substitusi, atau grafik. Dalam hal ini tidak dijelaskan mengapa harus menggunakan hal tersebut, sehingga pembelajaran matematika menjadi tidak menarik dan hanya sebatas doktrin dari guru kepada siswa yang harus diikuti dan dihafal dalam mengerjakan soal. Akibatnya penalaran siswa bisa dipastikan kurang berkembang.[3]

Kemampuan penalaran siswa merupakan aspek penting karena dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah matematika maupun masalah yang lain dalam kehidupan sehari-hari. bahwa kemampuan penalaran merupakan aspek kunci dalam mengembangkan kemampuan berfikir kritis dan kreatif dari siswa. Keterkaitan antara berpikir dan bernalar disajikan seperti gambar berikut, [1]



Gambar 1. Hirarki Berpikir

Berdasarkan gambar di atas dapat diuraikan bahwa tahapan berpikir paling rendah adalah mengingat. Pada tahapan mengingat, proses berpikir seseorang tidak sampai menggunakan proses logis/proses analitis, tetapi proses berpikir langsung secara otomatis. Seperti mengingat operasi-operasi dasar matematika. Tahapan berpikir kedua adalah berpikir dasar (Basic Thinking). Kebanyakan keputusan dibuat dalam berpikir dasar. Berpikir dasar yaitu pemahaman dan pengenalan konsep-konsep matematika, seperti penjumlahan, pengurangan, dan aplikasinya dalam masalah-masalah. Berpikir kritis merupakan tahapan berpikir ketiga yang ditandai dengan kemampuan menganalisis masalah, menentukan kecukupan data untuk suatu masalah, dan menganalisis situasi. Dalam tahapan berpikir ini juga termasuk mengenali konsistensi data, dapat menjelaskan kesimpulan dari sekumpulan data, dan dapat menentukan validitas dari suatu kesimpulan. Tahapan berpikir tinggi adalah berpikir kreatif, yang ditandai dengan kemampuan menyelesaikan suatu masalah dengan cara-cara yang tidak biasa, unik, dan berbeda-beda. Berpikir tersebut melibatkan sintesis ide-ide, membangun ide-ide dan menerapkan ide-ide tersebut. Juga melibatkan kemampuan untuk menemukan dan menghasilkan produk baru. Jadi, dari pernyataan di atas peneliti menyimpulkan penalaran adalah suatu proses berpikir dalam menarik sesuatu kesimpulan yang berupa pengetahuan, menghubungkan-hubungkan fakta-fakta yang diketahui menuju kepada suatu kesimpulan.

Menurut Suharman seseorang yang memiliki kemampuan menalar berarti memiliki kemampuan-kemampuan yang meliputi: [7]

- a) Kemampuan yang unik di dalam melihat persoalan atau situasi dan bagaimana pemecahannya.
- b) Memiliki kemampuan yang baik di dalam memecahkan persoalan.
- c) Memiliki kemampuan berpikir secara logis.
- d) Mampu membedakan secara baik antara respons atau jawaban yang salah dengan benar.
- e) Mampu menerapkan pengetahuan terhadap persoalan yang khusus.
- f) Mampu meletakkan informasi dan teori-teori yang ada ke dalam cara pandang yang baru.
- g) Mampu menyimpan sejumlah besar informasi ke dalam ingatannya.
- h) Mampu mengenal dan memahami adanya perbedaan maupun persamaan diantara berbagai hal.
- i) Memiliki rasionalitas, yakni kemampuan menalar secara jernih.
- j) Mampu menghubungkan dan membedakan diantara berbagai gagasan dan permasalahan.

NCTM menyatakan bahwa penalaran matematika terjadi ketika siswa: 1) mengamati pola atau keteraturan, 2) menemukan generalisasi dan konjektur berkenaan dengan keteraturan yang diamati, 3) menilai/menguji konjektur, 4) mengkonstruksi dan menilai argumen matematika dan 5) menggambarkan (menvalidasi) konklusi logis tentang sejumlah ide dan keterkaitannya.[5]

Dari beberapa pendapat di atas indikator-indikator yang digunakan untuk mengetahui kemampuan penalaran siswa dalam penelitian ini adalah:

- a. Memperkirakan proses penyelesaian: siswa memperkirakan proses penyelesaian sebuah soal matematika.
- b. Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisa situasi matematik : siswa menggunakan pola-pola yang diketahui, kemudian menghubungkannya untuk menganalisa situasi matematik yang terjadi.
- c. Menyusun argumen yang valid dengan menggunakan langkah yang sistematis : siswa menyusun argumen yang valid dengan menggunakan langkah penyelesaian yang sistematis.
- d. Menarik kesimpulan yang logis, siswa menarik kesimpulan yang logis dengan memberikan alasan pada langkah penyelesaiannya.

Indikator-indikator di atas digunakan untuk mengetahui kemampuan penalaran siswa, serta diperkuat oleh hasil wawancara yang dilakukan kepada siswa dengan melihat hasil pekerjaannya.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran siswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal aljabar setelah diterapkan model pembelajaran pencapaian konsep. Subjek dalam penelitian ini adalah 3 siswa yaitu 1 siswa berkemampuan tinggi (S_1), 1 siswa berkemampuan sedang (S_2) dan 1 berkemampuan rendah (S_3). Penentuan kemampuan tersebut berdasarkan masukan dari guru yang mengajar. Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah soal tes kemampuan penalaran, pedoman wawancara serta kartu penilaian kemampuan penalaran. Soal tes kemampuan penalaran diberikan pada siswa setelah proses pembelajaran dengan model pembelajaran pencapaian konsep berakhir. Soal tes ini terdiri satu soal aljabar yang berkaitan dengan timbangan. Jadi hasil tes ini digunakan untuk mengetahui kemampuan penalaran siswa dalam menyelesaikan soal aljabar. Pedoman wawancara digunakan sebagai panduan wawancara untuk menggali kemampuan penalaran siswa, karena langkah-langkah penalaran tidak semua tampak dalam tulisan siswa. Selain itu tidak semua yang ada dalam pikiran siswa tertulis pada lembar jawaban siswa. Kartu penilaian kemampuan penalaran digunakan untuk memperoleh data tentang kemampuan penalaran siswa dalam menyelesaikan soal aljabar. Kartu penilaian kemampuan penalaran ini dibuat oleh peneliti yang diadaptasi dari Mariasari, dimana kartu penilaian tersebut mengacu pada indikator kemampuan penalaran. Adapun kartu penilaian kemampuan penalaran yang dibuat peneliti adalah sebagai berikut.[4]

Tabel 1. Kartu Penilaian Kemampuan Penalaran

No	Kriteria	Skor	Keterangan
1.	Memperkirakan proses penyelesaian	1	Tidak dapat menyelesaikan proses penyelesaian sama sekali
		2	Memperkirakan proses penyelesaian yang salah
		3	Menyelesaikan proses penyelesaian dengan benar tetapi urutannya tidak sesuai dengan konsep
		4	Memperkirakan proses penyelesaian dengan tepat
2.	Menganalisa situasi matematik	1	Tidak dapat menuliskan yang diketahui dari soal dan menghubungkan dengan yang ditanyakan serta tidak disertai dengan ilustrasi dari soal
		2	Dapat menuliskan yang diketahui dari soal dan hanya dapat menghubungkan pola persamaannya saja tetapi tidak dapat menghubungkannya dengan yang ditanyakan dan tidak disertai ilustrasi dari soal
		3	Dapat menuliskan yang diketahui dari soal, dapat menghubungkan

			dengan pola persamaan dan dapat menghubungkan semua yang diketahui dengan yang ditanyakan tetapi tidak disertai ilustrasi dari soal
		4	Dapat menuliskan yang diketahui dari soal, dapat menghubungkan dengan pola persamaan dan menghubungkan semua yang diketahui dengan yang ditanyakan disertai dan disertai ilustrasi dari soal
3.	Menyusun argumen yang valid	1	Salah dalam menyusun argumen yang valid dengan menggunakan langkah penyelesaian yang tidak sistematis
		2	Kurang dapat menyusun argumen yang valid dengan langkah penyelesaian yang kurang sistematis
		3	Dapat menyusun argumen yang valid dengan langkah penyelesaian kurang sistematis
		4	Dapat menyusun argumen yang valid dengan tepat menggunakan langkah penyelesaian yang sistematis
4.	Menarik kesimpulan yang logis	1	Tidak dapat menarik kesimpulan yang logis dan tidak dapat memberikan alasan dengan benar pada langkah penyelesaian
		2	Salah dalam menarik kesimpulan yang logis dan memberikan alasan yang salah pada langkah penyelesaian
		3	Dapat menarik kesimpulan yang logis tetapi memberikan alasan yang kurang benar pada langkah penyelesaian
		4	Dapat menarik kesimpulan yang logis dan memberikan alasan yang benar pada langkah penyelesaian

Dari hasil jawaban tertulis siswa dan wawancara yang dianalisis berdasarkan kartu penilaian tersebut akan dikriteriakan kemampuan penalaran siswa dengan skor yang diperoleh siswa pada rentang $4 \leq \text{skor} \leq 16$. Pengkriteriaan siswa dibagi menjadi tiga kriteria berdasarkan skor yang diperoleh. Adapun pengkriteriannya adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Kriteria Kemampuan Penalaran

Kriteria	Skor
Baik	13 – 16
Cukup	8 – 12
Kurang	4 – 7

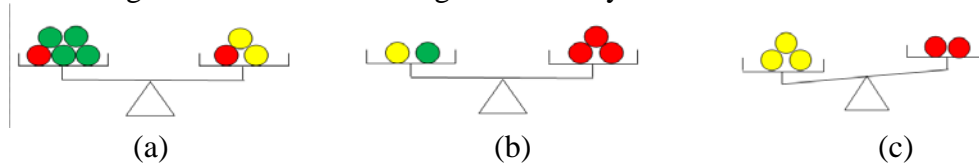
(Mariasari,2010)

3. Pembahasan dan Hasil Penelitian

Materi aljabar merupakan dasar dari pembelajaran selanjutnya dan harus dikuasai siswa secara mendalam. Sedangkan untuk berpikir dalam menyelesaikan aljabar, siswa harus mampu memahami pola, hubungan dan fungsi, mewakili dan menganalisis situasi matematika dan struktur menggunakan simbol-simbol aljabar, menggunakan model matematika untuk mewakili dan memahami hubungan kuantitatif, dan menganalisis perubahan dalam berbagai konteks. Namun, perpaduan bilangan dan huruf-huruf sebagai peubah, karakteristik matematika yang memiliki objek kajian abstrak, memerlukan kemampuan nalar yang cukup tinggi. Salah satu contoh adalah konsep kesamaan merupakan masalah pokok untuk memahami konsep dalam aljabar. Sesuai dengan pendapat bahwa Konsep persamaan membentuk fondasi yang penting pada aljabar. Sebagai contoh sebagai berikut : $3x + 6y = 0$ dan $x = 2y$. Secara tulisan kedua persamaan ini terlihat berbeda .Hal ini tidak mengejutkan bagi siswa untuk tidak percaya bahwa pasangan yang sama untuk nilai x dan y dapat memenuhi kedua persamaan. Dalam kasus ini subanji berpendapat bahwa siswa perlu banyak pengalaman dalam memodifikasi masalah yang berbeda-beda untuk menyelesaikan masalah persamaan dalam aljabar. Untuk memberikan pengalaman bernalar dalam aljabar maka siswa perlu diberikan masalah dengan mengenalkan dan mengajarkan konsep persamaan kepada siswa dengan menggunakan alat peraga seperti timbangan. Pada gambar 2 terdapat bola pada

sebuah timbangan yang mempunyai warna berbeda-beda yaitu merah, kuning dan hijau, kemudian munculkan permasalahan sebagai berikut [2]:

1. Bola warna apa yang harus ditambahkan pada timbangan (c) sehingga timbangan menjadi seimbang? Uraikan alasanmu bagaimana menyelesaikan masalah tersebut?



Gambar 2. Timbangan aljabar

Pada setiap sisi timbangan terdapat beberapa bola yang mempunyai warna yang berbeda. Dengan menggunakan skala berimbang seperti pada gambar (a) dan (b), siswa harus bisa menganalisa isi setiap sisi timbangan, membandingkan kumpulan bola, dan menyimpulkan hubungan tentang massa dari bola. Mereka harus menduga bola mana saja yang perlu ditambahkan pada sisi kanan timbangan (c) agar keadaan yang tidak seimbang menjadi seimbang. Dalam menyelesaikan masalah tersebut, jawaban siswa adalah sebagai berikut :

a) Penyelesaian siswa berkemampuan tinggi (S_1) :

Analisis dari jawaban subjek dan wawancara menunjukkan bahwa:

Perkiraan proses penyelesaian subjek adalah:

P : Dalam mengerjakan soal pada timbangan ini pake konsep apa?

S₁: Persamaan.

P : Apa yang terlintas dipikiranmu untuk menjawab soal ini?

S₁: Memisalkan warna-warna bola menggunakan variabel.

P : Memisalkannya bagaimana?

S₁: Saya mencari nilai pengganti dari masing-masing bola dengan melambangkan bola hijau dengan variabel (x), bola kuning dengan variabel (y) dan bola merah dengan variabel (z).

Berdasarkan petikan wawancara di atas terlihat bahwa subjek S_1 memperkirakan proses penyelesaian menggunakan cara persamaan linier dengan tepat.

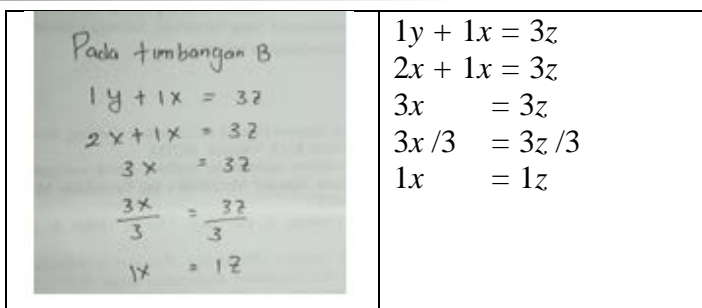
Analisa situasi matematik yang dilakukan subjek S_1 adalah:

Pada timbangan (a) saya mengamati bahwa 4 bola hijau ($4x$) + 1 bola merah ($1z$) = 2 bola kuning ($2y$) + 1 bola merah ($1z$). Kemudian saya mengambil pada kedua ruas dengan 1 bola merah ($1z$) maka menghasilkan 4 bola hijau ($4x$) = 2 bola kuning ($2y$). Karena nilai kedua ruas merupakan faktor dari 2 maka keduanya saya bagi dengan 2. Sehingga menghasilkan 2 bola hijau ($2x$) = 1 bola kuning ($1y$). Langkah tersebut dituliskan dalam aljabar sebagai berikut :

	$4x + 1z = 2y + 1z$ $4x + 1z - 1z = 2y + 1z - 1z$ $4x = 2y$ $4x/2 = 2y/2$ $2x = 1y$
--	---

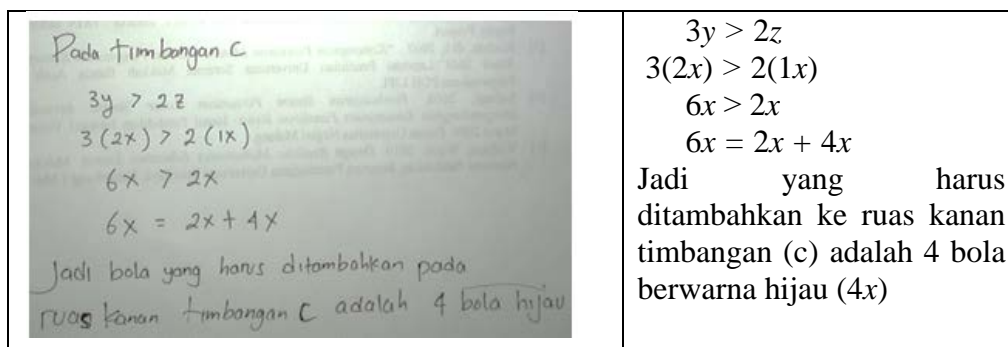
Gambar.3 Pekerjaan siswa S_1 pada tahap pertama

Pada timbangan (b) saya menggantikan 1 bola kuning ($1y$) dengan 2 bola hijau ($2x$), sehingga 2 bola hijau ($2x$) ditambahkan dengan 1 bola hijau ($1x$) menjadi 3 bola hijau ($3x$) dan berimbang dengan 3 bola merah ($3z$). Langkah tersebut secara aljabar bisa dituliskan menjadi :



Gambar.4 Pekerjaan siswa S₁ pada tahap kedua

Pada timbangan (c) saya mengamati bahwa 3 bola kuning (3y) lebih berat dari pada 2 bola merah (2z), untuk bisa berimbang saya mulai mengganti 1 bola kuning (1y) dengan 2 bola hijau (2x) dan mengganti bola 1 bola merah (1z) dengan 1 bola hijau (1x). Sehingga siswa mendapatkan 6 bola hijau (6x) lebih berat dari pada 2 bola hijau (2x) yang setara dengan 2 bola merah (2z). Oleh karena itu saya perlu menambahkan 4 bola hijau (4x) pada sisi kanan pada timbangan (c) bersanding dengan 2 bola merah (2z) agar timbangan mejadi berimbang. Langkah tersebut secara aljabar bisa dituliskan menjadi:



Gambar.5 Pekerjaan siswa S₁ pada tahap ketiga

Berdasarkan kutipan-kutipan jawaban subjek S₁ di atas dapat disimpulkan bahwa subjek S₁ menganalisa situasi matematik menggunakan pola dan hubungan dengan tepat, subjek S₁ dapat menuliskan yang diketahui dari soal, dapat menghubungkan dengan pola kesamaan dengan menggunakan variabel yang sesuai dan menghubungkan semua yang diketahui dengan yang ditanyakan dengan baik. Terlihat langkah pengerjaan subjek S₁ yang sistematis dalam mencari nilai kesamaan dari variabel x, y dan z untuk menemukan keseimbangan dalam timbangan (c) yang belum seimbang. Hasil akhirnya subjek dapat menemukan bahwa agar timbangan (c) bisa seimbang perlu ditambahkan pada ruas kanan timbangan dengan 4 bola berwarna hijau. Subjek S₁ menyusun argumen yang valid dengan tepat menggunakan langkah penyelesaian yang sistematis. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek menarik kesimpulan yang logis serta dapat memberikan alasan yang benar pada langkah penyelesaian.

b) Penyelesaian siswa berkemampuan sedang (S₂) :

Analisis dari jawaban subjek S₂ dan wawancara menunjukkan bahwa:

Perkiraan proses penyelesaian subjek S₂ adalah:

P : Dalam mengerjakan soal pada timbangan ini pake konsep apa?

S₂: Persamaan

P : Langkah apa yang harus kamu tempuh sampai menemukan jawabannya?

S₂: Pertama mencari nilai dari bola warna merah, kuning dan hijau.

Berdasarkan petikan wawancara di atas terlihat bahwa subjek S₂ memperkirakan proses penyelesaian tidak secara rinci sampai menemukan apa yang ditanyakan soal, sehingga dapat disimpulkan subjek S₂ memperkirakan proses penyelesaian dengan benar namun urutannya tidak sesuai dengan konsep.

Analisa situasi matematik yang dilakukan subjek S₂ adalah:

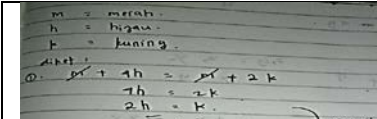
Pertama saya membuat variabel m (bola merah), h (bola hijau) dan k (bola kuning) kemudian saya mengamati timbangan (a) itu seimbang karena 1 bola merah ditambah 4 bola hijau mempunyai nilai yang sama dengan 1 bola merah ditambah 2 bola kuning.

1 bola merah ($1m$) + 4 bola hijau ($4h$) = 1 bola merah ($1m$) + 2 bola kuning ($2k$)

Sehingga ketika bola merah saya ambil maka 4 bola hijau sama dengan 2 bola kuning

4 bola hijau ($4h$) = 2 bola kuning ($2k$), keduanya dibagi 2

2 bola hijau ($2h$) = 1 bola kuning ($1k$)

	$m + 4h = m + 2k$ $4h = 2k$ $2h = k$
---	--------------------------------------

Gambar.6 Pekerjaan siswa S₂ pada tahap pertama

Kemudian saya mengamati timbangan (b) itu seimbang karena 1 bola kuning ditambah 1 bola hijau mempunyai nilai yang sama dengan 3 bola merah.

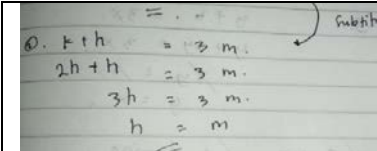
1 bola kuning ($1k$) + 1 bola hijau ($1h$) = 3 bola merah ($3m$)

Berdasarkan pada timbangan (a) 2 bola hijau = 1 bola kuning sehingga

2 bola hijau ($2h$) + 1 bola hijau ($1h$) = 3 bola merah ($3m$)

3 bola hijau ($3h$) = 3 bola merah ($3m$), keduanya dibagi 3

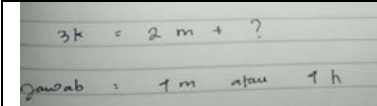
1 bola hijau ($1h$) = 1 bola merah ($1m$)

	$k + h = 3m$ $2h + h = 3m$ $3h = 3m$ $h = m$
---	--

Gambar.7 Pekerjaan siswa S₂ pada tahap kedua

Karena pada timbangan (a) 2 bola hijau ($2h$) = 1 bola kuning ($1k$) sedangkan pada timbangan (b) 1 bola hijau ($1h$) = 1 bola merah ($1m$) maka 2 bola merah ($2m$) = 1 bola kuning ($1k$)

Karena pada timbangan (c) ada 3 bola kuning akan seimbang jika terdapat 6(bola merah) pada ruas kanan timbangan. Jadi karena masih terdapat 2 bola merah pada ruas kanan timbangan (c) maka perlu ditambahkan 4 bola merah ($4m$) atau 4 bola hijau ($4h$)

	$3k = 2m + \dots?$ <p>Jawab : $4m$ atau $4h$</p>
---	--

Gambar.8 Pekerjaan siswa S₂ pada tahap ketiga

Berdasarkan kutipan jawaban subjek S₂ di atas dapat disimpulkan bahwa subjek S₂ menganalisa situasi matematik dengan tepat menggunakan pola dan hubungan, subjek S₂ dapat menuliskan yang diketahui dari soal, dapat menghubungkan dengan pola persamaan dan menghubungkan semua yang diketahui dengan yang ditanyakan dan disertai dengan ilustrasi dari soal. Berdasarkan kutipan jawaban subjek S₂, dapat diamati subjek S₂ menggunakan langkah pengerjaan yang sistematis dimulai dari menyebutkan terlebih dahulu proses

persamaan dari timbangan (a) dan (b) untuk mempermudah pengerjaannya, selanjutnya subjek S_2 mencari keseimbangan pada timbangan (c) berdasarkan hasil dari timbangan (a) dan (b) akhirnya siswa menemukan bahwa ruas kanan ditambahkan 4 bola berwarna merah agar timbangan (c) bisa berimbang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek S_2 menyusun argumen yang valid dengan tepat menggunakan langkah penyelesaian yang sistematis.

c) Penyelesaian siswa berkemampuan rendah (S_3) :

Analisis dari jawaban subjek dan wawancara menunjukkan bahwa:

Perkiraan proses penyelesaian subjek adalah:

P : Dalam mengerjakan soal pada timbangan ini pake konsep apa?

S_3 : Persamaan

P : Langkah apa yang harus kamu tempuh sampai menemukan jawabannya?

S_3 : Pertama mencari nilai dari bola warna merah, kuning dan hijau.

Berdasarkan petikan wawancara di atas terlihat bahwa subjek S_3 memperkirakan proses penyelesaian dalam menganalisis dengan tepat.

Analisa situasi matematik yang dilakukan subjek S_3 adalah:

Pertama pada timbangan (a) saya misalkan bola merah dengan x dan bola hijau dengan y dan bola kuning dengan z . Kemudian saya menganalisa bahwa 1 bola merah + 4 bola hijau = 1 bola merah + 2 bola kuning. Kemudian karena ada 1 bola merah pada kedua ruas maka saya hilangkan sehingga menyisakan 4 bola hijau = 2 bola kuning. Keduanya dibagi dengan 2 akan menghasilkan 2 bola hijau = 1 bola kuning.

<p>MISAL : x = BOLA MERAH Y = BOLA HIJAU z = BOLA KUNING</p> <p>A. $1x + 4y = 1x + 2z$ $4Y = 2Z$ $\frac{4Y}{2} = \frac{2Z}{2}$ $2Y = Z$</p>	$1x + 4y = 1x + 2z$ $4y = 2z$ $4y/2 = 2z/2$ $2y = z$
---	--

Gambar.9 Pekerjaan siswa S_3 pada tahap pertama

Kemudian pada timbangan (b) saya mengamati bahwa 1 bola kuning + 1 bola hijau = 3 bola merah. Karena berdasarkan pada timbangan (a) bahwa 2 bola hijau = 1 bola kuning. Maka 2 bola hijau + 1 bola hijau = 3 bola merah. Jadi 3 bola hijau = 3 bola merah keduanya saya bagi dengan 3 sehingga menghasilkan 1 bola hijau = 1 bola merah

<p>B. $1z + 1Y = 3x$ $2Y + 1Y = 3x$ $3Y = 3x$ $Y = x$</p>	$1z + 1y = 3x$ $2y + 1y = 3x$ $3y = 3x$ $y = x$
---	---

Gambar.10 Pekerjaan siswa S_3 pada tahap kedua

Kemudian pada timbangan (c) 3 bola kuning \neq dengan 2 bola merah. Karena yang benar 2 bola hijau = 1 bola kuning dan 1 bola hijau = 1 bola merah.

<p>C. $3z \neq 2x$ YANG BENAR $2y = z$ DAN $y = x$</p>	$3z \neq 2x$, $2y = z$ dan $y = x$
---	-------------------------------------

Gambar.11 Pekerjaan siswa S_3 pada tahap ketiga

Subjek S_3 kurang dapat menganalisa langkah selanjutnya yang harus dilakukan subjek S_3 agar dapat menemukan jawaban dari soal, sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek dapat

menuliskan yang diketahui dari soal, dan hanya dapat menghubungkan dengan pola persamaannya tetapi tidak dapat menghubungkan semua yang diketahui dengan yang ditanyakan dan tidak disertai dengan ilustrasi dari soal. Selain itu terlihat bahwa subjek S_3 tidak dapat menyusun argumen dalam menjawab soal dan dalam menyusun langkah-langkah pengerjaan soal subjek S_3 tidak dapat meneruskan jawabannya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek kurang dapat menyusun argumen yang valid dengan langkah penyelesaian yang kurang sistematis dan subjek S_3 tidak dapat menarik kesimpulan yang logis serta tidak dapat memberikan alasan yang benar pada langkah penyelesaian.

Tabel 3. Skor Kartu Penilaian Kemampuan Penalaran Siswa

No	Kriteria	Penilaian (Subjek)											
		S_1				S_2				S_3			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
1.	Memperkirakan proses penyelesaian	√					√			√			
2.	Menganalisa situasi matematik	√					√				√		
3.	Menyusun argumen yang valid	√				√						√	
4.	Menarik kesimpulan yang logis	√				√							√
Total		16				14				10			

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa subjek S_1 dan subjek S_2 dapat menganalisis proses penyelesaian soal, menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal serta menuliskan kesimpulan jawaban dengan benar, sedangkan subjek S_3 subjek mengerti langkah apa yang harus dilakukan tetapi hanya dapat menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal tetapi tidak dapat memberikan kesimpulan jawaban yang benar.

Dari hasil jawaban tertulis dan hasil wawancara terhadap ketiga subjek di atas, dapat disimpulkan bahwa kelompok siswa kemampuan tinggi dan berkemampuan sedang dapat melakukan keempat kriteria penalaran dengan tepat dan benar, kelompok siswa kemampuan rendah dapat memperkirakan proses penyelesaian terlihat dari hasil wawancara, tetapi tidak dapat menganalisis situasi matematik dengan baik, sehingga tidak mendapatkan kesimpulan jawaban yang benar. Adapun skor yang diperoleh tiap-tiap subjek disajikan pada tabel-tabel berikut.

Tabel 4. Rekapitulasi kemampuan penalaran siswa

Kemampuan	Subjek	Kesimpulan
Tinggi	S_1	Baik
Sedang	S_2	Baik
Rendah	S_3	Cukup

Berdasarkan Tabel 4, dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran siswa kemampuan tinggi termasuk kriteria *baik*, siswa kemampuan sedang termasuk kriteria *baik*, dan siswa kemampuan rendah termasuk kriteria *cukup*.

4. Kesimpulan

Kemampuan penalaran siswa dalam menyelesaikan soal timbangan aljabar yaitu:

- a) Kemampuan penalaran siswa yang tergolong dalam kemampuan tinggi (S_1) dan kemampuan sedang (S_2) dalam menyelesaikan soal persamaan termasuk kriteria baik.

Perbedaan kedua subjek terlihat pada kriteria memperkirakan proses penyelesaian soal, subjek S_1 memperkirakan proses penyelesaian dengan tepat, sedangkan subjek S_2 memperkirakan proses penyelesaian dengan benar namun tidak secara rinci.

- b) Kemampuan penalaran siswa yang tergolong dalam kemampuan rendah subjek S_3 dalam menyelesaikan soal persamaan termasuk kriteria cukup.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Crulik, Rudnick. 1999. *Inovative Tasks to Improve Critical ad Creative Thinking Skill*. Dalam Developing Mathematical Reasoning In Grade K-12. Virginia : NCTM.
- [2] Hayati, Laela, 2013. *Pembelajaran pendidikan matematika realistik Untuk mengembangkan kemampuan berpikir Aljabar siswa*. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY.Yogyakarta, 9 November 2013
- [3] Kurniawati Lia, 2006. “*Pembelajaran Dengan Pendekatan Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Dan Penalaran Matematika Siswa SMP*”. *Algoritma Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika* Vol. 1 No.1. Jakarta : IAIN Indonesia Social Equity Project.
- [4] Mariasari, Indah. 2010. *Identifikasi KemmapuanPenalaran Matematika Siswa SMP Melalui Pembelajaran Berdasarkan Masalah*. Skripsi tidak dipublikasikan. Surabaya: UNESA
- [5] NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of America: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- [6] Subanji, 2008. *Pembelajaran Sistem Persamaan Linier Secara Bermakna Untuk Mengembangkan Kemampuan Penalaran Siswa*. *Jurnal Pendidikan Inovatif* Volume 3, No.2 Maret 2008. Dosen Universitas Negeri Malang.
- [7] Suharman. 2005. *Psikologi Kognitif*. Surabaya: Srikandi

Mathematical Disposition

Sutopo¹

¹*AIN Tulungagung, Jalan Mayor Sujadi Timur 46, Tulungagung; email:*

ABSTRAK Pembelajaran matematika tidak hanya dimaksudkan untuk mengembangkan kemampuan kognitif matematis, melainkan juga aspek afektif,

seperti disposisi matematis. Disposisi adalah kecenderungan untuk secara sadar, teratur, dan sukarela untuk berperilaku tertentu yang mengarah pada pencapaian tujuan tertentu. Dalam konteks matematika, disposisi matematis (*mathematical disposition*) berkaitan dengan bagaimana siswa memandang dan menyelesaikan masalah; apakah percaya diri, tekun, berminat, dan berpikir fleksibel untuk mengeksplorasi berbagai alternatif strategi penyelesaian masalah. Disposisi juga berkaitan dengan kecenderungan siswa untuk merefleksi pemikiran mereka sendiri.

Kata Kunci : Mathematical Disposition, Pemecahan Masalah, Matematika

1. Pendahuluan

Dalam kehidupannya, setiap individu senantiasa menghadapi masalah, dalam skala sempit maupun luas, sederhana maupun kompleks. Kesuksesan individu sangat ditentukan oleh kreativitasnya dalam menyelesaikan masalah. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis penting untuk dikembangkan. Pengembangan kemampuan pemecahan masalah menjadi fokus pembelajaran matematika. Melalui pembelajaran matematika, siswa diharapkan mempunyai kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta mempunyai kemampuan bekerja sama.

Pembelajaran matematika tidak hanya dimaksudkan untuk mengembangkan kemampuan kognitif matematis, melainkan juga aspek afektif, seperti disposisi matematis. Disposisi adalah kecenderungan untuk secara sadar, teratur, dan sukarela untuk berperilaku tertentu yang mengarah pada pencapaian tujuan tertentu. Dalam konteks matematika, disposisi matematis (*mathematical disposition*) berkaitan dengan bagaimana siswa memandang dan menyelesaikan masalah; apakah percaya diri, tekun, berminat, dan berpikir fleksibel untuk mengeksplorasi berbagai alternatif strategi penyelesaian masalah. Disposisi juga berkaitan dengan kecenderungan siswa untuk merefleksi pemikiran mereka sendiri.

Salah satu cara untuk mendorong minat siswa dan membantu mereka memperoleh kepercayaan diri untuk mengerjakan matematika adalah dengan mengembangkan konsep matematika dari pengalaman kehidupan nyata dan disiplin ilmu lain atau melalui pemecahan masalah. Untuk Mendapatkan ketertarikan siswa dalam mengerjakan matematika juga melibatkan menciptakan lingkungan kelas yang menyenangkan dimana siswa didorong untuk berbagi ide mereka dan semua ide atau pendapat tersebut harus dihormati.

Dapat dipahami bahwa disposisi matematis sangat menunjang keberhasilan belajar matematika. Siswa memerlukan disposisi matematis untuk bertahan dalam menghadapi masalah, mengambil tanggung jawab dalam belajar, dan mengembangkan kebiasaan kerja yang baik dalam matematika. Karakteristik demikian penting dimiliki siswa. Kelak, siswa belum tentu akan menggunakan semua materi yang mereka pelajari, tetapi dapat dipastikan bahwa mereka memerlukan disposisi positif untuk menghadapi situasi problematik dalam kehidupan mereka.

Dalam konteks matematika, disposisi matematis (*mathematical disposition*) berkaitan dengan bagaimana siswa menyelesaikan masalah matematis; apakah percaya diri, tekun, berminat, dan berpikir fleksibel untuk mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian masalah. Dalam konteks pembelajaran, disposisi matematis berkaitan dengan bagaimana

siswa bertanya, menjawab pertanyaan, mengkomunikasikan ide-ide matematis, bekerja dalam kelompok, dan menyelesaikan masalah.¹

Menurut NRC, pertama kali memperkenalkan konsep disposisi matematika ketika mereka menentukan disposisi produktif terhadap matematika sebagai "kecenderungan kebiasaan untuk melihat matematika sebagai masuk akal, berguna, dan bermanfaat, ditambah dengan kepercayaan ketekunan dan kemandirian sendiri". Daftar disposisi produktif bersama dengan kompetensi strategis, penalaran adaptif, kefasihan prosedural dan pemahaman konseptual sebagai jalinan lima helai kemampuan matematika.²

Namun, disposisi produktif menempati peran yang berbeda dari komponen lain. Empat komponen lainnya adalah alat yang siswa dapat gunakan untuk memecahkan tugas matematika. Tidak seperti yang lain, disposisi produktif merupakan komponen afektif daripada sarana intelektual untuk mendekati atau memecahkan tugas matematika, itu adalah keyakinan bahwa tugas-tugas tersebut dapat dan harus diselesaikan, dan respons emosional yang sesuai memungkinkan keyakinan itu.

Ketika seorang siswa mencoba tugas matematika, ia menggunakan empat elemen intelektual sebagai alat untuk berhasil menyelesaikan tugas itu. Disposisi matematis bertindak sebagai bidang di mana empat elemen intelektual lainnya dapat beroperasi. Ketika seorang siswa memiliki disposisi matematis produktif, memungkinkan kemampuan mereka untuk mengakses empat elemen intelektual bebas, cepat, dan sering, serta transisi antara elemen-elemen saat yang tepat.

Sebuah disposisi matematika produktif juga memungkinkan siswa untuk tidak menjadi frustrasi ke titik kegagalan, karena bagian dari memiliki disposisi matematis produktif termasuk self efficacy matematika dan keyakinan dalam peran ketekunan dalam matematika. Namun, ketika dihadapkan dengan tugas matematika siswa dengan disposisi matematika tidak produktif mungkin mengalami rasa takut atau kecemasan yang mungkin tidak memungkinkan mereka untuk mengakses alat-alat intelektual mereka. Selanjutnya, siswa dengan disposisi matematika tidak produktif dapat berhenti berusaha memecahkan masalah matematika ketika mereka menjadi frustrasi, karena siswa mungkin percaya bahwa mereka tidak bisa melakukan matematika tidak peduli berapa banyak usaha mereka dimasukkan ke dalam masalah.

Singkatnya, disposisi matematika adalah ruang yang memungkinkan unsur-unsur intelektual untuk mengoperasikan dan berinteraksi dalam memecahkan masalah matematika. Siswa yang memiliki disposisi matematis produktif memiliki kemampuan untuk menggunakan kefasihan mereka prosedural, penalaran adaptif, kompetensi strategis, dan pemahaman konseptual ketika memecahkan tugas matematika. Namun, siswa dengan disposisi matematis tidak produktif dapat mengalami masalah mengakses elemen-elemen, dan dengan demikian memecahkan masalah matematika kesulitan.

3. Mathematical Disposition

Disposisi terdiri dari; 1). Inclination (kecenderungan), yaitu bagaimana sikap siswa terhadap tugas-tugas; 2). Sensitivity (kepekaan), yaitu bagaimana kesiapan siswa dalam menghadapi tugas; 3). Ability (kemampuan), yaitu bagaimana siswa fokus untuk

¹ Katz. L.G. Dispositions as Educational Goals. <http://www.ecap.crc.illinois.edu/eecearhive/digests/1993/katzdi93.html> (diunduh 15 Januari 2013)

² National Research Council. Knowing what students know: The science and design of educational assessment. (Washington, DC: National Academy Press, 2001). Committee on the Foundations of Assessment.

menyelesaikan tugas secara lengkap; dan 4). Enjoyment (kesenangan), yaitu bagaimana tingkah laku siswa dalam menyelesaikan tugas.³

Menurut NCTM dikemukakan bahwa disposisi matematik menunjukkan: rasa percaya diri, ekspektasi dan metakognisi, gairah dan perhatian serius dalam belajar matematika, kegigihan dalam menghadapi dan menyelesaikan masalah, rasa ingin tahu yang tinggi, serta kemampuan berbagi pendapat dengan orang lain. Disposisi matematik disebut juga productive disposition (sikap produktif), yakni tumbuhnya sikap positif serta kebiasaan untuk melihat matematika sebagai sesuatu yang logis, berguna dan berfaedah.⁴

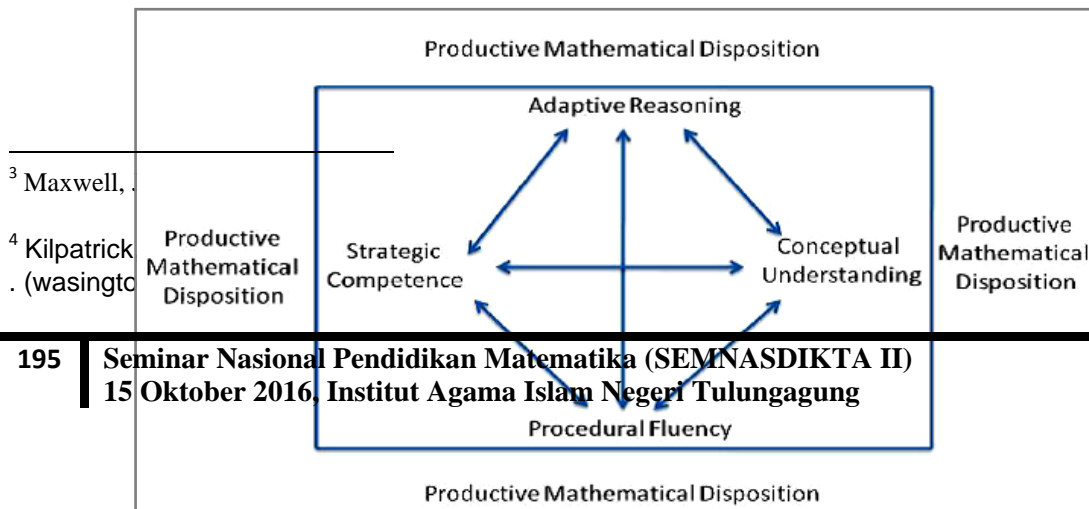
NRC pertama kali memperkenalkan konsep disposisi matematika ketika mereka menentukan disposisi produktif terhadap matematika sebagai "kecenderungan kebiasaan untuk melihat matematika sebagai masuk akal, berguna, dan bermanfaat, ditambah dengan kepercayaan ketekunan dan kemandirian sendiri" Daftar disposisi produktif bersama dengan kompetensi strategis, penalaran adaptif, kefasihan prosedural dan pemahaman konseptual sebagai jalinan lima helai kemampuan matematika.

Namun, disposisi produktif menempati peran yang berbeda dari komponen lain. Empat komponen lainnya adalah alat yang siswa dapat gunakan untuk memecahkan tugas matematika. Tidak seperti yang lain, disposisi produktif merupakan komponen afektif daripada sarana intelektual untuk mendekati atau memecahkan tugas matematika, itu adalah keyakinan bahwa tugas-tugas tersebut dapat dan harus diselesaikan, dan respons emosional yang sesuai memungkinkan keyakinan itu.

Ketika seorang siswa mencoba tugas matematika, ia menggunakan empat elemen intelektual sebagai alat untuk berhasil menyelesaikan tugas itu. Disposisi matematis bertindak sebagai bidang di mana empat elemen intelektual lainnya dapat beroperasi. Ketika seorang siswa memiliki disposisi matematis produktif, memungkinkan kemampuan mereka untuk mengakses empat elemen intelektual bebas, cepat, dan sering, serta transisi antara elemen-elemen saat yang tepat.

Sebuah disposisi matematika produktif juga memungkinkan siswa untuk tidak menjadi frustrasi ke titik kegagalan, karena bagian dari memiliki disposisi matematis produktif termasuk self efficacy matematika dan keyakinan dalam peran ketekunan dalam matematika. Namun, ketika dihadapkan dengan tugas matematika siswa dengan disposisi matematika tidak produktif mungkin mengalami rasa takut atau kecemasan yang mungkin tidak memungkinkan mereka untuk mengakses alat-alat intelektual mereka. Selanjutnya, siswa dengan disposisi matematika tidak produktif dapat berhenti berusaha memecahkan masalah matematika ketika mereka menjadi frustrasi, karena siswa mungkin percaya bahwa mereka tidak bisa melakukan matematika tidak peduli berapa banyak usaha mereka dimasukkan ke dalam masalah.

Singkatnya, disposisi matematika adalah ruang yang memungkinkan unsur-unsur intelektual untuk mengoperasikan dan berinteraksi dalam memecahkan masalah matematika. Siswa yang memiliki disposisi matematis produktif memiliki kemampuan untuk menggunakan kefasihan mereka prosedural, penalaran adaptif, kompetensi strategis, dan pemahaman konseptual ketika memecahkan tugas matematika. Namun, siswa dengan disposisi matematis tidak produktif dapat mengalami masalah mengakses elemen-elemen, dan dengan demikian memecahkan masalah matematika kesulitan.



³ Maxwell, .

⁴ Kilpatrick . (wasingto

Tabel 1. Interaksi antara disposisi matematis produktif dan elemen lain dari kemampuan matematika. Dari Menambahkan It Up (hal. 5), oleh NRC 2001, Washington, DC: National Academic Press: Copyright 2011 oleh National Academic Press. Digunakan dengan ijin.

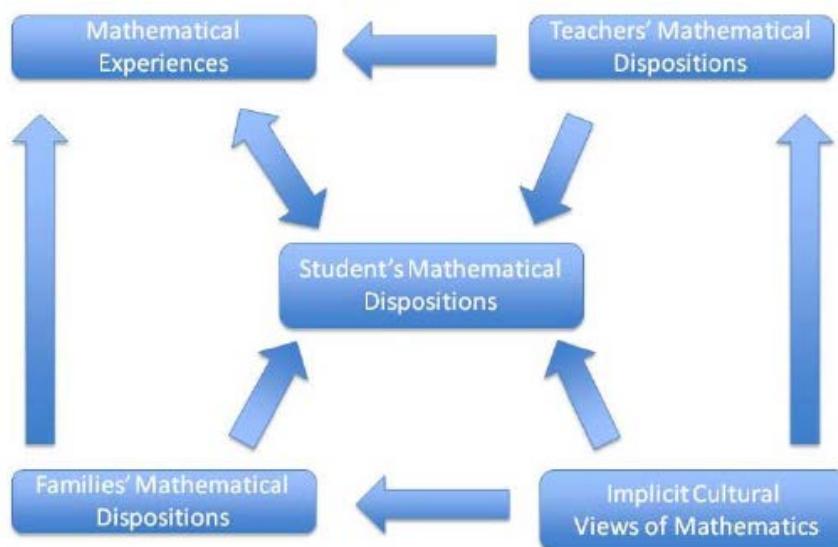
Oleh karena itu, sangat penting untuk pengembangan disposisi matematika yang produktif untuk menciptakan suatu lingkungan di mana siswa ditantang untuk tumbuh dan diberi dukungan yang mereka butuhkan untuk membantu mereka tumbuh.⁵

Memberikan siswa baik tantangan dan dukungan yang mereka butuhkan untuk tumbuh adalah salah satu kunci dari bidang pengembangan sekolah-siswa. Siswa membutuhkan lingkungan belajar di mana mereka merasa cukup nyaman untuk bereksperimen, gagal, menerima umpan balik yang konstruktif, dan coba lagi. Keyakinan dan sikap tentang matematika seorang siswa kita mendukung kecenderungan untuk melihat matematika sebagai masuk akal, berguna, dan bermanfaat. Konsep diri matematika merupakan keyakinan siswa dalam keberhasilan sendiri dan mempengaruhi keyakinannya bahwa ketekunan mengarah ke keberhasilan pembelajaran.⁶

Matematika disposisi dibentuk oleh empat interaksi penting dalam kehidupan matematika siswa: pengalaman, matematika disposisi keluarga mereka, guru matematika mereka matematika disposisi, dan pandangan implisit matematika oleh budaya dengan yang siswa (atau guru preservice) adalah anggota.

⁵ Gardner, J. N., Upcraft, M. L., & Barefoot, B. O. (2005). Conclusion: Principles and good practice: The first year and a summary of recommendations. In M. Upcraft, J. Gardner, & B. Barefoot (Eds.), *Challenging & supporting the first-year college student: A handbook for improving the first year of college* (pp. 477–503). New York, NY: Jossey-Bass.

⁶ Beyers, J. (2005). What counts as “productive” dispositions among pre-service teachers? In G. M. Lloyd, M. Wilson, J. L. M. Wilkins, & S. L. Behm, (Eds.), *Proceedings of the 27th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 150–153). Blacksburg: Virginia Polytechnic Institute and State University.



Tabel 2. Formation of mathematical disposition (Feldhaus, 2010).

Disposisi matematika tidak produktif telah diakui sebagai halangan untuk mendapatkan prestasi matematika. Namun, ketakutan dan kecemasan tentang matematika dalam guru anak usia dini memiliki konsekuensi luas daripada hanya berdampak prestasi matematika pribadi guru. Jika guru yang memiliki disposisi matematika tidak produktif dibebankan dengan mengajar matematika untuk siswa SD kelas awal, kecemasan guru tentang matematika memiliki efek transmisi disposisi matematis produktif mereka untuk siswa mereka.⁷

Asosiasi Matematika Amerika Two-Year Colleges berfokus pada studi matematika disposisi yang tidak produktif dan hadir di kelas. "Sikap terhadap matematika dapat membuat rasa percaya diri atau kecemasan yang mungkin memiliki efek positif atau negatif pada perilaku matematika" (hal. 23). Lin dan Gorrell melaporkan masalah disposisi yang lebih parah di antara sekolah dasar dan guru sekolah menengah, dengan guru-guru di level tersebut tidak hanya melaporkan bahwa mereka tidak nyaman melakukan dan berpikir matematis, tetapi juga beberapa mempertanyakan "nilai matematika" untuk "rata-rata orang".⁸

4. Indikator Disposisi Matematis

Untuk mengukur disposisi matematis siswa diperlukan beberapa indikator. Adapun beberapa indikator yang dinyatakan oleh NCTM adalah:

1. Kepercayaan diri dalam menyelesaikan masalah matematika, mengkomunikasikan ide-ide, dan memberi alasan.
2. Fleksibilitas dalam mengeksplorasi ide-ide matematis dan mencoba berbagai metode alternatif untuk memecahkan masalah.
3. Bertekad kuat untuk menyelesaikan tugas-tugas matematika.
4. Ketertarikan, keingintahuan, dan kemampuan untuk menemukan dalam mengerjakan matematika.

⁷ Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings from the National Academy of Sciences*, 107, 1850–1853.

⁸ Goddard, R. D., Hoy, W. K. and Woolfolk Hoy, A. (2000). Collective teacher efficacy: Its meaning, measure, and impact on student achievement. *American Educational Research Journal*, 24, 417–435.

5. Kecenderungan untuk memonitor dan merefleksi proses berpikir dan kinerja diri sendiri.
6. Menilai aplikasi matematika dalam bidang lain dan dalam kehidupan sehari-hari.
7. Penghargaan (*appreciation*) peran matematika dalam budaya dan nilainya, baik matematika sebagai alat, maupun matematika sebagai bahasa.⁹

Syaban juga menyatakan bahwa, untuk mengukur disposisi matematis siswa indikator yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Menunjukkan gairah/antusias dalam belajar matematika.
2. Menunjukkan perhatian yang serius dalam belajar matematika.
3. Menunjukkan kegigihan dalam menghadapi permasalahan.
4. Menunjukkan rasa percaya diri dalam belajar dan menyelesaikan masalah.
5. Menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi.
6. Menunjukkan kemampuan untuk berbagi dengan orang lain.¹⁰

5. Pemecahan Masalah Matematika

Pemecahan masalah adalah proses yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Pada tahun 1983, Mayer mendefinisikan pemecahan masalah sebagai suatu proses banyak langkah dengan si pemecah masalah harus menemukan hubungan antara pengalaman (skema) masa lalunya dengan masalah yang sekarang dihadapinya dan kemudian bertindak untuk menyelesaikannya. Menurut Bell hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa strategistrategi pemecahan masalah yang umumnya dipelajari dalam pelajaran matematika, dalam hal-hal tertentu, dapat ditransfer dan diaplikasikan dalam situasi pemecahan masalah yang lain. Penyelesaian masalah secara matematis dapat membantu para siswa meningkatkan daya analitis mereka dan dapat menolong mereka dalam menerapkan daya tersebut pada bermacam-macam situasi.¹¹

Perlu diketahui bahwa memecahkan masalah bukan saja merupakan suatu sasaran belajar matematika, tetapi sekaligus merupakan alat utama untuk melakukan belajar itu. Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah menjadi fokus pembelajaran matematika di semua jenjang, dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Dengan mempelajari pemecahan masalah di dalam matematika, para siswa akan mendapatkan cara-cara berfikir, kebiasaan tekun, dan keingintahuan, serta kepercayaan diri di dalam situasi-situasi tidak biasa, sebagaimana situasi yang akan mereka hadapi di luar ruang kelas matematika. Di kehidupan sehari-hari dan dunia kerja, menjadi seorang pemecah masalah yang baik bisa membawa manfaat-manfaat besar.¹²

Langkah pemecahan masalah matematika yang terkenal dikemukakan oleh G. Polya, dalam bukunya "*How to Solve It*". Empat langkah pemecahan masalah matematika menurut G. Polya tersebut adalah: "(1) *Understanding the problem*, (2) *Devising plan*, (3) *Carrying out the plan*, (4) *Looking Back*". Selain itu terdapat Hall juga membuat iktisar dari buku G Polya tersebut, dan merinci bahwa: (1) Memahami masalah, meliputi memberi label atau *_able_* dan mengidentifikasi apa yang ditanyakan, syarat-syarat, apa yang diketahui (datanya), dan menentukan *solubility* masalahnya, (2) Membuat sebuah rencana, yang berarti menggambarkan pengetahuan sebelumnya untuk kerangka teknik penyelesaian yang sesuai, dan menuliskannya kembali masalahnya jika perlu, (3) Menyelesaikan masalah tersebut, menggunakan teknik penyelesaian yang sudah dipilih, dan (4) Mengecek kebenaran dari

⁹ NCTM. Principles and Standards for School Mathematics. (Reston, VA:NCTM, 2000)

¹⁰ Syaban, M. Menggunakan Open - Ended Problem untuk Memotivasi Berpikir Matematika . [Online]. Tersedia: http://educare.e-fkipunla.net/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=54 . [17 Oktober 2008].

¹¹ Bell, F. H. *Teaching and Learning Mathematics*. USA: (Wm.C. Brown Company Publishers,2987)

¹² NCTM. Principles and Standards for School Mathematics. Reston, (VA: NCTM, 2000)

penyelesaiannya yang diperoleh dan memasukkan masalah dan penyelesaian tersebut kedalam memori untuk kelak digunakan dalam menyelesaikan masalah dikemudian hari.¹³

6. Kesimpulan Dan Implikasi

Berdasarkan beberapa kajian bahwa disposisi matematis siswa belum tercapai sepenuhnya. Hal tersebut antara lain karena pembelajaran cenderung berpusat pada guru yang menekankan pada proses prosedural, tugas latihan yang mekanistik, dan kurang memberi peluang kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berfikir matematis. Padahal, pentingnya mengembangkan kemampuan berfikir dan peran guru sudah sejak lama dikemukakan oleh Polya bahwa untuk mengajarkan cara berpikir, guru tidak hanya memberikan informasi tapi juga menempatkan diri sesuai kondisi siswa, dan memahami apa yang terjadi dalam benak siswa. Pendekatan pembelajaran matematika yang mengakomodasi pendapat Polya di atas terdapat dalam pembelajaran yang berpandangan konstruktivisme yaitu pembelajaran yang didisain untuk membangun konsep/prinsip matematika melalui proses asimilasi dan akomodasi. Menurut Bruner salah satu cara belajar memahami konsep, dalil, atau prinsip matematika yang baik adalah dengan melakukan sendiri penyusunan representasi dari konsep, prinsip, atau dalil tersebut. Proses membangun pemahaman sendiri seperti di atas antara lain berlangsung dalam pembelajaran investigasi.¹⁴ Melihat begitu pentingnya disposisi bagi siswa dan guru maka di harapkan study tentang disposisi ini perlu diadakan guna perbaikan dibidang pendidikan khususnya matematika.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Beyers, J. 2005. What counts as “productive” dispositions among pre-service teachers? In G. M. Lloyd, M. Wilson, J. L. M. Wilkins, & S. L. Behm, (Eds.), *Proceedings of the 27th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 150–153). Blacksburg: Virginia Polytechnic Institute and State University.
- [2] Bell, F. H. 1978. *Teaching and Learning Mathematics*. USA: Wm.C. Brown Company Publishers
- [3] Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. 2010. Female teachers’ math anxiety affects girls’ math achievement. *Proceedings from the National Academy of Sciences*, 107, 1850–1853.
- [4] Feldhaus, C. A. 2010. *What are they thinking? An examination of the mathematical disposition of preservice elementary school teachers*. Paper presented at the American Mathematical Society-Mathematics Association of America Joint Mathematics Meetings, San Francisco, CA.
- [5]
- [6] Goddard, R. D., Hoy, W. K. and Woolfolk Hoy, A. 2000. Collective teacher efficacy: Its meaning, easure, and impact on student achievement. *American Educational Research Journal*, 24, 417–435.
- [7] Gardner, J. N., Upcraft, M. L., & Barefoot, B. O. 2000. Conclusion: Principles and good practice: The first year and a summary of recommendations. In M. Upcraft, J. Gardner, & B. Barefoot (Eds.), *Challenging & supporting the first-year college*

¹³ Hall, A. *Math Forum: Learning and Mathematics: Common Sense Questions Polya*. [Online]. Tersedia: <http://mathforum.org/~sarah/discussion.Sessions/Polya.html>. [15 Juli 2007].

¹⁴ Djohar, M.S. Pendidikan Strategis, Alternatif untuk Pendidikan Masa Depan menuju Masyarakat Madani. (Bandung: Tarsito., 2003)

- student: A handbook for improving the first year of college* (pp. 477–503). New York, NY: Jossey-Bass.
- [8] Hall, A. 2000. *Math Forum: Learning and Mathematics: Common Sense Questions Polya*. [Online]. Tersedia: <http://mathforum.org/~sarah/discussion.Sessions/Polya.html>. [15 Juli 2007].
- [9] Kilpatrick, J, Swafford, J, & Findell, B. 2001. *Adding it up: Helping children learn*. wasington,DC
- [10] Kirkley, Jamie. 2003. *Principles for Teaching Problem Solving*. Plato Learning, Inc
- [11] Maxwell, John. 2001. *Developing the Leader Within You Workbook* . (New York: Injoy, Inc.
- [12] National Mathematics Advisory Panel. 2008. *Foundations for success: The final report of the National Mathematics Advisory Panel*. Washington, DC: United States Department of Education.
- [13] NCTM. 1989. *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Authur.
- [14] NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM

Pemanfaatan Korek Api Sebagai Media Plus Dalam Pembelajaran Matematika Pokok bahasan Barisan dan Deret (Aritmatika & Geometri)

Imam Hanafi¹

MAN Tulungagung 1, Jl.Ki Hajar Dewantara, Tulungagung, Email:
imamhanafi99@yahoo.co.id

ABSTRAK

Bila melihat prestasi belajar matematika siswa pada jenjang pendidikan dasar dan menengah di Indonesia ditengarai masih jauh dari yang diharapkan. Hal ini terlihat dari NEM siswa untuk mata pelajaran matematika pada setiap jenjang belum menunjukkan kenaikan yang berarti jika dibandingkan dengan mata pelajaran lainnya, bahkan boleh dikatakan konstan dari tahun ke tahun, kecuali untuk beberapa sekolah dengan jumlah yang sangat relatif kecil. *Third International Mathematics and Science Study* (TIMSS, 1999 dalam Muniri 2005) melaporkan bahwa rata-rata skor matematika siswa tingkat 8 (kelas 2 SLTP) di Indonesia jauh di bawah rata-rata skor matematika International dan berada pada ranking ke 34 dari 38 negara. Rendahnya hasil belajar siswa dalam matematika tersebut menurut Muniri (2005) disebabkan oleh pola pembelajaran oleh guru. Metode yang paling sering digunakan adalah metode ceramah sebagai metode utama. Ritme pengajarannya terdiri dari empat kegiatan yaitu: (1) penyajian aksioma/ definisi/ teorema, (2) penyajian contoh-contoh dan non contoh, (3) mengerjakan soal latihan yang diberikan, dan (4) penugasan Pekerjaan Rumah (PR). Siswa diposisikan sebagai penerima materi pelajaran yang pasif, bahkan waktu yang ada hanya diperuntukkan menghafal rumus-rumus (Marpaung,1999). Temuan-temuan penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara penggunaan media pembelajaran dan karakteristik belajar siswa dalam menentukan hasil belajar siswa. Artinya, siswa akan mendapat keuntungan yang signifikan bila ia belajar dengan menggunakan media yang sesuai dengan karakteristik tipe atau gaya belajarnya. Tantangan bagi guru matematika adalah bagaimana mendesain, dan merancang media pembelajaran yang berfungsi untuk memudahkan penanaman konsep matematika bagi siswa dan bisa memberikan nuansa yang cukup menyenangkan (tidak membosankan) dan bervariasi. Salah satu upaya yang penulis tawarkan adalah pemanfaatan korek api sebagai media dalam pembelajaran matematika kelas XII pokok bahasan barisan dan deret. Berdasarkan serangkaian pembahasan dalam makalah ini, penulis dapat merumuskan kesimpulan sebagai berikut: penyusunan batang korek api menjadi bentuk yang berpola segitiga atau persegi bisa dimanfaatkan untuk mengantarkan ke penemuan rumus-rumus barisan dan deret aritmatika dan geometri.

Kata Kunci: *Korek Api, Barisan & Deret Aritmatika, Barisan & Deret Geometri.*

1. Pendahuluan

Selama ini, matematika di persepsi sebagai pelajaran yang sulit, tidak disenangi dan yang paling dibenci bahkan menjadi momok yang menakutkan siswa (Ruseffendi, 1984). Hal ini diperkuat dengan realitas yang terlihat pada waktu pelaksanaan ujian nasional (UN) untuk mata pelajaran matematika, banyak diwarnai isak tangis siswa yang merasa kesulitan mengerjakan soal-soal matematika dari 40 soal yang bisa dikerjakan hanya 10 soal saja, sisanya *Wallahu A'lam* (Kompas, 22 April 2008).

Bila melihat prestasi belajar matematika siswa pada jenjang pendidikan dasar dan menengah di Indonesia ditengarai masih jauh dari yang diharapkan. Hal ini terlihat dari NEM siswa untuk mata pelajaran matematika pada setiap jenjang belum menunjukkan kenaikan yang berarti jika dibandingkan dengan mata pelajaran lainnya, bahkan boleh dikatakan konstan dari tahun ke tahun, kecuali untuk beberapa sekolah dengan jumlah yang sangat relatif kecil. *Third International Mathematics and Science Study* (TIMSS, 1999 dalam Muniri 2005) melaporkan bahwa rata-rata skor matematika siswa tingkat 8 (kelas 2 SLTP) di Indonesia jauh di bawah rata-rata skor matematika International dan berada pada ranking ke 34 dari 38 negara.

Rendahnya hasil belajar siswa dalam matematika tersebut menurut Muniri (2005) disebabkan oleh pola pembelajaran oleh guru. Metode yang paling sering digunakan adalah metode ceramah sebagai metode utama. Ritme pengajarannya terdiri dari empat kegiatan yaitu: (1) penyajian aksioma/ definisi/ teorema, (2) penyajian contoh-contoh dan non contoh, (3) mengerjakan soal latihan yang diberikan, dan (4) penugasan Pekerjaan Rumah (PR). Siswa diposisikan sebagai penerima materi pelajaran yang pasif, bahkan waktu yang ada hanya diperuntukkan menghafal rumus-rumus (Marpaung, 1999).

Berdasarkan paradigma konstruktivisme tentang belajar, menurut Santyasa (2007) peran guru dalam pembelajaran adalah sebagai fasilitator, mediator, dan pembimbing. Jadi guru hanya dapat membantu proses perubahan pengetahuan di kepala siswa melalui perannya menyiapkan *scaffolding* dan *guiding*, sehingga siswa dapat mencapai tingkatan pemahaman yang lebih sempurna dibandingkan dengan pengetahuan sebelumnya. Guru menyiapkan tangga yang efektif, tetapi siswa sendiri yang memanjat melalui tangga tersebut untuk mencapai pemahaman yang lebih dalam. Oleh karena itu prinsip *media mediated instruction* menempati posisi cukup strategis dalam rangka mewujudkan *ivent* belajar secara optimal. *Ivent* belajar yang optimal merupakan salah satu indikator untuk mewujudkan hasil belajar peserta didik yang optimal pula. Ada beberapa kemanfaatan yang diperoleh dalam penggunaan media pembelajaran, yaitu supaya siswa lebih besar minatnya, supaya siswa dapat dibantu daya tiliknya sehingga lebih mengerti dan lebih besar daya ingatnya, dan supaya siswa dapat melihat hubungan antara ilmu yang dipelajarinya dengan alam sekitar dan masyarakat (Ruseffendi, 2004).

Temuan-temuan penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara penggunaan media pembelajaran dan karakteristik belajar siswa dalam menentukan hasil belajar siswa. Artinya, siswa akan mendapat keuntungan yang signifikan bila ia belajar dengan menggunakan media yang sesuai dengan karakteristik tipe atau gaya belajarnya. Siswa yang memiliki tipe belajar visual akan lebih memperoleh keuntungan bila pembelajaran menggunakan media visual, seperti gambar, diagram, video, atau film. Sementara siswa yang memiliki tipe belajar auditorial, akan lebih suka belajar dengan media audio, seperti radio, rekaman suara, atau ceramah guru. Akan lebih tepat dan menguntungkan siswa dari kedua tipe belajar tersebut jika menggunakan media audio-visual. (Santyasa, 2007).

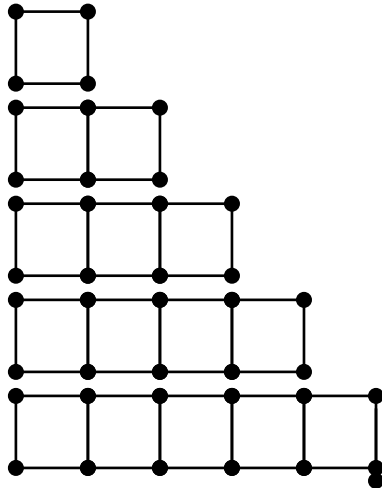
Berdasarkan uraian di atas, maka tantangan bagi guru matematika adalah bagaimana mendesain, dan merancang media pembelajaran yang berfungsi untuk memudahkan penanaman konsep matematika bagi siswa dan bisa memberikan nuansa yang cukup menyenangkan (tidak membosankan) dan bervariasi. Salah satu upaya yang penulis tawarkan adalah pemanfaatan korek api sebagai media dalam pembelajaran matematika kelas XII pokok bahasan barisan dan deret.

I. Barisan & Deret Aritmatika

LANGKAH-LANGKAH:

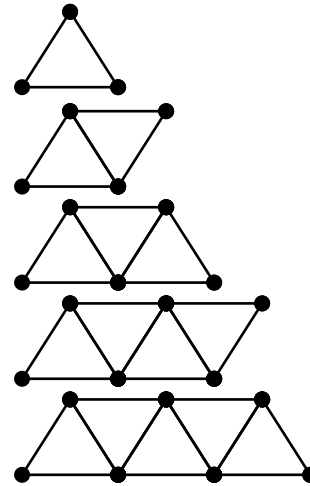
1. Kelas dibagi ke dalam beberapa kelompok. Tiap-tiap kelompok mendapatkan 1 kotak korek api.
2. Tiap-tiap kelompok menyusun batang-batang korek api mengikuti pola seperti berikut:

POLA PERSEGI



Kelompok Genap

POLA SEGITIGA



Kelompok Ganjil

3. Isilah tabel berikut

Bentuk ke-	Jumlah batang korek api yang dibutuhkan	
	Pola persegi	Pola segitiga
1	4	3
2	7	5
3	10	7
4	13	9
5	16	11

4. Bilangan yang menyatakan jumlah batang korek api ditulis dalam susunan berbentuk barisan.

Pola persegi: 4, 7, 10, 13, 16

Pola segitiga: 3, 5, 7, 9, 11

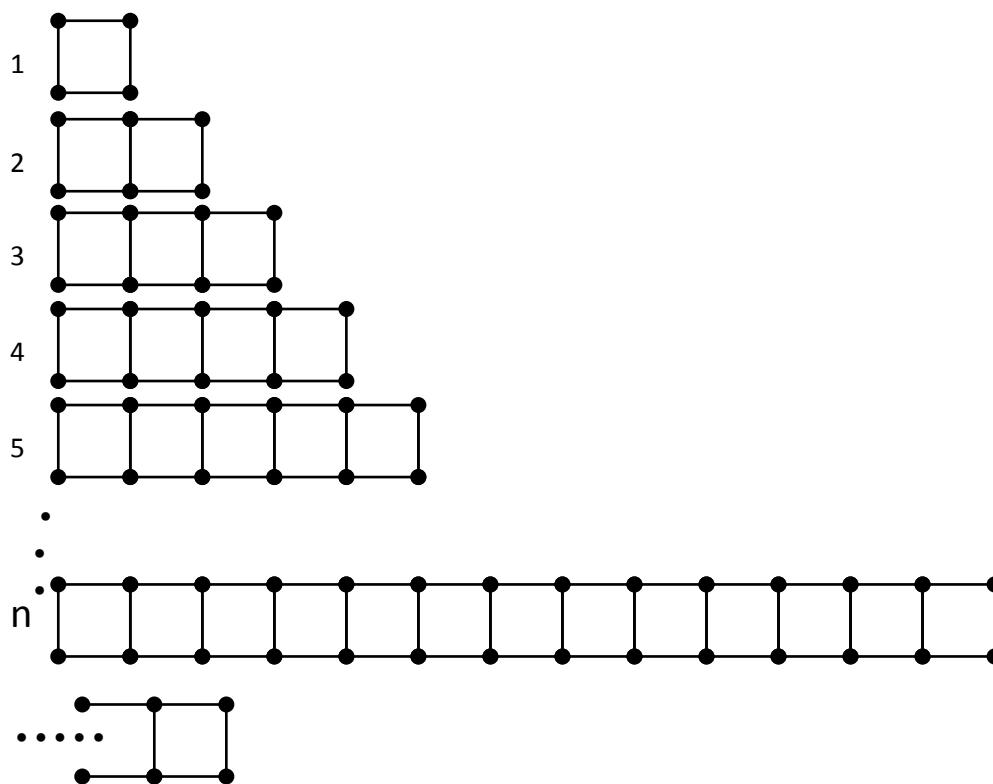
5. Melalui kegiatan dialog, peserta didik di mintai komentar tentang apa yang menarik dari barisan di atas? Yaitu, selisih antar suku yang berurutan selalu tetap. Pemberian informasi bahwa barisan yang berpola seperti itu dinamakan dengan barisan aritmatika.

Suku pertama = a,

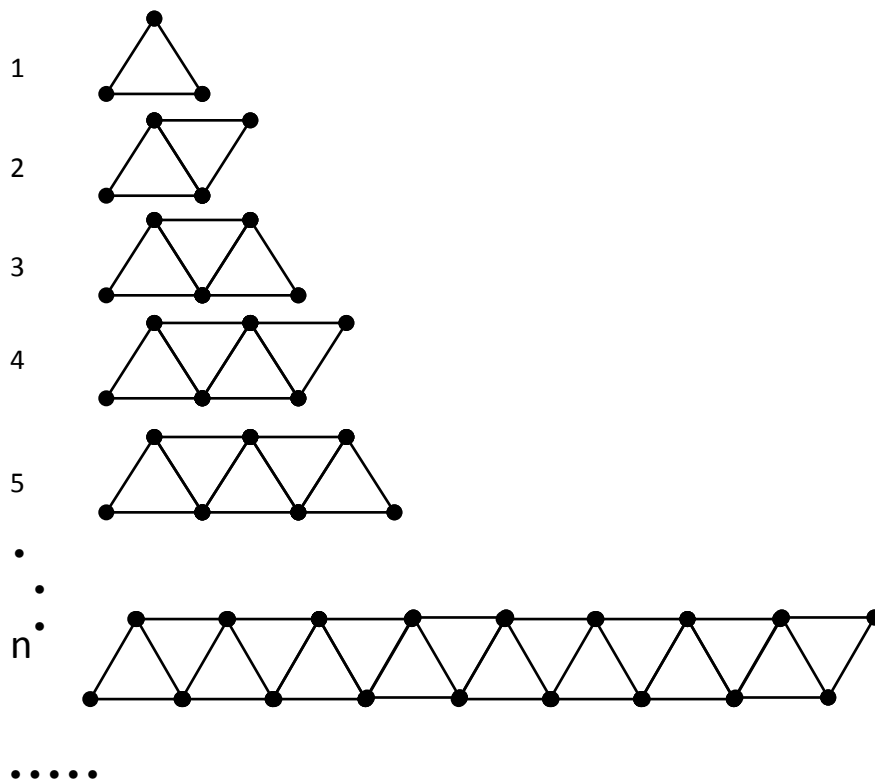
Selisih dua suku berurutan = b

6. Tiap-tiap kelompok mendapat satu kotak korek lagi dan batang-batangnya disusun dalam satu baris yaitu suku ke-n.

Pola persegi



Pola segitiga



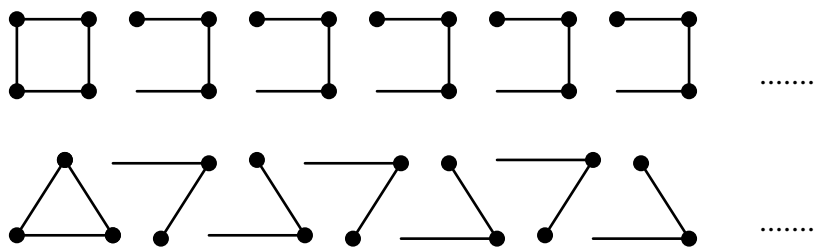
Beberapa permasalahan yang bisa dimunculkan dari bentuk diatas!

- a. Berapa nilai n -nya?
- b. Jika kotak korek api nya dua buah, berapa nilai n-nya?
- c. Jika kotak korek api nya tiga buah, berapa nilai n-nya?

Ternyata Bentuk ke- 1, 2, 3, 4, 5, , n menunjukkan jumlah persegi/ segitiga dalam baris yang sama.

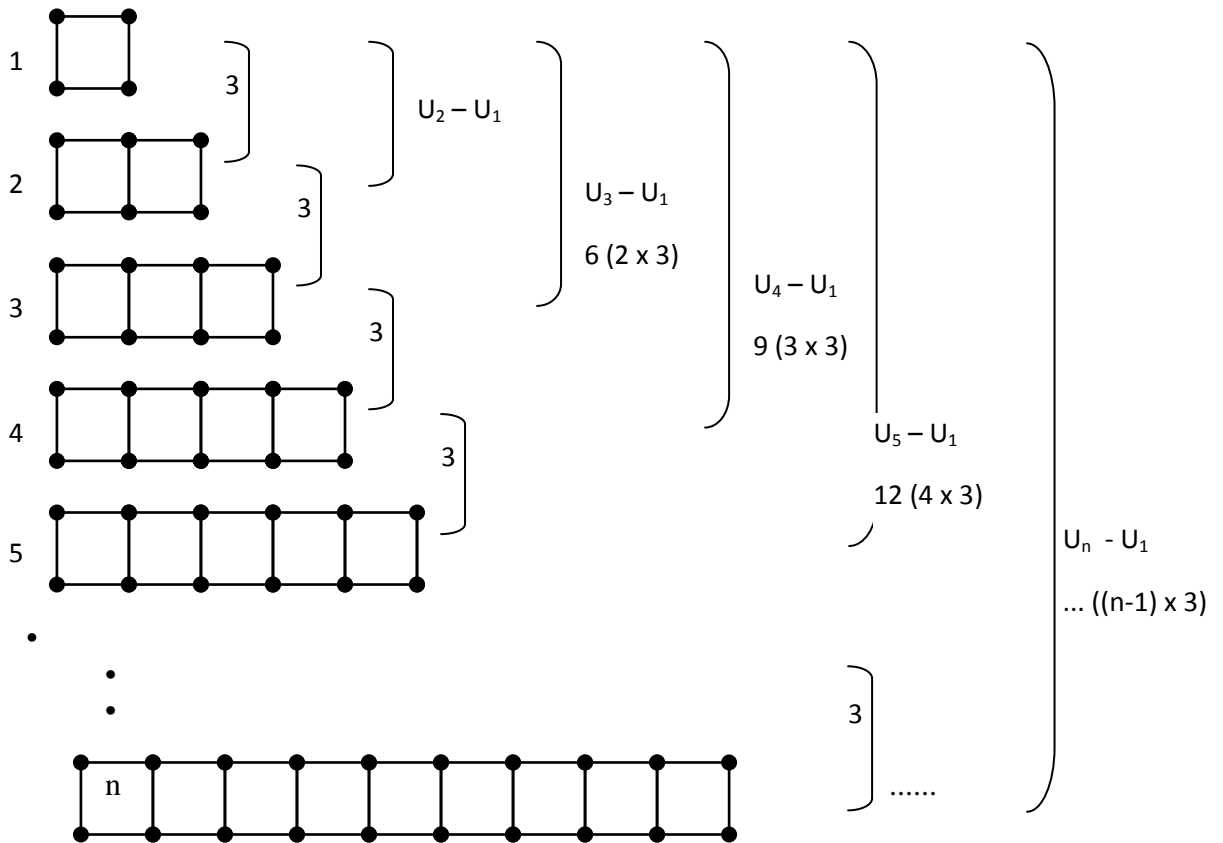
d. Berapa batang korek api yang dibutuhkan jika menyusun pola persegi/ segitiga dengan jumlah persegi/ segitiganya berjumlah 50?

Dengan memperhatikan susunan korek api, baik yang berpola segitiga maupun persegi, terlihat pola sebagai berikut:



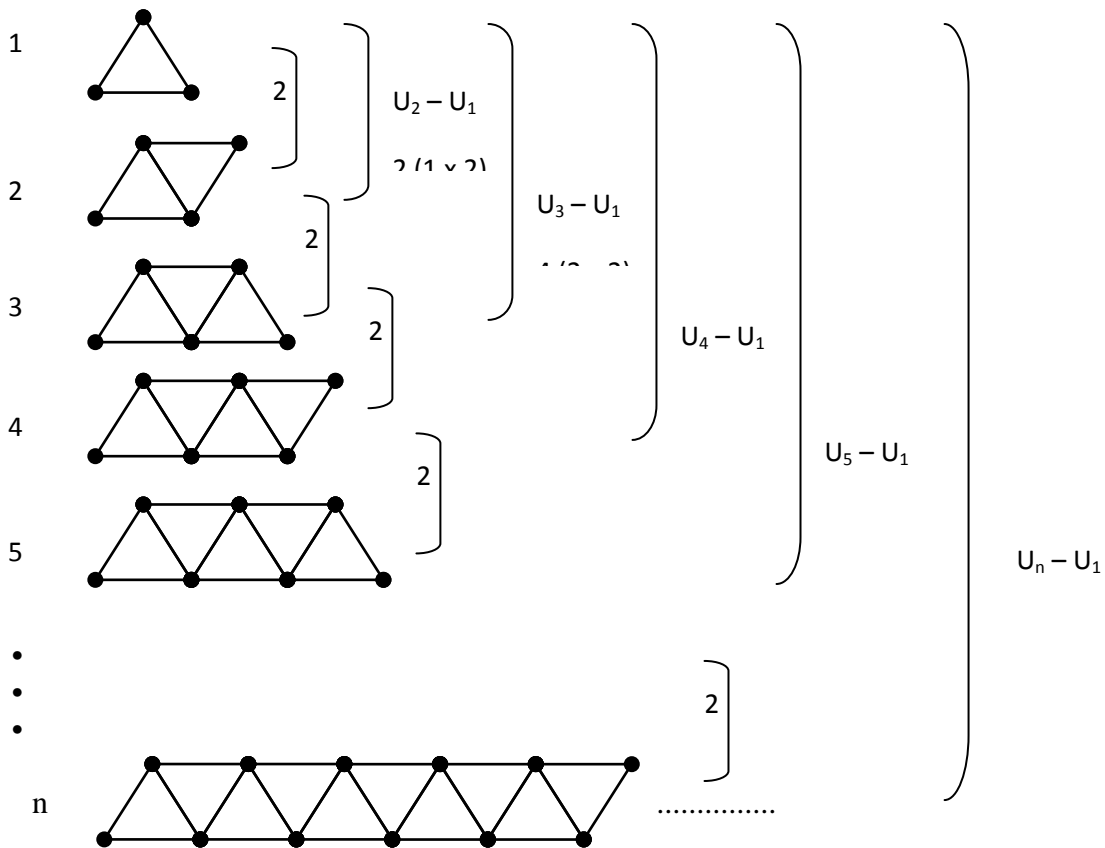
7. Guna menjawab permasalahan diatas, peserta didik dibimbing untuk menemukan rumus suku ke-n barisan aritmatika.

Pola persegi



Suku ke-	Jumlah batang korek api yang dibutuhkan	$U_n - U_1$		Pola susunan batang korek api suku ke-
1	4	0	0×3	4
2	7	3	1×3	$4 + 1 \times 3$
3	10	6	2×3	$4 + 2 \times 3$
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
n	.....	.....	$(n-1) \times 3$	$4 + (n-1) 3$

Pola segitiga



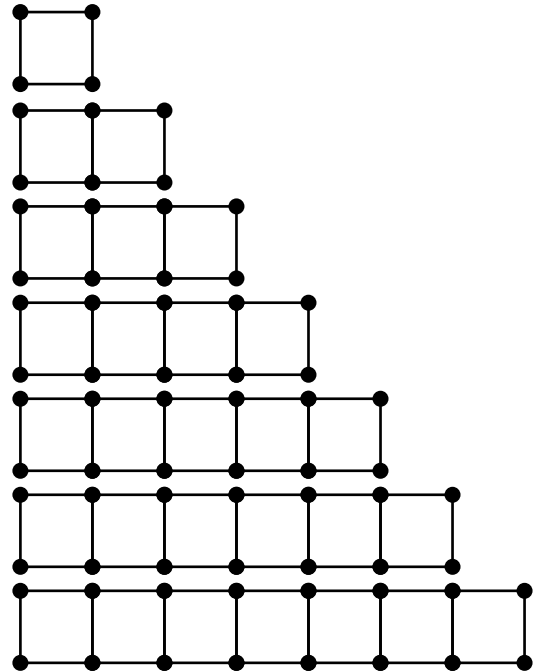
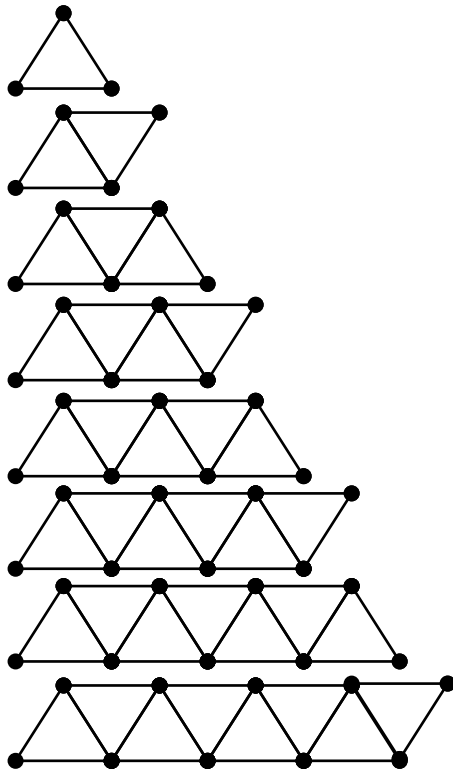
Suku ke-	Jumlah batang korek api yang dibutuhkan	$U_n - U_1$		Pola susunan batang korek api suku ke-
1	3	0	0×2	3
2	5	2	1×2	$3 + 1 \times 2$
3	7	4	2×2	$3 + 2 \times 2$
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
n	.....	.....	$(n-1) \times 2$	$3 + (n-1) 2$

8. Melalui kegiatan dialog, peserta didik dibimbing untuk menyimpulkan rumus suku ke-n barisan aritmatika, yaitu: $U_n = a + (n - 1) b$.

9. Tiap-tiap kelompok di minta menyusun batang korek api dari dua kotak korek api yang telah diberikan (pola persegi & pola segitiga).

Pola segitiga

Pola persegi

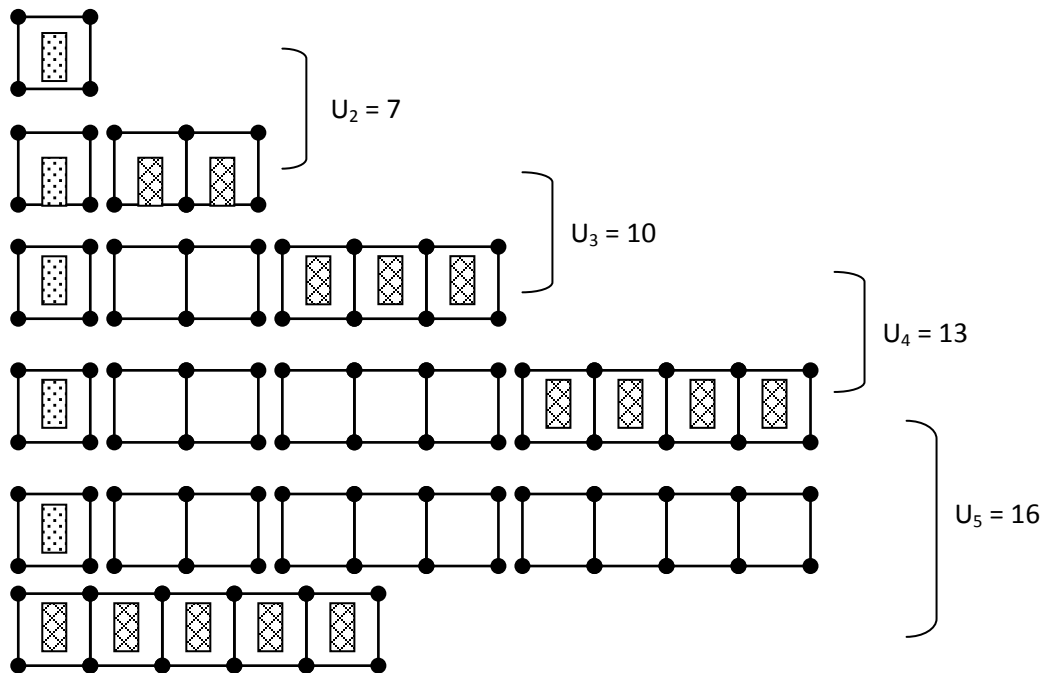


Beberapa permasalahan yang bisa dimunculkan dari bentuk diatas!

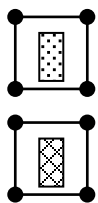
- a. Ada berapa suku barisan yang terbentuk?
- b. Jika kotak korek apinya ada 4 buah, ada berapa suku barisan yang bisa terbentuk?
- c. Jika membuat pola persegi/ segitiga sampai pola ke-20, berapa batang korek api yang harus disediakan?

10. Guna menjawab permasalahan diatas, peserta didik dibimbing untuk menemukan rumus jumlah n suku pertama dari barisan aritmatika.

Pola persegi



Keterangan:

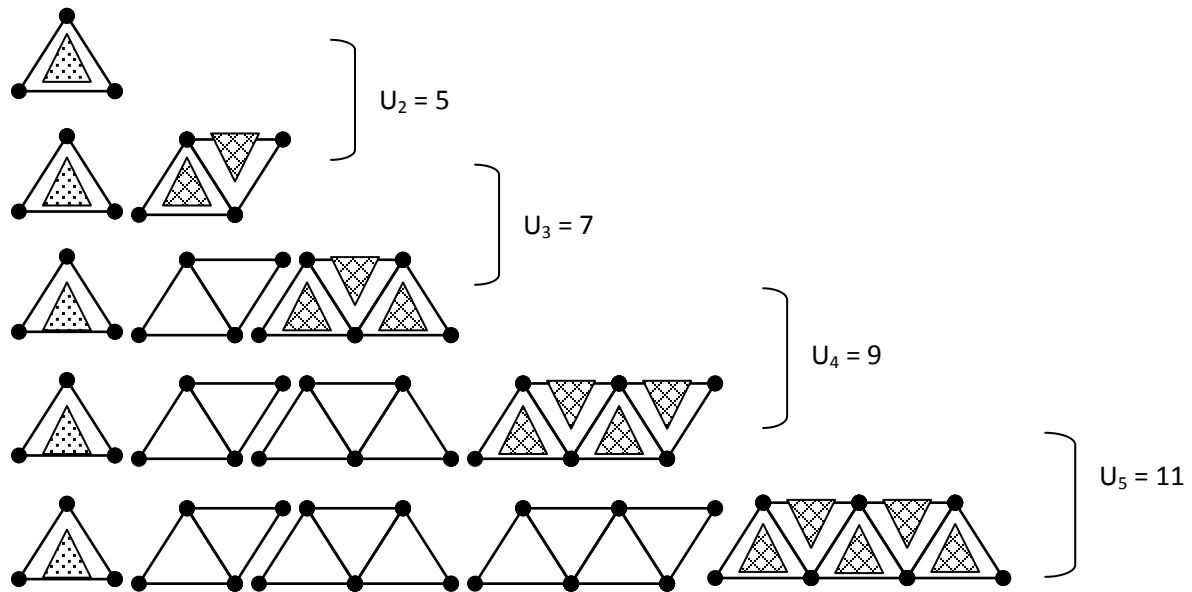


Menunjukkan keberadaannya pada semua susunan

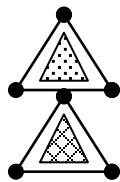
Menunjukkan pembeda dengan susunan sebelumnya

Banyak suku	Jumlah batang korek api	Pola susunan Jumlah batang korek api
1	4	4
2	11	$\frac{1}{2} \cdot 2 (4 + 7)$
3	21	$\frac{1}{2} \cdot 3 (4 + 10)$
4	34	$\frac{1}{2} \cdot 4 (4 + 13)$
5	50	$\frac{1}{2} \cdot 5 (4 + 16)$
•	•	•
•	•	•
•	•	•
N	S_n	$\frac{1}{2} \cdot n (4 + U_n)$

Pola segitiga



Keterangan:



Menunjukkan keberadaannya pada semua susunan

Menunjukkan pembeda dengan susunan sebelumnya

Banyak suku	Jumlah batang korek api	Pola susunan Jumlah batang korek api
1	3	3
2	8	$\frac{1}{2} \cdot 2 (3 + 5)$
3	15	$\frac{1}{2} \cdot 3 (3 + 7)$
4	24	$\frac{1}{2} \cdot 4 (3 + 9)$
5	35	$\frac{1}{2} \cdot 5 (3 + 11)$
•	•	•
•	•	•
•	•	•
N	Sn	$\frac{1}{2} \cdot n (3 + Un)$

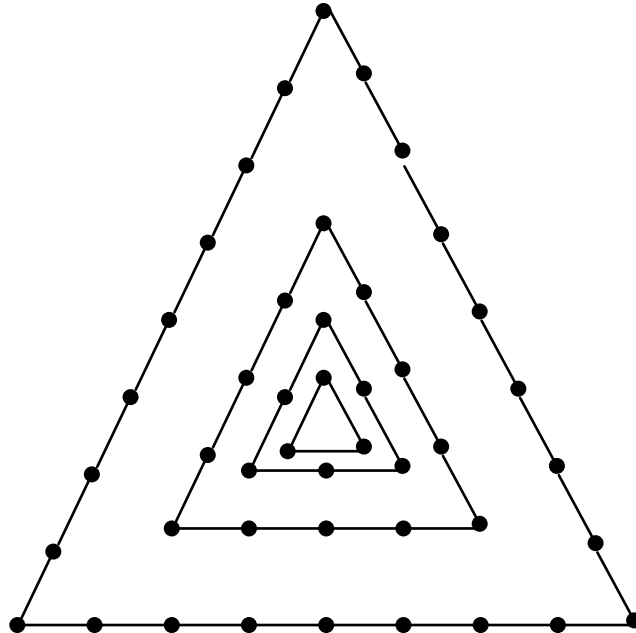
10. Melalui kegiatan dialog, peserta didik dibimbing untuk menyimpulkan rumus jumlah n suku pertama deret aritmatika, yaitu: $Sn = \frac{1}{2} \cdot n (a + Un)$ atau $Sn = \frac{1}{2} \cdot n (2a + (n - 1) b)$.

II. Barisan & Deret Geometri

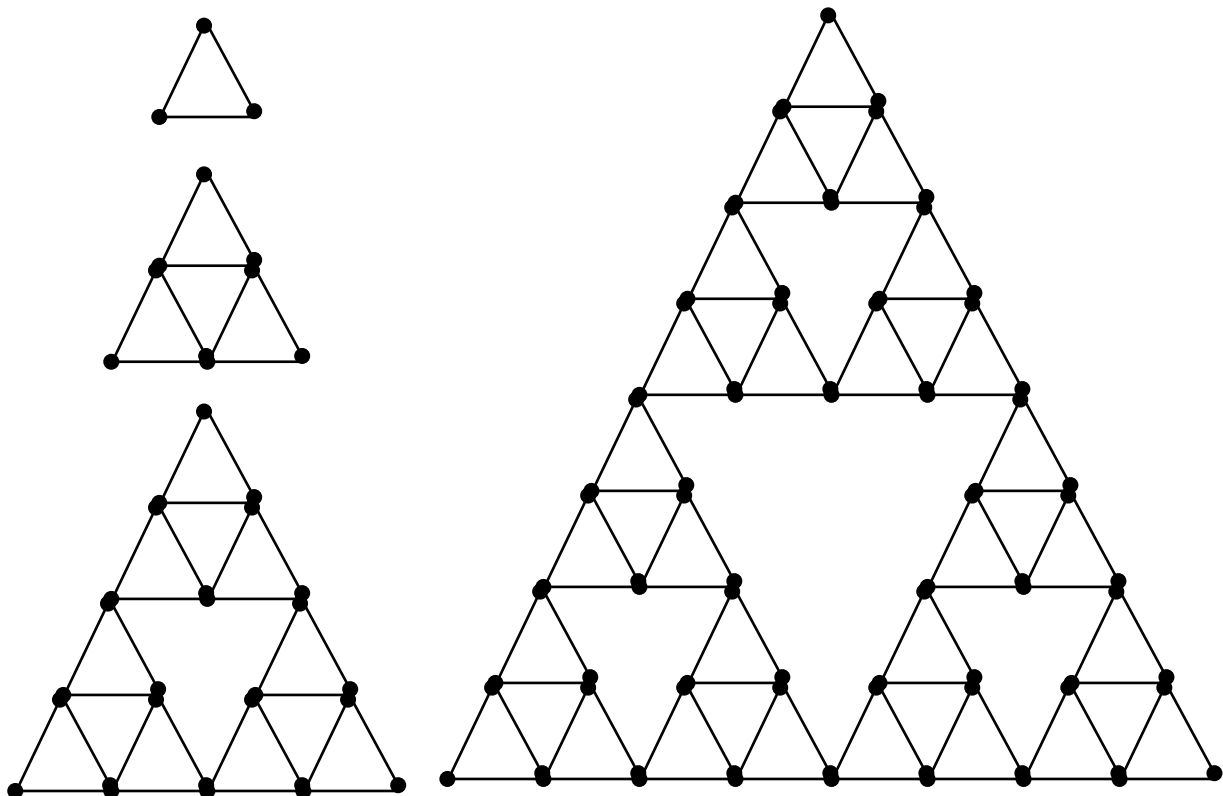
LANGKAH-LANGKAH:

1. Kelas dibagi ke dalam beberapa kelompok. Tiap-tiap kelompok menyiapkan 3 kotak korek api.
2. Tiap-tiap kelompok menyusun batang-batang korek api mengikuti pola seperti berikut:

Kelompok ganjil



Kelompok genap



3. Isilah tabel berikut

Bentuk ke-	Jumlah batang korek api yang dibutuhkan	
	Pola segitiga 1	Pola segitiga 2
1	3	3
2	6	9
3	12	27
4	24	81
5	48	243

4. Bilangan yang menyatakan jumlah batang korek api ditulis dalam susunan berbentuk barisan.

Pola segitiga 1: 3, 6, 12, 24, 48

Pola segitiga 2: 3, 9, 27, 81, 243

Lalu bandingkan dengan susunan korek api yang membentuk barisan aritmatika, beda atau sama ?

Pola persegi: 4, 7, 10, 13, 16

Pola segitiga: 3, 5, 7, 9, 11

5. Melalui kegiatan dialog, peserta didik di mintai komentar tentang perbandingan kedua barisan di atas? Pemberian informasi bahwa barisan yang mempunyai pola seperti itu dinamakan dengan barisan geometri.

Suku pertama = a,

perbandingan dua suku berurutan = r

6. Melalui kegiatan dialog, dimunculkan permasalahan berapa korek api yang harus disediakan untuk meny

usun suku ke- 10?

Untuk menjawab permasalahan diatas, perhatikan uraian berikut:

Pola segitiga 1: 3, 6, 12, 24, 48,

Jumlah batang korek api yang dibutuhkan			
Pola segitiga 1	Suku ke- ...	Pola	
3	U_1	3	3
6	U_2	$3 \times 2 (2 = 2^1)$	3×2^1

12	U_3	$3 \times 4 (4 = 2^2)$	3×2^2
24	U_4	$3 \times 8 (8 = 2^3)$	3×2^3
48	U_5	$3 \times 16 (16 = 2^4)$	3×2^4
• • •	• • •	• • •	• • •
..... ?	U_{10}	$3 \times \dots (\dots = 2^9)$	3×2^9
• • •	• • •	• • •	• • •
..... ?	U_n	$3 \times 2^{n-1}$	

Pola segitiga 2: 3, 9, 27, 81, 243,

Jumlah batang korek api yang dibutuhkan		
Pola segitiga 1	Suku ke- ...	Pola
3	U_1	3^1
9	U_2	3^2
27	U_3	3^3
81	U_4	3^4
243	U_5	3^5
• • •	• • •	• • •
..... ?	U_{10}	3^{10}
• • •	• • •	• • •
..... ?	U_n	3^n

Dari kedua tabel diatas diperoleh pola yang berbeda untuk U_n , yaitu $3 \times 2^{n-1}$ dan 3^n . Mengapa demikian? Dengan kegiatan tanya jawab, akan diketahui penyebab ketidaksamaannya.

Pemberian informasi bahwa $U_n = a \cdot r^{n-1}$.

7. Melalui kegiatan dialog, dimunculkan permasalahan berapa korek api yang harus disediakan untuk menyusun sampai suku ke- 6?

Untuk menjawab permasalahan tersebut, perhatikan uraian berikut:

Pola segitiga 1: 3, 6, 12, 24, 48, ...

Banyak Suku	Jumlah batang korek api	Pola				Kesimpulan
1	3	3	$3 = 3 \times 1$	$1 = 2 - 1$	$2 = 2^1$	$3 = 3 (2^1 - 1)$
2	$3 + 6$	9	$9 = 3 \times 3$	$3 = 4 - 1$	$4 = 2^2$	$9 = 3 (2^2 - 1)$
3	$3 + 6 + 12$	21	$21 = 3 \times 7$	$7 = 8 - 1$	$8 = 2^3$	$21 = 3 (2^3 - 1)$
4	$3 + 6 + 12 + 24$	45	$45 = 3 \times 15$	$15 = 16 - 1$	$16 = 2^4$	$45 = 3 (2^4 - 1)$
5	$3 + 6 + 12 + 24 + 48$	93	$93 = 3 \times 31$	$31 = 32 - 1$	$32 = 2^5$	$93 = 3 (2^5 - 1)$
•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•
12	$3 + 6 + 12 + 24 + 48$ $+ 96 + \dots\dots\dots$	... ..	.....	.....	$\dots = 2^{12}$	$\dots = 3 (2^{12} - 1)$
•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•
n	$3 + 6 + 12 + 24 + 48$ $+ 96 + \dots\dots\dots$	... .....	.....	.....	$\dots = 2^n$	$S_n = 3 (2^n - 1)$ $3 = U_1$ $2 = \text{rasio}$

Pola segitiga 2: 3, 9, 27, 81, 243,

Banyak Suku	Jumlah batang korek api		Pola		Kesimpulan
1	3	3	$3 = 3 \times 1$	$1 = (3^1 - 1) : 2$	$3 = 3 (3^1 - 1) : 2$
2	$3 + 9$	12	$12 = 3 \times 4$	$4 = (3^2 - 1) : 2$	$12 = 3 (3^2 - 1) : 2$
3	$3 + 9 + 27$	39	$39 = 3 \times 13$	$13 = (3^3 - 1) : 2$	$39 = 3 (3^3 - 1) : 2$
4	$3 + 9 + 27 + 81$	120	$120 = 3 \times 40$	$40 = (3^4 - 1) : 2$	$120 = 3 (3^4 - 1) : 2$
		0			
•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•
12	$3 + 9 + 27 + 81 + \dots$	•	.....	.....	$\dots = 3 (3^{12} - 1) : 2$
•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•
n	$3 + 6 + 12 + 24 + 48 + 96 + \dots$	•	.....	.....	$S_n = 3 (3^n - 1) : 2$ $U_1 = 3$ & rasio = 3 $2 = \text{rasio} - 1 = 3 - 1$

8. Melalui kegiatan dialog, peserta didik dibimbing untuk menyimpulkan rumus jumlah n

$$\frac{a(r^n - 1)}{r - 1}$$

suku pertama deret geometri, yaitu: $S_n =$

3 Kesimpulan

Batang korek api yang disusun menjadi bentuk yang berpola segitiga atau persegi bisa dimanfaatkan untuk mengantarkan ke penemuan rumus-rumus barisan dan deret aritmatika dan geometri.

4 Daftar Pustaka

[1] Komar, B. & Ruslani. 1982. *Matematika untuk Rekreasi*. Bandung. Remadja Karya CV.
 [2] Kompas, 22 April 2008.
 [3] Kompas, Kamis, 27 November 2008
 [4] Marpaung, Y. 1996. *Pendekatan Sosio-kultural dalam Pembelajaran Matematika dan Sains*. Dalam Pendidikan Sains yang Humanistis.
 [5] Muarifin, M. 2009. *Media Pembelajaran* (Modul PLPG di PSG Rayon 43 Universitas Nusantara PGRI Kediri).
 [6] Muniri. 2005. *Upaya Mengakrapkan Matematika dengan Dunia Anak*. Edisi 4. Persepsi. UM Press.
 [7] Ruseffendi, E.T. 1979. *Pengajaran Matematika Modern untuk Orang Tua Murid dan*

- Guru*. Bandung: Tarsito
- [8] Ruseffendi, E., T. 1984. *Dasar-Dasar Matematika Modern dan Komputer Untuk Guru*. Bandung. Tarsito.
- [9] Ruseffendi, E., T. 2006. *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung. Tarsito.
- [10] Santyasa, I., W. 2007, *Landasan Konseptual Media Pembelajaran, Makalah Disajikan dalam Workshop Media Pembelajaran bagi Guru-Guru SMA Negeri Banjar Angkan*, Pada tanggal 10 Januari 2007 di Banjar Angkan Klungkung
- [11] Sujana, N. & Rivai, A. 2002. *Media Pengajaran*. Bandung. Sinar Baru.
- [12] Surahmad. 1986. *Metodologi Pengajaran Nasional*. Bandung. Jemmars.
- [13] Susilana, R. & Riyana, C. 2007. *Media Pembelajaran : Hakekat, Pengembangan, Pemanfaatan dan Penilaian*. Bandung. CV Wacana Prima.
- [14] TIMSS. 1999. *International Student Achievement in Mathematics*:

Pengaruh Model Pembelajaran Vak (*Visualization, Auditory, Kinesthetic*) Berbantuan Media Audio Visual Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi HimpunanFransisca Dwi Sinta¹, Samsul Bakri²¹⁾ IAIN Tulungagung, Jl. Mayor Sujadi Timur 46²⁾ IAIN Tulungagung, Jl. Mayor Sujadi Timur 46. Email: bakris754@gmail.com**ABSTRAK**

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kurang antusiasnya peserta didik dalam proses pembelajaran. Hal ini dikarenakan model pembelajaran yang digunakan bersifat konvensional, sehingga sebagian besar peserta didik beranggapan bahwa matematika itu adalah pelajaran yang rumit dan membosankan. Hal ini berakibat hasil belajar peserta didik belum bisa baik. Salah satu alternatif model pembelajaran yang tepat terkait kondisi tersebut adalah model pembelajaran VAK (*Visualization, Auditory, Kinesthetic*) melalui media *Audio Visual*. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen semu, teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sample* dan sampelnya berasal dari kelas VII A dan VII D. Dalam penelitian ini juga digunakan metode observasi, tes dan dokumentasi. Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh daftar nama siswa, data nilai raport siswa, hasil pekerjaan siswa selama pembelajaran, dan foto pelaksanaan selama penelitian. Metode observasi digunakan untuk mengamati selama proses pembelajaran berlangsung, dan keterlaksanaan pembelajaran. Sedangkan metode tes digunakan untuk mengetahui hasil belajar matematika siswa. Analisis data menggunakan rumus *t-tes*. Hasil hitung menunjukkan $t_{hitung} > t_{tabel}$, yaitu $2,54 > 2,00172$ dan $sig. (2-tailed) < \alpha = 0,05$, yaitu $0,002 < 0,05$, maka ada perbedaan antara kelas eksperimen yang diajar dengan model pembelajaran VAK (*Visualization, Auditory, Kinesthetic*) dengan kelas kontrol yang diajar dengan metode konvensional, terbukti rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen $>$ rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol, yaitu $88,93 > 84,5$. Hal ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Dengan demikian maka H_a diterima dan H_0 ditolak, sehingga kesimpulannya adalah ada pengaruh model pembelajaran VAK (*Visualization, Auditory, Kinesthetic*) berbantuan media audio visual terhadap hasil belajar siswa pada materi Himpunan kelas VII SMP Negeri 3 Kedungwaru semester genap tahun ajaran 2015/2016. Sedangkan besarnya pengaruh adalah 5,24% yaitu berinterpretasi rendah.

Kata Kunci : *Model pembelajaran VAK (visualization, auditory, kinesthetic), Media audio visual, Hasil belajar.*

1. Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu ilmu dasar yang harus dikuasai oleh siswa. Sebab matematika tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia sehari-hari. Matematika selalu mengalami perkembangan yang berbanding lurus dengan kemajuan sains dan teknologi.¹⁵ Dalam Al-Qur'an pun memberikan motivasi untuk manusia mempelajari matematika sebagaimana yang ada dalam QS. Yunus ayat [10]:

¹⁵ Moch. Masykur Ag dan Abdul Halim Fathani, *Cara Cerdas Melatih Otak dan Menanggulangi Kesulitan Belajar*. (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2007), hal. 65

دَعَوْنَهُمْ فِيهَا سُبْحَانَكَ اللَّهُمَّ وَتَحِيَّتُهُمْ فِيهَا سَلَامٌ وَعَآخِرُ دَعَوْنَهُمْ أَنِ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ
الْعَالَمِينَ

...Dia-lah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan ditetapkan-Nya manzilah-manzilah (tempat-tempat) bagi perjalanan bulan itu, supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan hak. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui.¹⁶

Pendidikan matematika tidak hanya dapat digunakan untuk mencapai satu tujuan, misalnya mencerdaskan peserta didik, tetapi dapat pula membentuk kepribadian peserta didik serta mengembangkan ketrampilan tertentu. Oleh karena itu matematika sangat diperlukan untuk kehidupan sehari-hari dalam menghadapi kemajuan IPTEK sehingga matematika perlu dibekalkan kepada setiap peserta didik sejak SD, bahkan sejak TK.¹⁷ Akan tetapi dalam kenyataannya, di dunia pendidikan Indonesia utamanya pada pendidikan sekolah saat ini sangat memprihatinkan, karena masih kurangnya mutu pendidikan.

Sehubungan dengan proses pembelajaran matematika yang dilakukan pada kelas VII di SMP Negeri 3 Kedungwaru masih kurang adanya perhatian untuk kelas tertentu. Dalam pembelajaran matematika khususnya pada materi himpunan, guru kurang variatif dalam menyampaikan materi dan masih belum memanfaatkan media yang telah disiapkan oleh sekolah untuk membantu menjelaskan materi. Saat kegiatan pembelajaran matematika berlangsung, peserta didik kurang antusias, tidak memperhatikan penjelasan dan contoh permasalahan dari guru, kurang mengerti macam-macam himpunan, dan tidak mengerjakan soal cerita dengan benar. Peserta didik kurang hafal simbol-simbol yang digunakan, kurang aktif dalam bertanya jika guru menanyakan sudah jelas atukah belum, hanya beberapa peserta didik yang bertanya sedangkan yang lain hanya pasif dan hanya mengikuti teman.¹⁸

Berdasarkan dokumentasi yang didapat, nilai hasil belajar matematika materi himpunan pada ulangan harian 40% peserta didik diatas KKM, sedangkan 60% peserta didik masih dibawah KKM. Dari jumlah peserta didik 36 siswa, 16 telah lulus KKM. Dan 20 peserta didik masih dibawah KKM yang telah ditentukan dengan nilai tertinggi 90 dan nilai terendah 65.¹⁹

Keberhasilan siswa untuk menciptakan hasil belajar matematika adalah dengan cara penerapan model pembelajaran yang bervariasi. Dalam proses pembelajaran sering digunakan beberapa model secara bergantian atau bersamaan sesuai dengan tujuan pengajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model pembelajaran *Visualisasi, Auditori, Kinestetik* yang disingkat dengan (VAK). Model ini difokuskan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung dan menyenangkan. Pengalaman belajar secara langsung dengan mengingat (*Visualisasi*), belajar dengan mendengar (*Auditory*), dan belajar dengan gerak, emosi, atau sentuhan (*Kinestetik*).

Model pembelajaran VAK meliputi (*Visualisasi, Auditori, Kinestetik*). dengan belajar mengamati dan menggambarkan. *Visualization* adalah bahwa belajar harus menggunakan indra mata melalui mengamati, menggambar, mendemonstrasikan, membaca, gunakan media dan alat peraga. Auditor dengan belajar berbicara dan mendengar. *Auditory* bermakna bahwa belajar haruslah mendengarkan, menyimak, berbicara, presentasi, memberikan pendapat,

¹⁶ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahan*, (Bandung: PT Sygma Examedia Arkanluma, 2009), hal. 208

¹⁷ Herman Hudojo, *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*, (Malang: Penerbit Universitas Negeri malang, 2005), hal. 35

¹⁸ *Pengamatan pribadi di kelas VII SMP Negeri 3 Kedungwaru*, Tanggal 19 Oktober 2015

¹⁹ Dokumentasi nilai ulangan harian mata pelajaran matematika kelas VII SMP Negeri 3 Kedungwaru

gagasan, menanggapi dan berargumentasi. *Kinestetik* dengan belajar bergerak dan berbuat. Kinestetik bermakna gerakan tubuh, belajar itu harus mengalami dan melakukan.²⁰

Yudhi Munadi mengatakan bahwa media audio visual adalah suatu media penggabung dari audio dan visual yang diterima dengan panca indra.²¹ Media audio visual juga merupakan kombinasi antara media audio dan media visual, disebut juga media pandang dengar. Peneliti memilih media audiovisual yaitu karena siswa dapat memahami materi pembelajaran melalui indra pendengaran dan indra penglihatan sekaligus.

Kehadiran media pembelajaran merupakan alat bantu bagi guru dalam penyampaian materi pelajaran. Penggunaan media pembelajaran bervariasi, maka pembelajaran matematika akan lebih visualistik, lebih menarik dan peserta didik dapat pengalaman baru. Media audiovisual dengan *screencast o matic* merupakan salah satu media inovatif yang diterapkan untuk memperbaiki hasil belajar matematika pada siswa kelas VII SMP Negeri 3 Kedungwaru.

2. Metode

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif dalam penelitian ini digunakan peneliti untuk mengetahui hubungan dua variabel yang digunakan dalam penelitian. Dua variabel tersebut adalah variabel model pembelajaran VAK (*Visualization, Auditory, Kinesthetic*) dan variabel hasil belajar siswa kelas VII SMPN 3 Kedungwaru pada materi Himpunan.

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen yang digunakan yaitu penelitian eksperimen semu (*Quasi eksperimen*). Peneliti secara sengaja menimbulkan, menciptakan dan mengkondisikan suatu kejadian atau keadaan yang kemudian diteliti akibat dari perlakuan tersebut.

Peneliti mengambil dua kelas sebagai sampel. Disini peneliti memberikan perlakuan berbeda pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sehingga dari penelitian ini peneliti dapat melihat seberapa besar pengaruh penggunaan model pembelajaran VAK (*Visualization, Auditory, Kinesthetic*) terhadap hasil belajar siswa. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMPN 3 Kedungwaru Tulungagung Tahun Ajaran 2015/2016. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *non probability sampling* dengan jenis *purposive sampling*. Sampel merupakan wakil-wakil dari segala lapisan populasi yang memiliki ciri-ciri yang esensial dari populasi sehingga dapat cukup representatif.

Sampel penelitian yang diambil dalam penelitian ini adalah dua kelas yang terdiri dari kelas eksperimen yaitu kelas VII D dan kelas kontrol yaitu kelas VII A. Kedua kelas tersebut memiliki rata-rata jumlah nilai yang sama, yang didapat dari nilai ulangan terakhir, serta berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran matematika kelas VII.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: a) Teknik Tes, tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah *post test*. *Post test* ini yang nantinya akan digunakan untuk melihat pengaruh model pembelajaran VAK (*Visualization, Auditory, Kinesthetic*) terhadap hasil belajar matematika siswa.

b) Teknik Observasi, Observasi atau pengamatan dalam penelitian ini dilakukan selama proses pembelajaran dan pelaksanaan model pembelajaran VAK (*Visualization, Auditory, Kinesthetic*). c) Teknik Dokumentasi,

Observasi atau pengamatan dalam penelitian ini dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung dan juga keterlaksanaan model pembelajaran VAK (*Visualization, Auditory, Kinesthetic*) tersebut. Dokumentasi digunakan untuk memperoleh data nilai tes

²⁰ Depoter Bobbi, dkk, *Quantum Teaching: Mempraktikan Quantum Learning di Ruang-ruang Kelas*, (Bandung: Kaifa, 2001), hal.112

²¹ Yudhi Munadi, *Media Pembelajaran*, (Jakarta : gaung persada press, 2008), hal. 113

siswa, data jumlah siswa, data nama-nama siswa serta data guru dan arsip lainnya sebagai pelengkap penyusunan penelitian ini.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan rumus *Product Moment* terlihat r_{hitung} : $r_{11} = 0,89$; $r_{22} = 0,83$ dan $r_{33} = 0,69$. Untuk $n=10$, dengan taraf kesalahan 5%, dan derajat kebebasan (dk) = $n-1 = 10-1 = 9$, maka $r_{tabel} = 0,632$ (tabel r product moment). Karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ untuk semua soal, maka dapat disimpulkan bahwa semua soal valid.

Adapun nilai *Cronbach's Alpha* berdasarkan perhitungan didapat sebesar 0,73. Dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan (dk) = $n-1 = 10-1 = 9$. Sehingga didapat nilai dari $r_{tabel} = 0,632$ (tabel r product moment). Karena $r_{hitung} > r_{tabel}$, yaitu $0,73 > 0,632$ maka bias dikatakan soal tersebut reliabel.

Berdasarkan hasil penghitungan diperoleh $F_{hitung} = 1,17$ pada taraf kesalahan 5% dengan $db_{pembilang} = 29$ dan $db_{penyebut} = 29$ maka diperoleh $F_{tabel} = 1,84$. Oleh karena itu $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka dapat diinterpretasikan bahwa variasi kedua kelompok (kelas) adalah homogen. Artinya kedua kelas dalam kondisi yang sama sehingga dapat dijadikan menjadi sampel.

Perhitungan normalitas untuk taraf signifikansi 5% dan dengan derajat kebebasan (dk) = $6-1 = 5$, untuk kelas kontrol diperoleh chi kuadrat tabel adalah 11,070 dan nilai chi kuadrat hitung adalah 5,75. Karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka data kelas control termasuk berdistribusi normal.

Perhitungan normalitas untuk taraf signifikansi 5% dan derajat kebebasan (dk) = $6-1 = 5$, untuk kelas kontrol diperoleh chi kuadrat tabel adalah 11,070 dan nilai chi kuadrat hitung adalah 9,5. Karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka data kelas kontrol berdistribusi normal

1) Penghitungan normalitas dengan SPSS 16.0.

**TABEL 1 Penghitungan Normalitas Kelas Eksperimen
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VAR00001
N		30
Normal Parameters ^a	Mean	88.9333
	Std. Deviation	6.45373
Most Extreme Differences	Absolute	.102
	Positive	.078
	Negative	-.102
Kolmogorov-Smirnov Z		.561
Asymp. Sig. (2-tailed)		.912
a. Test distribution is Normal.		

TABEL 2 Penghitungan Normalitas Kelas Kontrol

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		VAR00001
N		30
Normal Parameters ^a	Mean	84.2333
	Std. Deviation	7.23346
Most Extreme Differences	Absolute	.087
	Positive	.087
	Negative	-.059
Kolmogorov-Smirnov Z		.479
Asymp. Sig. (2-tailed)		.976
a. Test distribution is Normal.		

Berdasarkan penghitungan dengan menggunakan SPSS 16.0 diperoleh nilai *asympt.sig.(2-tailed)* sebesar 0,976 untuk kelas eksperimen dan 0,912 untuk kelas kontrol. Karena hasil perhitungan lebih besar dari 0,05 maka data kelas kontrol dan kelas eksperimen adalah berdistribusi normal.

Sebelum membandingkan dengan nilai t_{tabel} terlebih dahulu menentukan derajat bebas (db) dengan melihat keseluruhan sampel yang diteliti dengan rumus $db = (N_1 + N_2) - 2$ sehingga $db = (30 + 30) - 2 = 58$.

Berdasarkan perhitungan, diperoleh hasil belajar siswa dalam kelas eksperimen yang dalam pembelajarannya diterapkan model pembelajaran VAK (*Visualization, Auditory, Kinesthetic*) berbantuan media audio visual dengan jumlah 30 peserta didik memiliki *mean* (rata-rata) sebesar 88,93. Sedangkan untuk kelas kontrol dengan jumlah peserta didik sebanyak 30 peserta didik memiliki *mean* (rata-rata) sebesar 84,23. Varian dari masing-masing kelas diperoleh varian 1 sebesar 40,86 untuk kelas eksperimen dan varian 2 sebesar 51,14 untuk kelas kontrol. Hasil

perhitungan dengan menggunakan rumus t-test diketahui nilai $t_{hitung} = 2,65$. Pada $db = 58$ dan taraf signifikansi 5% diperoleh $t_{tabel} = 2,00172$, sehingga $t_{hitung} (2,65)$ lebih besar dari $t_{tabel} (2,00172)$.

1) Pengujian Hipotesis dengan SPSS 16.0

Langkah-langkah uji-t dengan SPSS adalah sebagai berikut:

a) Menentukan hipotesis

$H_0 = (\bar{X}_1 \leq \bar{X}_2)$ Tidak ada Pengaruh model pembelajaran VAK (*Visualization, Auditory, Kinesthetic*) berbantuan media audio visual terhadap hasil belajar siswa pada materi Himpunan kelas VII SMP Negeri 3 Kedungwaru.

$H_a = (\bar{X}_1 > \bar{X}_2)$ Ada Pengaruh model pembelajaran VAK (*Visualization, Auditory, Kinesthetic*) berbantuan media audio visual terhadap hasil belajar siswa pada materi Himpunan kelas VII SMP Negeri 3 Kedungwaru.

b) Menentukan dasar pengambilan keputusan

Jika $\alpha = 0,05 \leq Sig. (2-tailed)$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak

Jika $\alpha = 0,05 > Sig. (2-tailed)$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak

TABEL 3 Perhitungan Uji-t dengan SPSS 16.0

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	eksperimen	88.9333	30	6.45373	1.17828
	kontrol	84.2333	30	7.23346	1.32064

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 eksperimen kontrol	4.70000	7.53452	1.37561	1.88656	7.51344	3.417	29	.002

Dari tabel hasil SPSS di atas menunjukkan bahwa *sig. (2-tailed)* adalah 0,002. Karena *sig. (2-tailed)* < $\alpha = 0,05$, yaitu $0,002 < 0,05$, maka ada perbedaan antara kelas eksperimen yang diajar dengan model pembelajaran VAK (*Visualization, Auditory, Kinesthetic*) dengan kelas kontrol yang diajar dengan metode konvensional, terbukti rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen > rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol, yaitu $88,93 > 84,23$. Terdapat selisih antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, yaitu 4,7 akan tetapi berdasarkan *Standar Deviation* terlihat perbedaan, yaitu 6.45373 untuk kelas eksperimen dan 7.23346 untuk kelas kontrol yang artinya tingkat kesalahan pada kelas eksperimen < dari pada kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Kesimpulannya adalah H_a diterima dan H_0 ditolak, sehingga ada Pengaruh model pembelajaran VAK (*Visualization, Auditory, Kinesthetic*) berbantuan media audio visual terhadap hasil belajar siswa pada materi Himpunan kelas VII SMP Negeri 3 Kedungwaru.

Interpretasi perbedaan hasil belajar model pembelajaran VAK (*Visualization, Auditory, Kinesthetic*) dan konvensional dapat dilihat berdasarkan tabel berikut.

TABEL 4 Kriteria Interpretasi

Interval	Interpretasi
0% - 39%	Rendah
40% - 59%	Sedang
60% - 79%	Cukup
80% - 100%	Tinggi

Berdasarkan penghitungan dapat disimpulkan bahwa pengaruh model pembelajaran VAK (*Visualization, Auditory, Kinesthetic*) berbantuan media audio terhadap hasil belajar siswa pada materi Himpunan kelas VII SMP Negeri 3 Kedungwaru semester genap tahun ajaran 2015/2016, adalah 5,58%. Sehingga jika dilihat pada tabel interpretasi berada diantara interval 0% - 39% yaitu rendah.

Berdasarkan uraian pembahasan di atas hasilnya menunjukkan adanya perbedaan antara kelas yang diajar menggunakan model pembelajaran VAK (*Visualization, Auditory, Kinesthetic*) dengan kelas yang diajar dengan model pembelajaran konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol serta penggunaan model pembelajaran VAK (*Visualization, Auditory, Kinesthetic*) memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VII SMPN 3 Kedungwaru Tulungagung

4. Penutup

Berdasarkan hasil penelitian dan pembasan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran VAK (*Visualization, Auditory, Kinesthetic*) berbantuan media audio visual terhadap hasil belajar siswa pada materi Himpunan kelas VII SMP Negeri 3 Kedungwaru Tulungagung semester genap tahun ajaran 2015/2016. Hasil belajar siswa yang berada di kelas eksperimen yang diajar menggunakan model pembelajaran VAK lebih baik daripada hasil belajar siswa yang berada di kelas kontrol yang diajar menggunakan model konvensional.

Oleh sebab itu disarankan kepada para pendidik, khususnya guru mata pelajaran matematika untuk menerapkan model pembelajaran VAK (*Visualization, Auditory, Kinesthetic*) berbantuan media audio visual pada materi himpunan. Dan juga terus berusaha mengembangkan kompetensi dalam pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran. Kepada para dosen, guru dan penulis sendiri berharap semoga terdapat penelitian-penelitian yang menggunakan model pembelajaran VAK (*Visualization, Auditory, Kinesthetic*) dengan mempertimbangkan kelemahan-kelemahan dari penelitian ini.

5. Daftar Pustaka

- [1] Masykur Ag,Moch dan Abdul Halim Fathani. *Cara Cerdas Melatih Otak dan Menanggulangi Kesulitan Belajar*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2007.
- [2] Departemen Agama RI. *Al-Qur'an dan Terjemahan*. Bandung: PT Sygma Examedia Arkanluma. 2009.
- [3] Hudojo,Herman. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Penerbit Universitas Negeri malang, 2005.
- [4] Pengamatan pribadi di kelas VII SMP Negeri 3 Kedungwaru, Tanggal 19 Oktober 2015
- [5] Dokumentasi nilai ulangan harian mata pelajaran matematika kelas VII SMP Negeri 3 Kedungwaru
- [6] Depoter, Bobbi, dkk. *Quantum Teaching: Mempraktikan Quantum Learning di Ruang-ruang Kelas*. Bandung: Kaifa, 2001.
- [7] Munadi, Yudhi . *Media Pembelajaran*. Jakarta : Gaung Persada Press, 2008.

**ANALISIS TUGAS SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH STATISTIKA
DENGAN PENDEKATAN ONTO-SEMIOTIK**

Dian Septi Nur Afifah¹⁾, Dwi Juniati²⁾, Tatag Yuli Eko Siswono³⁾

¹⁾ *STKIP PGRI Tulungagung, Tulungagung; matematika.dian@gmail.com*

^{2),3)} *Universitas Negeri Surabaya, Surabaya,*

ABSTRAK

Kesulitan siswa terhadap symbol-simbol matematika menyebabkan pentingnya mempelajari makna objek matematika. Salah satu pendekatan yang memperhatikan makna objek matematika adalah pendekatan *onto-semiotic*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengeksplor hasil tugas siswa dalam memecahkan masalah statistika dengan pendekatan *onto-semiotic*. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksploratif. Subjek penelitian adalah siswa SMA X Muhamadiyah 4 Surabaya kelas. Pengumpulan data dengan wawancara berbasis tugas. Analisis data dengan prosedur mereduksi data, memaparkan data, menyimpulkan dan memverifikasi. Hasil penelitian ini adalah objek utama dalam pendekatan *onto-semiotic* adalah bahasa, konsep, prosedur, komputasi, argumen, dan proposisi.

Kata Kunci : *Pendekatan Onto-semiotik, Masalah statistika*

1. Pendahuluan

Kesulitan siswa terhadap symbol-simbol matematika menyebabkan pentingnya mempelajari makna objek matematika. Karena dengan mengetahui makna dari objek matematika maka belajar matematika akan lebih mudah, terutama dalam memahami konsep matematika dan memecahkan masalah matematika. Menurut Soedjadi (1998) objek matematika meliputi beberapa hal, yakni (1) fakta, (2) konsep, (3) Operasi ataupun relasi, dan (4) prinsip. Dari objek dasar itulah dapat disusun suatu pola dan struktur matematika. Dapat dikatakan objek matematika itu berkenaan dengan pikiran atau mental.

Cook, Kim; Fukawa; Connelly (2012), mengatakan bahwa mahasiswa matematika sulit membedakan simbol dan konsep statistika yang terkait. Seperti dalam menghitung rata-rata, mahasiswa menunjukkan simbol μ , Kemudian mengubah ke \bar{x} , tetapi selanjutnya tidak mengetahui apa yang akan dilakukan. Selain itu, mahasiswa juga tidak mampu membedakan simbol populasi dan sampel.

Mayen, Diaz, Batanero, (2009) menyatakan bahwa kemampuan siswa menghitung mean dan median tidak bermasalah tetapi mengalami kesulitan ketika memahami bahwa mean dan median digunakan untuk menentukan pusat data. Dalam menyelesaikan tugas, siswa tersebut menunjukkan bahwa ia mampu menerapkan rumus yang dipelajari, tapi tidak dapat memperluas aturan konseptual jika digunakan dalam masalah yang berbeda. Sehingga dapat dikatakan mahasiswa tersebut mengalami kesulitan dalam menghubungkan praktek untuk penalaran konseptual.

D' Amore dan Fandino (2006) mengatakan bahwa siswa kesulitan dalam memahami makna objek matematika yang berkaitan dengan representasi semiotik di semua tingkatan sekolah. Selain itu, Santi (2011) juga mengungkapkan bahwa masih banyak siswa di sekolah yang mengalami kesulitan menggunakan, dan memahami symbol-simbol yang ada di matematika. Hal tersebut juga sejalan dengan Septi (2016) bahwa siswa dapat menggunakan symbol-simbol matematika tetapi tidak memahami makna dari symbol tersebut. Duval mengatakan bahwa penyebab utama kesulitan siswa dan kegagalan belajar adalah

konseptualisasi objek matematika yang benar. Sehingga diperlukan suatu pendekatan matematika untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami makna dari objek matematika, agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Dari uraian masalah di atas, perlu diperhatikan makna dari objek matematika baik dalam mempelajari matematika maupun memecahkan masalah matematika, agar tujuan dari pembelajaran matematika tercapai dengan baik. Balacheff, (1990) juga menganggap makna objek matematika merupakan kata kunci dalam pendidikan matematika, terutama yang terkait dengan makna objek matematika ketika dalam pembelajaran di kelas.

Sehingga diperlukan suatu pendekatan matematika yang bertujuan untuk menganalisis tugas siswa dalam memecahkan masalah matematika. Salah satu pendekatan yang berorientasi pada makna objek matematika adalah pendekatan *Onto-Semiotic*. Pendekatan *Onto-Semiotic* meliputi enam objek utama yaitu bahasa, konsep, prosedur, komputasi, proposisi dan argumen. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk meneliti tentang analisis tugas siswa dalam memecahkan masalah statistika dengan pendekatan *Onto-semiotik*.

2. Kajian Pustaka

2.1. Pendekatan *Onto-Semiotik*

(Godino & Batanero, 1997) menyatakan bahwa memperjelas makna objek matematika merupakan prioritas dalam penelitian di Pendidikan Matematika. Objek matematika adalah segala sesuatu yang digunakan ketika berkomunikasi atau belajar matematika. Soedjadi (1988) menyebutkan ada empat objek kajian matematika, yaitu fakta, operasi (atau relasi), konsep, dan prinsip. Objek utama muncul sebagai hasil dari kegiatan matematika karena dalam hal ini proses lebih diperhatikan.

(Font and Contreras, 2008, p. 35) menunjukkan beberapa gagasan teoritis yang terkandung dalam pendekatan *Onto-semiotik* untuk pengajaran matematika (Godino, Batanero and Roa, 2005; Godino, Batanero and Font, 2007; Font, Godino and D'Amore, 2007; Font, Godino and Contreras, 2008; Font and Contreras, 2008; Godino, Font, Wilhelmi and Castro, 2009; Font, Planas and Godino, 2010). Pendekatan *Onto-semiotik* adalah ontologi dari objek matematika yang meliputi tiga aspek matematika yaitu kegiatan pemecahan masalah; sebagai bahasa simbolis dan sebagai sistem konseptual logis yang terorganisir (Godino, 2007; Montiel, 2009; Neto, 2012; Netto and Ana, 2015). Sehingga dalam pendekatan *Onto-semiotik* terdapat tiga hal penting dalam matematika yaitu pemecahan masalah, bahasa simbolis dan sistem konseptual.

Pendekatan *Onto-semiotik* juga memperhatikan dua aspek yaitu etintas primer (objek utama) dan makna dualitas. Objek utama dalam pendekatan *onto-semiotik* meliputi masalah, bahasa, tindakan, definisi, properties, argument (Roa, Godino. 2005); (Godino, 2001) meliputi bahasa, prosedur, konsep, proposisi, argument; (Godino, Batanero & Font, 2007) meliputi bahasa, situasi masalah, aturan, argument dan hubungan; dan (Neto, 2012) meliputi bahasa, konsep, prosedur dan argumen. Sedangkan makna dualitas meliputi personal-institutional, kesatuan-sistemik, ekspresi-konten, ostensive-non ostensive dan ekstensif-intensif. Makna dualitas dan objek-objek dapat dianalisis dari perspektif proses hasil (Godino, Batanero & Font, 2007; Neto, 2012).

Selain itu, pendekatan *onto-semiotik* juga mengusulkan lima tingkat analisis untuk proses pengajaran matematika (Font & Contreras, 2008; Font, Godino, & Contreras, 2008; Font, Godino & D'Amore 2007; Godino, Bencomo, Font & Wilhelmi, 2006; Godino, Contreras & Font, 2006; Godino, Font & Wilhemi, 2006) yaitu:

- 1) Analisis jenis masalah dan sistem praktik;
- 2) Elaborasi konfigurasi dari objek matematika dan proses;
- 3) Analisis lintasan didaktik dan interaksi;
- 4) Identifikasi sistem norma dan metanorma;
- 5) Evaluasi kesesuaian didaktik proses studi.

Dalam penelitian hanya fokus pada objek utama dalam pendekatan onto-semiotik dalam pemecahan masalah matematika. Objek utama dalam pendekatan onto-semiotik yang dimaksud meliputi,

1. Bahasa adalah istilah-istilah matematika (symbol, tanda, grafik dan gambar) yang digunakan dalam memecahkan masalah matematika.
2. Konsep adalah ide abstrak yang diungkapkan dalam bentuk visual.
3. Prosedur adalah langkah-langkah yang digunakan dalam memecahkan masalah matematika.
4. Komputasi adalah rumus dan hasil perhitungan dari pemecahan masalah matematika.
5. Proposisi atau sifat-sifat adalah suatu prinsip yang terdiri atas beberapa fakta, konsep yang dikaitkan oleh suatu relasi atau operasi.
6. Argumen adalah rangkaian atau kumpulan pernyataan yang berupa premis dan konklusi.

Dalam hal ini, bahasa dapat mewakili objek lain dan berfungsi sebagai alat untuk tindakan; argumen digunakan untuk membenarkan prosedur, komputasi dan proposisi yang berhubungan antar konsep. Objek-objek tersebut muncul dalam praktek matematika yang bergantung pada penggunaan bahasa (Wittgenstein , 1953).

Jadi yang dimaksud dengan pendekatan onto-semiotik dalam penelitian ini adalah ungkapan objek matematika yang meliputi, bahasa, konsep, prosedur, komputasi, proposisi dan argumen dalam memecahkan masalah statistika.

2.2. Masalah Statistika

(Hossain, 2004) menyatakan bahwa masalah adalah situasi ketika seseorang atau sekelompok orang diminta untuk mengerjakan sebuah tugas yang tidak mudah mendapatkan penyelesaian dengan prosedur yang rutin. Suatu tugas merupakan masalah jika seseorang kesulitan menyelesaikannya. Sedangkan Hudoyo (2001) menyatakan bahwa suatu soal merupakan masalah matematika jika memenuhi 1) menantang untuk diselesaikan dan dapat dipahami siswa, 2) tidak dapat diselesaikan dengan prosedur rutin yang telah dikuasai siswa, dan 3) melibatkan ide-ide matematika. Jadi masalah matematika menyatakan bahwa suatu pertanyaan akan menjadi masalah bagi siswa apabila pertanyaan yang dihadapkan kepada seseorang siswa haruslah dapat dimengerti, pertanyaan merupakan tantangan untuk menjawabnya dan pertanyaan tersebut tidak dapat dijawab dengan prosedur rutin yang telah diketahui siswa yang melibatkan ide-ide matematika.

Masalah matematika dalam penelitian ini adalah suatu keadaan dimana seseorang menghadapi pertanyaan matematika tidak rutin sehingga untuk menemukan prosedur yang benar diperlukan pemikiran atau penalaran yang lebih mendalam. Masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah masalah statistika yang terkait konsep penyajian data dan letak pemusatan data.

Polya (1973) mengatakan bahwa pemecahan masalah adalah strategi untuk mentransfer suatu konsep atau keterampilan dari situasi baru pada siswa sehingga siswa berlatih menginterpretasikan konsep-konsep, teorema-teorema dan keterampilan yang dipelajari. Pemecahan masalah merupakan strategi yang ditempuh oleh siswa untuk mencari penyelesaian dari suatu kesulitan yang dialami dengan menginterpretasikan konsep-konsep yang telah dipelajari. Polya (1973:6) menjelaskan langkah-langkah dalam memecahkan suatu masalah, yaitu:

1. Memahami masalah
2. Merencanakan pemecahan
3. Menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana pada langkah 2.
4. Memeriksa kembali hasil yang diperoleh

Solso (1995) membuat langkah-langkah dalam pemecahan masalah adalah sebagai berikut,

1. Mengidentifikasi masalah
2. Menggambarkan masalah
3. Merencanakan solusi
4. Melaksanakan rencana
5. Mengevaluasi rencana
6. Mengevaluasi solusi

Menurut Krulik dan Rudnick (1995) ada 5 tahap dalam proses pemecahan masalah,

1. Membaca dan memikirkan
2. Mengeksplorasi dan merencanakan
3. Memilih suatu strategi
4. Menemukan suatu jawaban
5. Meninjau kembali dan mendiskusikan

Dalam penelitian ini langkah-langkah yang digunakan dalam memecahkan masalah statistika sesuai dengan langkah polya yaitu,

1. Memahami masalah
2. Merencanakan penyelesaian
3. Melaksanakan rencana penyelesaian
4. Memeriksa kembali jawaban

3. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksploratif, yang bertujuan untuk menganalisis tugas siswa dalam memecahkan masalah statistika dengan pendekatan onto-semiotik. Subjek penelitian terdiri dari 35 siswa yang terdiri dari 14 siswa laki-laki dan 21 siswa perempuan kelas X SMA Muhammadiyah 4 Surabaya. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara berbasis tugas. Instrumen yang digunakan adalah sebagai berikut, *Diketahui suatu data kelompok dengan jumlah frekuensi 60, tepi bawah kelas modus adalah 149,5, frekuensi kelas modus 14, selisih frekuensi kelas modus dengan frekuensi sebelum kelas modus adalah 4, selisih frekuensi kelas modus dengan frekuensi setelah kelas modus adalah 6, panjang kelasnya 5, dan banyak kelasnya 7. Sajikan data kelompok tersebut dalam diagram lingkaran!*

Data di analisis menggunakan analisis deskriptif sesuai Miles & Hubberman (1994) yang terdiri dari reduksi data, pemaparan data, and kesimpulan/ verifikasi. Prosedur penelitian meliputi,

1. Penyusunan, uji coba dan validasi instrument
2. Pemilihan subjek penelitian
3. Pengumpulan data dengan memberikan tes dan wawancara
4. Analisis data
5. Menarik kesimpulan
6. Menulis laporan

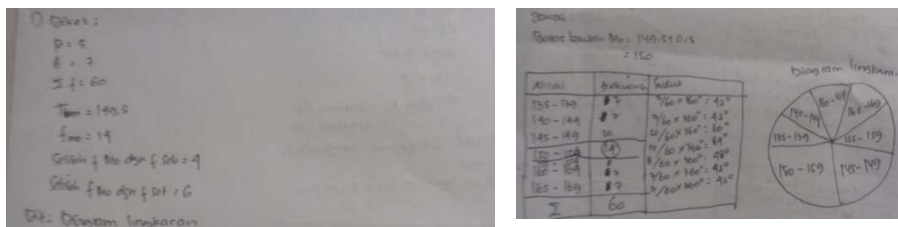
4. Pembahasan Dan Diskusi

Penelitian ini dilakukan di kelas X SMA Muhammadiyah 4 Surabaya. Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal adalah 25 menit. Dari 14 siswa laki-laki yang menjawab dengan benar ada 6 siswa dan dari 21 siswa perempuan yang menjawab dengan benar ada 11 siswa. Dari 6 siswa laki-laki dan 11 siswa perempuan yang menjawab benar di pilih satu subjek perempuan yang bernama Miftakul dikodekan dengan (SP) untuk di wawancara. Analisis tugas subjek SP dalam memecahkan masalah statistika dengan

pendekatan onto-semiotik berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah Polya yaitu, (1) memahami masalah, (2) merencanakan penyelesaian, (3) melaksanakan rencana penyelesaian dan (4) memeriksa kembali.

Analisis tugas SP

Berikut adalah jawaban tes tulis subjek SP



1) Memahami masalah

Berdasarkan hasil tes tulis di atas gambar 1.1 menunjukkan bahwa subjek SP memahami masalah dengan menuliskan semua informasi yang diketahui dan apa yang akan di cari. Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dapat dijelaskan objek utama dalam pendekatan onto-semiotik dalam memahami masalah adalah sebagai berikut,

Tabel 1.1 Objek utama pendekatan Onto-semiotik dalam memahami masalah

Objek Utama	Deskripsi	Keterangan
Bahasa	Istilah-istilah yang digunakan untuk memahami masalah	Data kelompok, Panjang banyak kelas, frekuensi, tepi bawah, modus, diagram lingkaran
	Symbol-simbol yang digunakan dalam memahami masalah	Semua istilah benar, namun ada yang belum disebutkan yaitu data, kelas
		Symbol yang digunakan semua benar
Konsep	Konsep yang digunakan dalam memahami masalah	Data kelompok
		Kurang tepat, harusnya penyajian data kelompok
Prosedur	Prosedur dalam memahami masalah	Menceritakan semua informasi yang diketahui dan yang ditanyakan
		Logis dan benar
Komputasi	Rumus yang digunakan dalam memahami masalah	$M_o = b + p \left(\frac{d1}{d1 + d2} \right)$
		benar
Argumen	Pernyataan yang	1. Diagram lingkaran adalah diagram yang disajikan
		Definisi frekuensi kurang tepat

digunakan untuk membenarkan bahasa, konsep, prosedur, komputasi dan proposisi

dalam bentuk lingkaran yang disajikan dengan sudut

2. Modus adalah nilai yang sering muncul dari suatu data
3. Data kelompok adalah Data yang memiliki lebih dari satu nilai
4. Frekuensi sama dengan jumlah bu
5. Panjang kelas adalah Selisih batas atas dan batas bawah ditambah satu
6. Tepi bawah kelas modus adalah batas bawah dikurangi 0,5
7. Banyak kelas adalah banyaknya interval

2) Merencanakan penyelesaian
 Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dapat dijelaskan objek utama dalam pendekatan onto-semiotik dalam merencanakan penyelesaian adalah sebagai berikut,

Tabel 1.2 objek utama pendekatan Onto-semiotik dalam merencanakan penyelesaian

Objek Utama	Deskripsi	Keterangan
Bahasa	Istilah-istilah yang digunakan untuk merencanakan penyelesaian	batas bawah, tabel distribusi kelompok, besar sudut
Konsep	Konsep yang digunakan dalam merencanakan penyelesaian	batas bawah, tabel distribusi kelompok, modus dan sudut lingkaran
Prosedur	Prosedur dalam merencanakan penyelesaian	1. Menentukan batas bawah kelas modus 2. Membuat tabel distribusi kelompok 3. Menentukan besar sudut lingkaran setiap kelas 4. Menggambar lingkaran
Argumen	Pernyataan yang digunakan untuk membenarkan bahasa, konsep,	1. Alasan menentukan batas bawah kelas modus karena diketahui adalah kelas modus 2. cara nya menentukan batas bawah kelas modus dengan menambah tepi bawah kelas modus dengan 0,5

- prosedur, komputasi dan proposisi
3. Alasan membuat membuat tabel distribusi kelompok untuk menentukan nilai setiap kelas dan frekuensi nya
 4. sebelum membuat diagram lingkaran harus membuat tabel distribusi kelompok untuk mengetahui datanya.

3) Melaksanakan rencana penyelesaian

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dapat dijelaskan objek utama dalam pendekatan onto-semiotik dalam melaksanakan rencana penyelesaian adalah sebagai berikut,

Tabel 1.3 objek utama pendekatan Onto-semiotik dalam melaksanakan rencana penyelesaian

Objek Utama	Deskripsi	Keterangan
Bahasa	Istilah-istilah yang digunakan untuk merencanakan penyelesaian	batas bawah, batas bawah, tabel distribusi kelompok, kelas, frekuensi, modus, besar sudut Semua istilah benar,
Konsep	Konsep yang digunakan dalam merencanakan penyelesaian	Tabel distribusi kelompok, modus dan sudut lingkaran benar
Prosedur	Prosedur dalam merencanakan penyelesaian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat tabel distribusi kelompok (Membuat tabel, menentukan nilai dan frekuensi kelas modus, menentukan frekuensi sebelum dan sesudah kelas modus, menentukan nilai disetiap kelas yang lain 2. Menentukan besar sudut lingkaran setiap kelas dengan menggunakan rumus 3. Menggambar lingkaran dengan membagi bagian setiap interval sesuai besar sudutnya Logis dan benar
Komputasi	Rumus yang digunakan dalam merencanakan penyelesaian	frekuensi sebelum kelas $modus = 14 - 4 = 10$ Frekuensi setelah kelas $modus = 14 - 6 = 8$ Rumus besar sudut lingkaran= $\frac{\text{frekuensi}}{\text{jumlah frekuensi}} \times 360^0$ Benar

Argumen	Pernyataan yang digunakan untuk membenarkan bahasa, konsep, prosedur, komputasi dan proposisi	1. Alasan jumlah sudut 360^0 karena jumlah sudut dalam lingkaran 360^0 2. menentukan frekuensi yang lain dengan coba-coba	Benar semua
---------	---	--	-------------

4) Memeriksa kembali jawaban

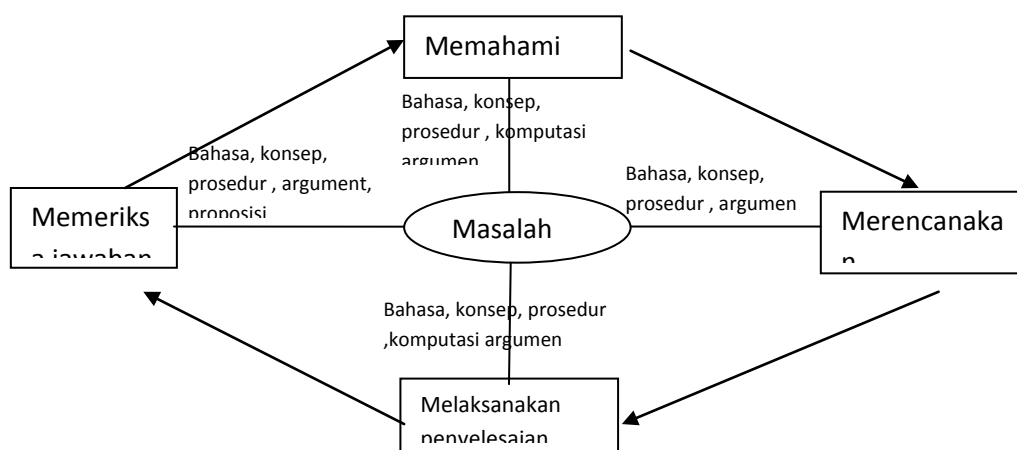
Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dapat dijelaskan objek utama dalam pendekatan onto-semiotik dalam memeriksa kembali jawabannya adalah sebagai berikut,

Tabel 1.4 objek utama pendekatan Onto-semiotik dalam memeriksa kembali jawabannya

Objek utama	deskripsi	Keterangan
Bahasa	Istilah-istilah yang digunakan untuk memeriksa kembali jawabannya	Panjang kelas, banyak kelas, frekuensi, tepi bawah, modus, diagram lingkaran
Konsep	Konsep yang digunakan dalam memeriksa kembali jawabannya	Tabel distribusi kelompok, modus dan sudut lingkaran
Prosedur	Prosedur dalam memeriksa kembali jawabannya	1. Menghitung kembali jumlah frekuensi, tepi bawah kelas modus, frekuensi kelas modus, frekuensi sebelum dan sesudah kelas modus
Proposisi	suatu prinsip yang terdiri atas beberapa fakta, konsep yang dikaitkan oleh suatu relasi atau operasi	1. Untuk membuat diagram lingkaran harus diketahui daftar distribusi kelompok. 2. Untuk membuat diagram lingkaran harus mencari besar sudut setiap kelas 3. Untuk mencari mean dan median data harus diurutkan 4. Modus dari suatu data tunggal bisa lebih dari satu

Argumen	Pernyataan yang digunakan untuk membenarkan bahasa, konsep, prosedur, komputasi dan proposisi	1. Alasan dapat memberikan jawaban lebih dari satu karena karena frekuensi nya kan bisa dibuat berbeda- beda kecuali frekuensi kelas modus dan frekuensi sebelum dan sesudah kelas modus	Benar semua
---------	---	--	-------------

Berikut diagram hasil penelitian analisis subjek SP dalam memecahkan masalah statistika dengan pendekatan Onto-Semiotik,



Gambar 1.

5. Diskusi

Berdasarkan analisis tugas subjek SP dalam memecahkan masalah statistika menunjukkan bahasa yang digunakan konsisten mulai dari memahami masalah sampai memeriksa kembali jawabannya. Selain itu subjek SP dapat memberikan lebih dari satu jawaban yang berbeda dengan jawabannya yang awal dengan cepat yaitu hanya dengan mengganti frekuensi di dua kelas yang berbeda. Objek utama dalam pendekatan Onto-semiotik yang pertama bahasa meliputi Panjang kelas, banyak kelas, frekuensi, tepi bawah, modus, diagram lingkaran; konsep meliputi konsep penyajian data kelompok, modus, sudut lingkaran, prosedur meliputi membuat tabel distribusi, menentukan sudut dalam lingkaran dan menggambar lingkaran, komputasi meliputi rumus modus data kelompok dan rumus menentukan besar sudut lingkaran; proposisi meliputi untuk membuat diagram lingkaran harus diketahui daftar distribusi kelompok, Untuk membuat diagram lingkaran harus mencari besar sudut setiap kelas, untuk mencari mean dan median data harus diurutkan dan modus dari suatu data tunggal bisa lebih dari satu; dan argumennya meliputi penjelasan definisi, alasan penggunaan prosedur, konsep, komputasi dan proposisi.

6. Kesimpulan dan Saran

Dalam menganalisis tugas subjek SP dengan pendekatan onto-semiotik dalam memecahkan masalah statistika berdasarkan langkah pemecahan masalah Polya yaitu (1) dalam memahami masalah objek utama dalam pendekatan onto-semiotik adalah bahasa, konsep, prosedur, komputasi dan argumen; (2) dalam merencanakan penyelesaian objek utama dalam pendekatan onto-semiotik adalah bahasa, konsep, prosedur, dan argumen; (3) dalam melaksanakan rencana penyelesaian objek utama dalam pendekatan onto-semiotik

adalah bahasa, konsep, prosedur, komputasi dan argumen; (4) dalam memeriksa kembali jawaban, objek utama dalam pendekatan onto-semiotik adalah bahasa, konsep, prosedur, proposisi dan argumen.

7. Daftar Pustaka

- [1] Batanero, C., Cobo, B. & Díaz, C. (2003). *Assessing secondary school students' understanding of averages. Proceedings of CERME III. Bellaria, Italia.*
- [2] Castro, W. F. and Godino, J. D. (2009). *Cognitive configurations of pre-service teachers when solving an arithmetic-algebraic problem. CERME 6, Group 4: Algebraic Thinking. Lyon, France.*
- [3] Cook, S., & Fukawa-Connelly, T. 2012. *Toward a Theory of Symbol Sense in Undergraduate Statistics. Proceedings of the SIGMAA RUME: Conference on Research in Undergraduate Mathematics Education*
- [4] Duval, R.: 1993. *Register of semiotic representation and cognitive functioning of thought. Annales de Didactique et de Sciences Cognitives 5, 37-65.*
- [5] Font, V. & Contreras, A. (2008). *The problem of the particular and its relation to the general in mathematics education. Educational Studies in Mathematics, 69, 33-52.*
- [6] Font, V. Godino, J. D. y D'Amore, B. (2010). *Representations in mathematics education. An onto-semiotic approach. Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática, 2, 58-86.*
- [7] Font, V., Godino, J. D. and Contreras, A. (2008). *From representation to onto-semiotic configurations in analysing mathematics teaching and learning processes. En, L. Radford, G. Schubring, y F. Seeger (eds.), Semiotics in Mathematics Education: Epistemology, History, Classroom, and Culture (pp. 157–173). Rotterdam: Sense Publishers.*
- [8] Font, V., Godino, J. D. & D'Amore, B. (2007). *An onto-semiotic approach to representations in mathematics education. For the Learning of Mathematics, 27(2), 1–7.*
- [9] Godino, J. D., Font, V. (2010). *The theory of representations as viewed from the onto-semiotic approach to mathematics education. Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education, 9(1), 189-210.*
- [10] Montiel, M., Wilhelmi, M., Vidakovic, D. & Elstak, I. (2009). *Using the onto-semiotic approach to identify and analyze mathematical meaning when transiting between different coordinate systems in a multivariate context. Educational Studies in Mathematics, 72(2), 139–160.*
- [11] Godino, J. D., Font, V., Wilhelmi, M. R. y Lurduy, O. (2011). *Why is the learning of elementary arithmetic concepts difficult? Semiotic tools for understanding the nature of mathematical objects. Educational Studies in Mathematics, 77 (2), 247-265*
- [12] Godino, J. D. & Batanero, C. (1998). *Clarifying the meaning of mathematical objects as a priority area of research in Mathematics Education. In: A. Sierpiska & J. Kilpatrick (Ed.), Mathematics education as a research domain: A search for identity (pp. 177-195). Dordrecht: Kluwer, A. P.*
- [13] Godino, J. D. Batanero, C. y Font, V. (2007). *The onto-semiotic approach to research in mathematics education. ZDM. The International Journal on Mathematics Education, 39 (1-2), 127-135.[Versión ampliada en español]*

- [14] Godino, J. D., Batanero, C. y Roa, R. (2005). *An onto-semiotic analysis of combinatorial problems and the solving processes by university students. Educational Studies in Mathematics*, 60 (1), 3-36.
- [15] Hudojo, H. 1988. *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta : Direktorat Pendidikan dan Kebudayaan, Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- [16] Kim, H., Fukawa-Connelly, T. & Cook, S. 2012. *Student Understanding of Symbols in Introductory Statistics Courses. Proceedings of the SIGMAA RUME: Conference on Research in Undergraduate Mathematics Education*.
- [17] Miles, B.M & Huberman. 1992. *Analisis Data Kualitatif (terjemahan)*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- [18] Neto, teresa b. And xuhua sunnur, 2012. *Design and analysis of mathematical tasks using the onto-semiotic approach. 12th International Congress on Mathematical Education Program Name XX-YY-zz (pp. abcde-fghij) 8 July – 15 July, 2012, COEX, Seoul, Korea*.
- [19] Polya, G. (1973). *How To Solve It (New of Mathematical Method)*. Second Edition. New Jersey: Prence University Press.
- [20] Santi, G. (2011). *Objectification and semiotic function. Educational Studies Mathematics*, 77, 285-311.
- [21] Septi, Dian NA. 2016. *Profil Onto Semiotic Approach Siswa SMA Yang Memiliki Gaya Kognitif FI Dalam Menyelesaikan Soal Statistika. Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika (1stSENATIK)*. Universitas PGRI Semarang.
- [22] Wittgenstein, L. 1953. *Philosophical Investigations*. New York: MacMillan

Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Berdasarkan Gaya Belajar Pada Materi Garis Dan Sudut Kelas VII SMPN 1 Ngunut Tulungagung Semester Genap Tahun Ajaran 2015/2016

Nisa'ul Karimah

Institut Agama Islam Negeri Tulungagung; e-mail: nyssabc@yahoo.co.id

ABSTRAK

Berpikir kreatif memungkinkan penemuan-penemuan baru dalam bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), serta dalam semua bidang usaha manusia lainnya. Gambaran yang tampak dalam bidang pendidikan khususnya matematika, penekanannya lebih pada hafalan dan mencari satu jawaban yang benar terhadap soal-soal yang diberikan. Proses pemikiran tinggi, termasuk berfikir kreatif jarang dilatih. Upaya mendorong kemampuan berfikir kreatif dengan cara menyesuaikan gaya belajar dari masing-masing siswa. Gaya belajar adalah cara seseorang mempelajari informasi baru. Gaya belajar dalam penelitian ini adalah gaya belajar Visual, Auditorial dan Kinestetik atau lebih sering dikenal dengan gaya belajar tipe V-A-K. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Lokasi penelitian adalah SMPN 1 Ngunut dengan subjek penelitian diambil 6 siswa berdasarkan hasil angket. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, angket, tes, wawancara dan dokumentasi. Analisis data dilakukan melalui tahap reduksi data, penyajian data dan menarik simpulan. Adapun pengecekan keabsahan data melalui ketekunan pengamatan, triangulasi dan pengecekan teman sejawat. Hasil penelitian: (1) Kemampuan berpikir kreatif siswa gaya belajar visual memenuhi empat indikator berpikir kreatif yaitu indikator kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), orisinalitas dalam berpikir (*originality*) dan berpikir secara terperinci (*elaboration*). (2) Kemampuan berpikir kreatif siswa gaya belajar auditori memenuhi empat indikator berpikir kreatif yaitu indikator kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), orisinalitas dalam berpikir (*originality*) dan berpikir secara terperinci (*elaboration*). (3) Kemampuan berpikir kreatif siswa gaya belajar kinestetik memenuhi dua indikator berpikir kreatif yaitu indikator kelancaran (*fluency*) dan berpikir secara terperinci (*elaboration*).

Kata kunci: *Berpikir Kreatif, Gaya belajar, Matematika*

1. Pendahuluan

Pendidikan adalah persoalan yang melekat secara kodrati di dalam diri manusia. Pendidikan tersebar di seluruh sektor kegiatan kehidupan masyarakat, baik dalam dimensi horizontal maupun vertikal. Ketika manusia berinteraksi dengan dirinya, disitu ada pendidikan. Ketika berinteraksi dengan sesamanya dalam setiap kegiatan kemasyarakatan, disitu juga ada pendidikan. Lebih dari itu, ketika manusia berinteraksi dengan alam maupun berinteraksi dengan Tuhan, pendidikan makin jelas adanya (Suhartono, 2009:91). Pendidikan mempunyai peranan yang sangat menentukan bagi perkembangan dan perwujudan diri individu, terutama bagi pembangunan bangsa dan negara. (Munandar, 2004:6)

Menurut UU Sistem Pendidikan Nasional (Sisdiknas) No. 20 tahun 2003, Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban

bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, dan bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab (Hidayah, 2009:158). Untuk mengembangkan potensi peserta didik salah satunya melalui pembelajaran matematika.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diberikan di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) sederajat. Matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan jumlah yang banyak yang terbagi ke dalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis dan geometri (Suherman, 2003:16). Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang mendasari perkembangan teknologi modern dan mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin ilmu. Diperlukan penguasaan matematika yang kuat sehingga mata pelajaran ini perlu diberikan kepada semua siswa mulai dari sekolah dasar. Melalui pembelajaran matematika, siswa diharapkan memiliki kemampuan logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif, serta memiliki kemampuan bekerja sama. (Depdiknas, 2006). Beberapa alasan perlunya belajar matematika yaitu sebagai sarana berpikir yang jelas dan logis, sarana untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari, sarana mengenal pola-pola hubungan dan generalisasi pengalaman, sarana untuk mengembangkan kreativitas dan sarana untuk meningkatkan kesadaran terhadap perkembangan budaya (Abdurrahman, 1999:37).

Pembelajaran matematika di Indonesia selama ini masih bersifat behavioristik dengan penekanan pada transfer pengetahuan dan latihan. Guru lebih sering mendominasi kelas dan menjadi sumber utama pengetahuan. Dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas, guru menyampaikan konsep-konsep atau struktur-struktur matematika secara deduktif. Guru menyajikan contoh dan siswa bersikap pasif (Suparno, 1997:49). Situasi pembelajaran seperti ini hampir tidak ada kesempatan bagi siswa untuk menyampaikan gagasan atau menunjukkan kemampuan berpikir kreatifnya.

Berpikir kreatif yaitu mengaitkan pengertian satu dengan pengertian lain serta kemungkinan-kemungkinan yang ada sehingga mendapatkan pemecahan masalah (Walgito, 2004:177). Berpikir kreatif memungkinkan penemuan-penemuan baru dalam bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), serta dalam semua bidang usaha manusia lainnya. Ditinjau dari aspek kehidupan manapun, kebutuhan akan kreativitas yang merupakan produk dari berpikir kreatif sangatlah terasa. Kita menghadapi macam-macam tantangan, baik dalam bidang ekonomi, kesehatan, politik maupun dalam bidang budaya dan sosial (Munandar, 2004:6). Dalam bidang pendidikan berpikir kreatif juga sangat penting, khususnya pada mata pelajaran matematika.

Gambaran yang tampak dalam bidang pendidikan penekanannya lebih pada hafalan dan mencari satu jawaban yang benar terhadap soal-soal yang diberikan. Proses pemikiran tinggi, termasuk berfikir kreatif jarang dilatih (Munandar, 2004:7). Upaya mendorong kemampuan berfikir kreatif sebagai bekal hidup menghadapi tuntutan, perubahan dan perkembangan zaman, lazimnya melalui pendidikan yang berkualitas. Semua bidang pendidikan tersebut tanpa terkecuali pendidikan matematika harus memulai dan mengarahkan pada tujuan tersebut. Pendidikan mengantarkan dan mengarahkan anak didik menjadi pembelajar yang berkualitas dan kreatif (Siswono, 2008:2). Sedangkan pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah, secara umum bertujuan untuk membekali siswa dengan ilmu melalui guru. Proses *transfer* ilmu tersebut dapat berjalan secara maksimal apabila disesuaikan dengan gaya belajar dari masing-masing siswa.

Gaya belajar adalah cara seseorang mempelajari informasi baru. Cara belajar yang dimaksud adalah bagaimana seseorang menyerap, mengolah dan menyampaikan informasi baru dalam proses pembelajaran. Gaya belajar dalam penelitian ini adalah gaya belajar Visual, Auditorial dan Kinestetik atau lebih sering dikenal dengan gaya belajar tipe V-A-K sesuai yang dikatakan oleh De Porter dan Hernaki (De Porter dan Hernaki, 2000:110). Gaya belajar

anak seperti pintu pembuka. Setiap butir informasi yang masuk lewat pintu terbuka lebar, memudahkan anak memahami informasi itu. Pada puncak pemahaman, informasi itu akan masuk ke memori jangka panjang dan tak terlupakan seumur hidup (Chatib, 2014:171). Sehingga mengetahui gaya belajar siswa merupakan suatu hal yang sangat penting, dengan adanya pemahaman awal mengenai gaya belajar, siswa yang memiliki kesulitan belajar akan mendapatkan perhatian yang lebih, sehingga kesulitan-kesulitan dalam pembelajaran dapat diminimalkan dan kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan.

Adapun penelitian dilakukan di SMPN 1 Ngunut, berdasarkan hasil observasi siswa masih mengalami kesulitan atau lamban dalam menangkap pelajaran matematika. Dari lambannya siswa dalam memahami pelajaran yang disampaikan guru dengan lisan/ceramah, hal ini menandakan bahwa siswa-siswa memiliki karakteristik yang berbeda-beda dalam belajar di kelas. Cara yang mereka gunakan untuk menerima pelajaran merupakan gaya belajar mereka masing-masing. Berdasarkan hasil observasi kemampuan berpikir kreatif di SMPN 1 Ngunut pada kelas VII-D, sebagian besar siswa menyelesaikan permasalahan matematika seperti apa yang diberikan oleh guru mereka. Hal ini dikarenakan cara berpikir mereka yang masih bersifat konvergen. Oleh sebab itu, diperlukan kemampuan berpikir kreatif sehingga siswa dapat memilih dan menerapkan cara yang tepat guna menyelesaikan permasalahannya yang dihadapinya dengan benar. Pada akhirnya prestasi belajar diharapkan dapat optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kreatif siswa berdasarkan gaya belajar visual pada materi garis dan sudut, (2) untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kreatif siswa berdasarkan gaya belajar auditori pada materi garis dan sudut, (3) untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kreatif siswa berdasarkan gaya belajar kinestetik pada materi garis dan sudut.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat *postpositivisme*, digunakan untuk meneliti pada kondisi objek yang alamiah, dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, pengambilan sampel sumber data dilakukan secara *purposive dan snowball*, teknik pengumpulan data triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna daripada generalisasi (Sugiyono, 2010:15).

Metode penelitian kualitatif ditujukan untuk memahami fenomena-fenomena sosial dari sudut atau perspektif partisipan. Partisipan adalah orang yang diajak untuk wawancara, diobservasi, diminta memberikan data, pendapat, pemikiran, persepsinya. Pemahaman diperoleh melalui analisis keterkaitan dari partisipan, melalui penguraian pemaknaan partisipan tentang situasi dan peristiwa-peristiwa (Sukmadinata, 2008:94).

Menurut Sanapiah suatu penelitian berawal dari suatu permasalahan dan berakhir pada jawaban permasalahan yang dipertanyakan tersebut. Jika jawaban dari permasalahan berupa ringkasan kenyataan dari suatu yang dipermasalahkan, maka penelitian tersebut disebut penelitian deskriptif. Sesuai dengan pendapat Sanapiah tersebut, melalui pendekatan kualitatif dalam penelitian ini, semua fakta baik lisan maupun tulisan dari sumber data manusia yang telah diamati dan dokumen terkait lainnya yang diuraikan apa adanya kemudian dikaji dan disajikan seringkasan mungkin untuk menjawab permasalahan dalam penelitian ini. Oleh karena itu, penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif (Maryono, 2008:32). Penelitian deskriptif adalah penelitian yang berusaha mendeskripsikan suatu peristiwa, kejadian yang terjadi pada saat sekarang. Dengan kata lain penelitian deskripsi mengambil masalah atau memusatkan perhatian kepada masalah-masalah aktual sebagaimana adanya pada saat penelitian dilaksanakan (Sudjana, 1999:64).

Lokasi penelitian adalah SMPN 1 Ngunut dengan subjek penelitian diambil 6 siswa berdasarkan hasil angket. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, angket, tes, wawancara dan dokumentasi. Observasi untuk mengetahui kegiatan belajar siswa. Tes digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa berdasarkan gaya belajar. Angket digunakan untuk mengidentifikasi gaya belajar siswa dan menentukan subyek wawancara. Wawancara dilaksanakan untuk mengetahui secara mendalam kemampuan berpikir kreatif siswa berdasarkan gaya belajar. Dokumentasi digunakan untuk memberikan gambaran yang jelas. Analisis data dilakukan melalui tahap reduksi data, penyajian data dan menarik simpulan. Adapun pengecekan keabsahan data melalui ketekunan pengamatan, triangulasi dan pengecekan teman sejawat.

3. Hasil Dan Pembahasan

Peneliti mengidentifikasi gaya belajar siswa dengan memberikan angket kepada siswa kelas VII-D SMPN 1 Ngunut yang berjumlah 44 orang. Dengan jumlah laki-laki 18 orang dan perempuan 26 orang. Berdasarkan hasil observasi dan angket, gaya belajar siswa cukup bervariasi. Data angket diolah dengan menggunakan program Ms. Excel dan SPSS untuk memudahkan peneliti menganalisis hasil angket. Gaya belajar visual merupakan tipe belajar yang paling banyak di kelas VII-D dengan jumlah 20 orang, auditori 14 orang siswa dan gaya belajar kinestetik 10 orang. Berikut rincian hasil angket gaya belajar siswa kelas VII-D.

Tabel 1: Hasil Angket Gaya Belajar Siswa

No.	Kode Siswa	Gaya Belajar	No.	Kode Siswa	Gaya Belajar	No.	Kode Siswa	Gaya Belajar
1.	AKN	Kinestetik	16.	CA	Auditori	31.	MH	Kinestetik
2.	ACM	Auditori	17.	DFA	Visual	32.	MRA	Kinestetik
3.	AM	Auditori	18.	DLA	Auditori	33.	MYM	Auditori
4.	AT	Visual	19.	DAP	Visual	34.	NBT	Kinestetik
5.	ARS	Kinestetik	20.	DPH	Auditori	35.	NA	Visual
6.	API	Auditori	21.	EA	Auditori	36.	RFP	Visual
7.	AIP	Auditori	22.	HSA	Auditori	37.	SPA	Visual
8.	AKS	Visual	23.	IPP	Visual	38.	SDA	Kinestetik
9.	ARC	Kinestetik	24.	IM	Visual	39.	SLA	Visual
10.	AS	Visual	25.	IPL	Visual	40.	SM	Kinestetik
11.	ASK	Visual	26.	JAN	Visual	41.	SEP	Kinestetik
12.	AYD	Visual	27.	LFT	Auditori	42.	SA	Kinestetik
13.	AZU	Visual	28.	MDO	Auditori	43.	SLP	Visual
14.	BDP	Visual	29.	MFF	Visual	44.	WAC	Auditori
15.	BAP	Visual	30.	MIR	Auditori			

Berdasarkan hasil tes, secara umum siswa kelas VII dapat menyelesaikan soal nomor 1 dengan benar. Siswa dapat menyebutkan pasangan sudut berpelurus lebih dari 4 pasang. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas siswa sudah memenuhi indikator kefasihan. Akan tetapi, masih ada kemungkinan bahwa siswa juga dapat menyebutkan pasangan sudut yang lainnya, sehingga dalam hal ini diperlukan adanya penggalian data berupa wawancara. Pada soal nomor 2, mayoritas masih melakukan kesalahan dalam menentukan pelurus dari suatu sudut, selain itu sebagian siswa masih kurang dalam menuliskan satuan besar sudut yaitu derajat. Pada soal nomor 3, mayoritas siswa menjawab soal dengan singkat tanpa keterangan dari hasil yang diperoleh tersebut. Ada kemungkinan siswa tersebut mempunyai penyelesaian

yang lain. Sehingga diperlukan adanya penggalian data berupa wawancara. Berikut rincian hasil tes dan wawancara dari 6 siswa.

Tabel 2 : Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Berdasarkan Gaya Belajar

Kemampuan Berpikir Kreatif	Soal Tes	Gaya Belajar					
		Visual		Auditori		Kinestetik	
		JAN	ASK	AM	API	SM	NB
<i>Fluency</i>	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2	✓	✓	✓	✓	✓	✗
	3	✓	✓	✓	✗	✓	✗
<i>Flexibility</i>	1	✓	✓	✓	✓	✗	✗
	2	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	3	✓	✗	✗	✗	✗	✗
<i>Originality</i>	1	✓	✓	✓	✓	✗	✗
	2	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	3	✗	✗	✗	✗	✗	✗
<i>Elaboration</i>	1	✓	✓	✓	✓	✓	✗
	2	✓	✓	✓	✓	✗	✗
	3	✓	✓	✓	✓	✗	✗

Berdasarkan paparan dan analisis data, siswa dengan gaya belajar visual memenuhi 4 indikator kemampuan berpikir kreatif. Indikator yang digunakan dalam penelitian ini berpendoman kepada kemampuan berpikir kreatif menurut Munandar, meliputi; kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), orisinalitas dalam berpikir (*originality*) dan berpikir secara terperinci (*elaboration*) (Munandar, 2004:35).

Fluency mengacu pada kemampuan siswa untuk menghasilkan jawaban beragam dan bernilai benar. Jawaban dikatakan beragam jika jawaban tampak berlainan dan mengikuti pola tertentu. Atau arus pemikiran lancar. Berdasarkan hasil tes dan wawancara, 2 subyek siswa dengan gaya belajar visual dapat menyelesaikan soal dengan lancar dan mencapai indikator *fluency* pada semua soal. *Flexibility* mengacu pada kemampuan siswa menghasilkan berbagai macam ide dengan pendekatan yang berbeda untuk menyelesaikan masalah. Berdasarkan tes dan wawancara, indikator *flexibility* hanya dapat dicapai 2 siswa pada soal nomor 1 dan 1 siswa pada soal nomor 3, akan tetapi hal ini sudah dapat menunjukkan bahwa siswa dengan gaya belajar visual dapat memenuhi indikator *flexibility*. *Originality* mengacu pada kemampuan siswa memberikan jawaban yang tidak lazim, berbeda dengan yang lain dan bernilai benar. Berdasarkan hasil tes dan wawancara, *originality* dapat dicapai 2 siswa yang mewakili gaya belajar visual pada soal nomor 1. Pada nomor 2 dan 3, kedua siswa tersebut tidak dapat memberikan jawaban yang jarang diberikan orang lain saat mengerjakan tes. *Elaboration* mengacu pada kemampuan siswa mengembangkan, menambah dan memperkaya suatu gagasan. Berdasarkan tes dan wawancara, *elaboration* dapat dicapai oleh kedua subyek siswa gaya belajar visual pada semua soal yang diberikan.

Anak yang bertipe auditori, mudah mempelajari bahan-bahan yang disajikan dalam bentuk suara (ceramah), begitu guru menerangkan ia cepat menangkap bahan pelajaran, disamping itu kata-kata dari teman (diskusi) atau suara radio/*casette* lebih mudah ia menangkapnya. Pelajaran yang disajikan dalam bentuk tulisan, perabaan, dan gerakan ia

mengalami kesulitan (Ahmadi, 2008:85). Siswa dengan gaya belajar auditori memenuhi 4 indikator berpikir kreatif yaitu: kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), orisinalitas dalam berpikir (*originality*) dan berpikir secara terperinci (*elaboration*)

Fluency mengacu pada kemampuan siswa untuk menghasilkan jawaban beragam dan bernilai benar. Jawaban dikatakan beragam jika jawaban tampak berlainan dan mengikuti pola tertentu. Atau arus pemikiran lancar. Berdasarkan hasil tes dan wawancara, indikator *fluency* dapat dicapai siswa dengan gaya belajar auditori pada soal nomor 1 dan 2. Sedangkan soal nomor 3 hanya dicapai oleh 1 siswa saja. *Flexibility* mengacu pada kemampuan siswa menghasilkan berbagai macam ide dengan pendekatan yang berbeda untuk menyelesaikan masalah. Berdasarkan tes dan wawancara, indikator *flexibility* dapat dicapai kedua siswa dengan gaya belajar auditori pada soal nomor 1, sedangkan pada soal nomor 2 dan 3 kedua siswa tidak dapat mencapai *flexibility*. *Originality* mengacu pada kemampuan siswa memberikan jawaban yang tidak lazim, berbeda dengan yang lain dan bernilai benar. Berdasarkan hasil tes dan wawancara, *originality* dapat dicapai 2 siswa yang mewakili gaya belajar auditori pada soal nomor 1 saja. Pada soal nomor 2 dan 3, kedua siswa ini tidak dapat memberikan jawaban yang tidak lazim dan berbeda. *Elaboration* mengacu pada kemampuan siswa mengembangkan, menambah dan memperkaya suatu gagasan. Berdasarkan tes dan wawancara, *elaboration* merupakan indikator yang paling dominan dicapai 2 subyek siswa dengan gaya belajar auditori. Kedua siswa memenuhi *elaboration* pada soal nomor 1, 2 maupun 3.

Gaya belajar kinestetik adalah gaya belajar dengan cara bergerak, bekerja, dan menyentuh. Maksudnya ialah belajar dengan mengutamakan indera perasa dan gerakan-gerakan fisik. Individu yang bertipe ini, mudah mempelajari bahan yang berupa tulisan-tulisan, gerakan-gerakan, dan sulit mempelajari bahan yang berupa suara atau penglihatan (Ahmadi, 2008:85). Siswa dengan gaya belajar kinestetik memenuhi 2 indikator kemampuan berpikir kreatif yaitu *fluency* dan *elaboration*. Sedangkan *flexibility* dan *originality* tidak dapat dicapai kedua siswa yang mewakili gaya belajar kinestetik.

Fluency mengacu pada kemampuan siswa untuk menghasilkan jawaban beragam dan bernilai benar. Jawaban dikatakan beragam jika jawaban tampak berlainan dan mengikuti pola tertentu. Atau arus pemikiran lancar. Berdasarkan hasil tes dan wawancara, indikator *fluency* dapat dicapai siswa dengan gaya belajar kinestetik pada soal siswa pada soal nomor 1. Sedangkan soal nomor 2 dan 3 dicapai oleh 1 siswa saja. *Elaboration* mengacu pada kemampuan siswa mengembangkan, menambah dan memperkaya suatu gagasan. Berdasarkan tes dan wawancara, indikator *elaboration* dapat dicapai 1 siswa dengan gaya belajar kinestetik pada soal nomor 1 saja. Sedangkan pada soal nomor 2 dan 3 tidak dapat terpenuhi.

Secara umum, deskripsi kemampuan berpikir kreatif siswa gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik kelas VII SMPN 1 Ngunut pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3: Deskripsi Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Berdasarkan Gaya Belajar

Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Gaya Belajar Visual	Gaya Belajar Auditori	Gaya Belajar Kinestetik
Menghasilkan jawaban dan bernilai benar (<i>fluency</i>)	Siswa mencapai indikator (<i>fluency</i>) dengan: a. menyelesaikan soal nomor 1 dengan menyebutkan sudut berpelurus minimal 4 pasangan dan memberikan penjelasan tentang ada tidaknya sudut berpenyiku mencapai indikator (<i>fluency</i>). b. menyelesaikan soal nomor 2 dengan menentukan nilai pengganti variabel a dan pelurus $\angle COB$ serta bernilai		

	benar. c. menyelesaikan soal nomor 3 dengan menentukan suatu sudut yang salah satu sudut telah diketahui besarnya dan bernilai benar.		
Mampu menghasilkan berbagai macam ide dengan pendekatan yang berbeda(<i>flexibility</i>)	Siswa mencapai indikator (<i>flexibility</i>) dengan memberikan pendekatan lain selain cara yang ia gunakan pada lembar jawaban tes. Saat wawancara siswa menjelaskan cara mengetahui besar sudut pada soal nomor 3 dengan membuat garis yang sejajar garis tersebut.		
Memberikan jawaban yang tidak lazim, lain dari yang lain, yang jarang diberikan kebanyakan orang(<i>originality</i>).	Siswa mencapai indikator (<i>originality</i>) dengan menunjukkan cara atau trik tersendiri yang ia gunakan dalam menyelesaikan soal. Caranya dengan mengamati garis lurus dan sudut yang terdapat pada garis tersebut yang jika dijumlahkan hasilnya 180 merupakan sudut berpelurus.		
Mengembangkan, menambah, memperkaya suatu gagasan(<i>elaboration</i>).	Saat wawancara, siswa menyampaikan keterangan yang tidak terdapat dalam lembar jawabannya dengan melihat gambar.	Saat wawancara, siswa menyampaikan keterangan yang tidak terdapat dalam lembar jawabannya dengan menjelaskan secara rinci dan volume suara keras.	Saat wawancara, siswa menyampaikan keterangan yang tidak terdapat dalam lembar jawabannya dengan menggunakan jarinya sebagai petunjuk ketika menyampaikan keterangan.

Berdasarkan **Tabel 3**, dapat dilihat bahwa terdapat kesamaan pada indikator *fluency*, indikator *fluency* dapat dicapai oleh siswa dengan gaya belajar visual, auditori dan kinestetik. Terdapat kesamaan pula pada indikator *flexibility* dan *originality*, namun indikator ini hanya dicapai oleh siswa dengan gaya belajar visual dan auditori. Sedangkan hal berbeda terdapat pada indikator *elaboration*. Saat wawancara, siswa gaya belajar visual menyampaikan keterangan dengan melihat gambar, siswa gaya belajar auditori menjelaskan secara rinci dengan volume suara keras dan siswa kinestetik menggunakan jarinya sebagai petunjuk ketika menyampaikan keterangan.

4. Kesimpulan

1. Gaya Belajar Visual

Kemampuan berpikir kreatif siswa gaya belajar visual pada materi garis dan sudut memenuhi empat indikator berpikir kreatif yaitu indikator kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), orisinalitas dalam berpikir (*originality*) dan berpikir secara terperinci (*elaboration*). Dalam menyelesaikan soal materi garis dan sudut, siswa dapat menyelesaikan soal dengan lancar dan bernilai benar. Siswa dengan gaya belajar visual mampu memberikan pendekatan dan cara tersendiri yang unik dalam menyelesaikan soal tes. Saat wawancara ia

menambah keterangan jawabannya dengan memperhatikan gambar yang terdapat pada lembar jawaban.

2. Gaya Belajar Auditori

Kemampuan berpikir kreatif siswa gaya belajar auditori pada materi garis dan sudut memenuhi empat indikator berpikir kreatif yaitu indikator kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), orisinalitas dalam berpikir (*originality*) dan berpikir secara terperinci (*elaboration*). Dalam menyelesaikan soal materi garis dan sudut, siswa dapat menyelesaikan soal dengan lancar dan bernilai benar. Siswa dengan gaya belajar auditori mampu memberikan pendekatan dan cara tersendiri yang unik dalam menyelesaikan soal tes. Bedanya, saat wawancara ia menambahkan keterangan jawaban dengan rinci dan volume suara keras.

3. Gaya Belajar Kinestetik

Kemampuan berpikir kreatif siswa gaya belajar kinestetik pada materi garis dan sudut memenuhi dua indikator berpikir kreatif yaitu indikator kelancaran (*fluency*) dan berpikir secara terperinci (*elaboration*). Dalam menyelesaikan soal materi garis dan sudut, siswa dengan gaya kinestetik mampu menyelesaikan soal dengan lancar dan benar. Saat wawancara, ia juga dapat menambahkan keterangan jawaban dengan menggunakan jari sebagai petunjuk. Namun, siswa dengan gaya belajar kinestetik tidak mampu menunjukkan pendekatan lain maupun cara tersendiri yang unik dalam menyelesaikan soal.

5. Daftar Rujukan

- [1] Abdurrahman, Mulyono. 1999. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- [2] Ahmadi, Abu dan Widodo Supriyono. 2008. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [3] Chatib, Munif. 2014. *Orangtuanya Manusia: Melejitkan Potensi dan Kecerdasan dengan Menghargai Fitrah Setiap Anak*. Bandung: PT Mizan Pustaka,
- [4] Depdiknas. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. BSNP.
- [5] DePorter, Bobbi dan Mike Hernacki. 2000. *Quantum Learning*. Bandung: Kaifa.
- [6] Hidayah, Rifa . 2009. *Psikologi Pengasuhan Anak*. Malang: UIN-Malang Press.
- [7] Munandar, Utami. 2004. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- [8] Siswono, Tatang Yuli Eko. 2008. *Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*. Surabaya: UNESA University Press.
- [9] Sugiyono. 2010. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- [10] Suhartono, Suparlan. 2009. *Filsafat Pendidikan*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media,
- [11] Suherman, Erman et. all. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA.
- [12] Sukmadinata, Nana Syaodih. 2008. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [13] Suparno, Paul. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius,
- [14] Walgito, Bimo. 2004. *Pengantar Psikologi Umum*. Yogyakarta: Andi.

Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Berdasarkan Motivasi Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri

Muhammad Nasir¹, Amalia Itsna Yunita²

Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Tulungagung Email: muhnasir415@gmail.com

Abstract: This research is motivated by the ability to think creatively diverse students. Creativity is needed in mathematics, particularly in the work on the problems. As well as proving trigonometric identities, students are required to astute in algebraic manipulations, other than that in the proof of this also requires a unique idea or ideas, imagination freedom of thought and also brave to try. With the creativity of students, researchers hope the students can bring a lot of new ideas that will easily find solutions and new ways of solving problems related to proving trigonometric identities. In addition to students' creativity in solving mathematical problems, the motivation also have an important role in solving mathematical problems. Of course, every student has different motivations, such as high motivation, motivation medium, and low motivation. From some of these motivations at every level has a different creativity in solving problems. As for the objectives of this research are: (1) To determine the ability of creative thinking is based on a highly motivated students in class XI student of Natural Sciences 1 State Islamic High School Tlogo Blitar academic year 2015/2016. (2) To determine the ability of creative thinking based on the motivation of being in class XI student of Natural Sciences 1 State Islamic High School Tlogo Blitar academic year 2015/2016. (3) To determine the ability of creative thinking by low motivation of students in class XI student of Natural Sciences 1 State Islamic High School Tlogo Blitar academic year 2015/2016. This study used a qualitative approach. Methods of data collection using: 1) Test, 2) Interviews, 3) observation, 4) Documentation. The data analysis technique that uses qualitative data analysis with measures of data reduction, data presentation, and conclusion. The results showed that: (1) Students who have high motivation: the ability to think creatively 3 (9.38%), the ability to think creatively enough 4 (12.50%), less creative thinking skills 2 (6.25%). (2) Students who have the motivation being: the ability to think creatively as much as 8 (25%), the ability to think creatively enough 7 (21.87%), less creative thinking skills as much as 8 (25%). (3) There is none of the students who have low motivation in learning trigonometry, so percentages for each level of creative thinking abilities 0%.

Keywords: Creative Thinking, Motivation, and Trigonometry

1. Pendahuluan

Dalam kehidupan sehari-hari, banyak sekali penerapan matematika untuk menunjang kehidupan manusia baik itu dari bidang teknologi, ekonomi, agama, ataupun bidang yang lainnya. Dalam bidang agama misalnya, untuk menghitung zakat, pembagian waris (ilmu faraidh), menentukan awal bulan puasa semuanya membutuhkan ilmu matematika.

Begitu pentingnya matematika dalam kehidupan sehari-hari, sehingga matematika merupakan mata pelajaran yang wajib dipelajari dari tingkat dasar maupun tingkat menengah. Untuk alokasi waktunya pun biasanya lebih banyak dari pelajaran yang lainnya. Bahkan

sampai saat ini, matematika masih diujikan dalam ujian nasional dan masuk perguruan tinggi. Dengan demikian untuk menjalani pendidikan selama di bangku sekolah hingga perguruan tinggi maka siswa setidaknya bisa menguasai matematika dengan baik.

Untuk bisa menguasai matematika dengan baik terlebih dahulu mengetahui hakikat dari matematika itu sendiri. Pada hakikatnya, Matematika bersifat abstrak yaitu berkenaan dengan konsep-konsep abstrak dan penalarannya deduktif. Matematika tidak hanya berhubungan dengan bilangan-bilangan dan operasinya, melainkan juga menitikberatkan kepada hubungan, pola, bentuk dan struktur.²² Jadi, dengan kata lain, Matematika bisa disebut dengan ilmu bernalar.

Bernalar merupakan bagian terpenting dalam berpikir kreatif. Berpikir kreatif merupakan upaya membuka pikiran untuk menemukan berbagai solusi dan cara baru untuk melakukan sesuatu.²³ Krulik dan Rudnick mendefinisikan berpikir kreatif sebagai pemikiran yang bersifat asli, reflektif, dan menghasilkan suatu produk yang kompleks.²⁴ Sedangkan menurut Evans berpikir kreatif adalah suatu aktivitas mental untuk membuat hubungan-hubungan (*connections*) yang terus menerus (kontinu), sehingga ditemukan kombinasi yang benar atau sampai seseorang itu menyerah.²⁵ Jadi berpikir kreatif adalah suatu aktivitas mental atau pemikiran untuk menemukan sebuah solusi atau cara dalam menyelesaikan masalah.

Dengan berpikir kreatif orang menciptakan sesuatu yang baru, timbulnya atau munculnya hal baru tersebut secara tiba-tiba ini yang berkaitan *insight*. Sebenarnya apa yang dipikirkan itu telah berlangsung, namun belum memperoleh sesuatu pemecahan, dan masalah itu tidak hilang sama sekali, tetapi terus berlangsung dalam jiwa seseorang, yang pada suatu waktu memperoleh pemecahannya. Dalam kaitannya berpikir kreatif, Guilford menekankan bahwa orang-orang kreatif lebih banyak memiliki cara-cara berpikir divergen daripada konvergen. Berpikir divergen maksudnya adalah kemampuan individu untuk mencari berbagai alternatif jawaban terhadap suatu persoalan.

Berpikir kreatif sangat diperlukan dalam mempelajari matematika. Terutama dalam mengerjakan soal matematika. Karena dalam menyelesaikan soal matematika bisa jadi mempunyai banyak penyelesaian. Salah satu contoh soal yang memerlukan kreativitas yaitu trigonometri terutama pada pembuktian identitas trigonometri.

Dalam pembuktian identitas trigonometri ini siswa dituntut untuk berpikir kreatif. Pembuktian identitas trigonometri ini dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan menyamakan bentuk persamaan ruas kiri ke bentuk persamaan ruas kanan atau menyamakan bentuk persamaan ruas kanan ke bentuk persamaan ruas kiri. Pada saat menyamakan bentuk persamaan baik itu ruas kiri maupun ruas kanan siswa setidaknya bisa menguasai materi relasi, aturan, atau rumus-rumus dasar trigonometri dan aljabar.

Untuk pembuktian identitas trigonometri ini memerlukan kreatifitas siswa. Siswa dituntut untuk cerdik dalam manipulasi aljabar, selain itu dalam pembuktian ini juga memerlukan ide atau gagasan unik, imajinasi kebebasan berpikir dan juga berani mencoba. Dengan kreativitas siswa, peneliti berharap siswa dapat memunculkan banyak ide baru sehingga akan dengan mudah menemukan berbagai solusi dan cara baru dalam menyelesaikan soal terkait pembuktian identitas trigonometri.

Selain kreatifitas siswa dalam menyelesaikan soal matematika, motivasi juga mempunyai peran yang penting dalam menyelesaikan soal matematika. Karena motivasi merupakan dorongan yang timbul pada diri seseorang, entah disadari atau tidak, untuk melakukan suatu tindakan dengan tujuan tertentu. Hal ini sesuai dengan pendapat Sumadi

Suryabrata, bahwa motivasi adalah keadaan yang terdapat dalam diri seseorang yang mendorongnya untuk melakukan aktivitas tertentu guna pencapaian suatu tujuan.²⁶ Selain itu ada juga yang memberikan pendapat bahwa motivasi adalah “pendorongan”, suatu usaha yang disadari untuk mempengaruhi tingkah laku seseorang agar ia tergerak hatinya untuk melakukan sesuatu sehingga mencapai hasil atau tujuan tertentu.

Tentunya dalam mempelajari matematika terdapat siswa yang mempunyai motivasi tinggi, motivasi sedang, dan motivasi rendah. Dari beberapa motivasi tersebut pada setiap tingkatannya mempunyai kreatifitas yang berbeda-beda dalam menyelesaikan soal.

Berdasarkan uraian di atas, perlu diadakannya penelitian yang memperlihatkan bagaimana kemampuan berpikir kreatif berdasarkan motivasi siswa ketika siswa menyelesaikan soal trigonometri. Maka dari itu peneliti mengambil judul “Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Berdasarkan Motivasi Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri Pada Siswa Kelas XI IPA MAN Tlogo Blitar Pada Tahun Ajaran 2015/2016”.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Penelitian kualitatif adalah suatu proses penelitian yang dilakukan secara wajar dan natural sesuai dengan kondisi objektif di lapangan tanpa adanya manipulasi, serta jenis data yang dikumpulkan terutama data kualitatif²⁷. Bogdan dan Taylor dalam buku moeloeng mendefinisikan penelitian kualitatif adalah suatu prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati.

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA I MAN TLOGO BLITAR yang terdiri dari 32 siswa. Kelas ini dipilih karena mereka memiliki prestasi matematika yang lebih daripada jurusan yang lain, selain itu kelas XI IPA juga pernah mempelajari materi trigonometri di kelas X.

Data dalam penelitian ini berupa hasil observasi, hasil tes, hasil wawancara siswa, *back up* hasil wawancara, transkrip wawancara, dan foto kegiatan. Data tersebut diolah dan dianalisis sehingga dapat diketahui mengenai kemampuan berpikir berdasarkan motivasi siswa dalam menyelesaikan soal pembuktian identitas trigonometri. Sumber data adalah tempat, orang atau benda dimana peneliti dapat mengamati, bertanya atau membaca tentang hal-hal yang berkenaan dengan variabel yang diteliti. Sumber data secara garis besar dapat dibedakan atas orang (*person*), tempat (*place*), dan kertas atau dokumen (*paper*).

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu: (1) tes, (2) angket, (3) observasi, (4) wawancara, dan (5) dokumentasi. Dan teknik analisis data yang digunakan menggunakan model Miles dan Huberman, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan/verifikasi. Untuk menjamin keabsahan data dalam penelitian ini, digunakan teknik kriteria derajat kepercayaan, yaitu: (1) perpanjangan keikutsertaan, (2) ketekunan atau keajegan pengamat, (3) triangulasi, (4) pemeriksaan atau pengecekan teman sejawat.

3. Pembahasan

Hasil validasi instrumen penelitian menunjukkan bahwa instrumen tes angket motivasi dan tes soal pembuktian identitas trigonometri dinyatakan valid oleh ketiga validator. Ketiga validator tersebut yaitu dua dosen matematika IAIN Tulungagung dan satu guru matematika di MAN Tlogo Blitar.

Tes angket motivasi siswa dalam mempelajari trigonometri terdapat 25 pernyataan yang harus dijawab oleh siswa. Dari ke 25 pernyataan tersebut terdapat dua kategori pernyataan, yaitu 18 pernyataan positif dan 7 pernyataan negatif. Dari hasil tes angket motiv menunjukkan bahwa siswa yang mempunyai motivasi tinggi dalam mempelajari trigonometri

sebanyak 9 siswa, siswa yang mempunyai motivasi sedang dalam mempelajari trigonometri sebanyak 2 siswa, dan siswa yang mempunyai motivasi rendah dalam mempelajari trigonometri sebanyak 0 siswa.

Tes soal pembuktian identitas trigonometri terdapat tiga soal yang harus dikerjakan oleh siswa. Soal tersebut digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa. Siswa tersebut memiliki kemampuan berpikir kreatif jika dapat menunjukkan ketiga aspek indikator kreatif, yaitu kefasihan, fleksibilitas, dan kebaharuan. Adapun hasil kemampuan berpikir kreatif berdasarkan motivasi siswa dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel persentase tingkatan berpikir kreatif siswa berdasarkan motivasinya

No	Tingkat Kreatif	Motivasi	Siswa	Jumlah	Persentase
1	Sangat kreatif	Tinggi	-	0	0%
		Sedang	-	0	0%
		Rendah	-	0	0%
2	Kreatif	Tinggi	MI17, IQ13, IR14,	3	9.38%
		Sedang	AL01, AU05, HI11, MK18, NU22, SA26, US29, VI30	8	25%
		Rendah	-	0	0%
3	Cukup kreatif	Tinggi	TI27, DI07, EK09, FA10	4	12.50%
		Sedang	AL03, DY08, MU20, NI21, RI24, RI25, ZH31	7	21.87%
		Rendah	-	0	0%
4	Kurang kreatif	Tinggi	AL02, IF12	2	6.25%
		Sedang	AR04, CH06, MI15, MI16, MW19, PR23, TU28, ZU32	8	25%
		Rendah	-	0	0%
5	Tidak kreatif	Tinggi	-	0	0%
		Sedang	-	0	0%
		Rendah	-	0	0%

A. Kemampuan Berpikir Kreatif Berdasarkan Motivasi Tinggi Siswa

Siswa yang memiliki motivasi tinggi dalam mempelajari trigonometri, dari 32 siswa terdapat 9 siswa yang mempunyai motivasi tinggi. Artinya, dalam kelas tersebut persentase siswa yang memiliki motivasi tinggi dalam mempelajari masih di bawah 50%, tepatnya yaitu 28.125%. Hal ini menunjukkan masih kurangnya motivasi siswa dalam mempelajari trigonometri. Berdasarkan hal tersebut, sangat diperlukan usaha seorang pengajar untuk menciptakan kegiatan belajar dan mengajar yang menarik, mengasyikkan, dan nyaman agar siswa tersebut termotivasi untuk belajar. Jika siswa tersebut memiliki motivasi belajar, setidaknya ada usaha siswa untuk mempelajari trigonometri. Bila siswa tersebut sering mempelajari trigonometri, dengan sendirinya ia dapat memahami konsep-konsep yang ada pada materi trigonometri. Hal ini sesuai dengan pendapat Sumadi Suryabrata bahwa jika seseorang mempunyai motivasi ia akan ada dorongan atau usaha seseorang yang timbul pada diri seseorang, entah itu disadari atau tidak guna untuk mencapai tujuan tertentu.

Berdasarkan hasil penelitian, dari 9 siswa yang memiliki motivasi tinggi mereka mampu menunjukkan kemampuan berpikir kreatif, cukup kreatif, dan kurang kreatif.

1. Kreatif

Berdasarkan hasil penelitian, dari 9 siswa yang memiliki motivasi yang tinggi dalam mempelajari trigonometri terdapat 3 siswa yang mampu menunjukkan kemampuan berpikir kreatifnya. Siswa tersebut adalah MI17, IQ13, dan IR14. Secara keseluruhan presentase siswa yang memiliki motivasi tinggi serta mempunyai kemampuan berpikir tingkat kreatif sebanyak 9.38%.

Pada tingkat ini, dari 9 siswa terdapat 3 siswa yang mampu menunjukkan kemampuan berpikir tingkat kreatif. Kebanyakan mereka dapat menyelesaikan ketiga soal dengan dua indikator kemampuan berpikir kreatif yaitu kefasihan dan fleksibilitas. Siswa tersebut dapat menunjukkan kefasihan dan fleksibilitas karena mereka telah menguasai materi prasyarat dalam membuktikan identitas trigonometri. Seperti yang disampaikan Al Krismanto, beberapa hal yang harus dikuasai dalam keberhasilan pembuktian identitas trigonometri, yaitu rumus dasar dan sudut ganda trigonometri, penyederhaan, operasi aljabar, dan operasi bilangan pecahan serta latihan yang cukup. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Eman Suherman bahwa konsep-konsep matematika tersusun hierarkis, terstruktur, logis dan sistematis mulai dari konsep yang paling sederhana sampai pada konsep yang paling kompleks. Hal ini berarti konsep matematika saling berkaitan antar pokok bahasan matematika. Sehingga, jika seorang siswa tidak memahami konsep dan aturan dasar aljabar meliputi operasi pada bilangan pecahan dan lainnya serta rumus dasar trigonometri tersebut maka akan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal pembuktian identitas trigonometri. Hal ini dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kreatifnya. Akan tetapi jika mereka paham dengan dengan konsep dan aturan dasar aljabar meliputi operasi pada bilangan pecahan dan lainnya serta rumus dasar trigonometri, dengan mudah mereka mengerjakannya. Tidak hanya itu, mereka juga dapat mengkombinasikan konsep-konsep tersebut sehingga mampu menghasilkan jawaban yang beragam serta unik dan berbeda dengan yang lainnya.

2. Cukup kreatif

Berdasarkan hasil penelitian, dari 9 siswa yang memiliki motivasi tinggi dalam mempelajari trigonometri terdapat 4 siswa yang mampu menunjukkan kemampuan berpikir kreatif tingkat 2 yaitu cukup kreatif. Siswa tersebut adalah TI27, DI07, EK09, dan FA10. Secara keseluruhan presentase siswa yang memiliki motivasi tinggi serta mempunyai kemampuan berpikir cukup kreatif sebesar 12.50%.

3. Kurang kreatif

Berdasarkan hasil penelitian, dari 9 siswa yang mempunyai motivasi tinggi dalam mempelajari trigonometri terdapat 2 siswa yang memiliki kemampuan berpikir kurang kreatif. Siswa tersebut adalah AL02 dan IF12. Secara keseluruhan persentase siswa yang memiliki motivasi tinggi dan mempunyai kemampuan berpikir kreatif tingkat kurang kreatif sebesar 6.25%.

B. Kemampuan Berpikir Kreatif Berdasarkan Motivasi Sedang Siswa

Siswa yang memiliki motivasi sedang dalam mempelajari trigonometri, dari 32 siswa terdapat 23 siswa yang memiliki motivasi sedang dalam mempelajari trigonometri. Artinya, jika dipersentasekan siswa yang memiliki motivasi sedang dalam mempelajari trigonometri pada kelas XI IPA 1 MAN Tlogo sebesar 71.875%. berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh beberapa siswa seperti AU05 dan MK18, Sebenarnya dari mereka sudah ada rasa suka pada materi trigonometri. Akan tetapi, menurut mereka materi trigonometri terlalu banyak rumus yang harus dipelajarinya, sehingga membuat mereka enggan mempelajarinya. Hal ini membuat mereka malas untuk mengerjakan latihan soal. Padahal dalam matematika, sangat diperlukan sering mengerjakan latihan soal, agar mereka mudah memahami rumus yang dipelajarinya. Yang pada akhirnya akan mempengaruhi dalam berpikir kreatif.

Berdasarkan hasil penelitian, dari 23 siswa yang memiliki motivasi tinggi mereka mampu menunjukkan kemampuan berpikir kreatif, cukup kreatif, dan kurang kreatif.

1. kreatif

Berdasarkan hasil penelitian, dari 23 siswa yang memiliki motivasi sedang dalam mempelajari trigonometri, dari hasil jawaban yang diberikan mereka terdapat 8 siswa yang memiliki kemampuan berpikir kreatif. Siswa tersebut diantaranya AL01, AU05, HI11, MK18, NU22, SA26, US29, dan VI30. Secara keseluruhan persentase siswa yang memiliki motivasi sedang dan mempunyai kemampuan berpikir kreatif sebesar 25%.

Walaupun mereka mempunyai motivasi sedang, mereka mampu menunjukkan kemampuan berpikir kreatifnya. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan MK18, ternyata siswa tersebut sering mengerjakan latihan soal sehingga kemampuan berpikirnya dapat berkembang dengan baik. Walaupun siswa tersebut mempunyai motivasi yang tinggi, kalau dia tidak sering latihan mengerjakan soal matematika kemampuan berpikir kreatifnya dalam menyelesaikan soal matematika tidak akan berkembang. Karena di dalam matematika, tidak hanya berhubungan dengan bilangan-bilangan dan operasinya, ternyata dalam matematika terdapat unsur bernalarnya.²⁸ Dan bernalar merupakan unsur terpenting dalam berpikir kreatif. Selain itu sering berlatih mengerjakan soal berarti dia mencoba untuk berlatih memecahkan masalah. Karena semakin sering siswa tersebut berlatih mengerjakan soal berbasis pemecahan masalah akan mempengaruhi kemampuan berpikir kreatif siswa tersebut. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Moh. Agus Yasin, yaitu kemampuan berpikir kreatif siswa menggunakan model pembelajaran berbasis pemecahan masalah pada siswa kelas VII B SMPN 2 Ngunut secara umum siswa mempunyai ciri kepribadian kreatif yang baik.

2. Cukup kreatif

Berdasarkan hasil penelitian, dari 23 siswa yang memiliki motivasi sedang dalam mempelajari trigonometri, terdapat 7 siswa yang memiliki kemampuan berpikir cukup kreatif. Siswa tersebut diantaranya AL03, DY08, MU20, NI21, RI24, RI25, dan ZH31. Secara keseluruhan siswa yang memiliki motivasi sedang dan mempunyai kemampuan berpikir cukup kreatif sebesar 21.87%.

3. kurang kreatif

Berdasarkan hasil penelitian, dari 23 siswa yang memiliki motivasi sedang dalam mempelajari trigonometri terdapat 8 siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kurang kreatif. Siswa tersebut diantaranya AR04, CH06, MI15, MI16, MW19, PR23, TU28, dan ZU32. Secara keseluruhan persentase siswa yang memiliki motivasi yang sedang serta mempunyai kemampuan berpikir kurang kreatif sebesar 25%.

C. Kemampuan Berpikir Kreatif Berdasarkan Motivasi Rendah

Berdasarkan hasil angket motivasi yang dikerjakan oleh siswa kelas XI IPA 1, dari 32 siswa tidak terdapat satupun siswa yang memiliki motivasi rendah dalam mempelajari materi trigonometri. Artinya, jika dipersentasekan siswa yang memiliki motivasi rendah dalam mempelajari trigonometri sebesar 0%. Karena tidak terdapat satupun siswa yang memiliki motivasi rendah dalam mempelajari trigonometri, hal ini mengakibatkan semua tingkatan kemampuan berpikir kreatif tidak terpenuhi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Kemampuan Berpikir Kreatif Berdasarkan Motivasi Tinggi Siswa

Dari 32 siswa terdapat 9 siswa (28.125%) yang memiliki motivasi tinggi dalam mempelajari trigonometri. Sedangkan untuk siswa yang memiliki motivasi tinggi serta

mempunyai kemampuan berpikir sangat kreatif sebanyak 0 (0%), untuk siswa yang memiliki motivasi tinggi serta mempunyai kemampuan berpikir kreatif sebanyak 3 (9.38%), untuk siswa yang memiliki motivasi tinggi serta mempunyai kemampuan berpikir cukup kreatif sebanyak 4 (12.50%), untuk siswa yang memiliki motivasi tinggi serta mempunyai kemampuan berpikir kurang kreatif sebanyak 2 (6.25%), untuk siswa yang memiliki motivasi tinggi serta mempunyai kemampuan berpikir tidak kreatif sebanyak 0 (0%).

2. Kemampuan Berpikir Kreatif Berdasarkan Motivasi Sedang Siswa

Dari 32 siswa terdapat 23 siswa (71.875%) yang memiliki motivasi sedang dalam mempelajari trigonometri. Sedangkan untuk siswa yang memiliki motivasi sedang serta mempunyai kemampuan berpikir sangat kreatif sebanyak 0 (0%), untuk siswa yang memiliki motivasi sedang serta mempunyai kemampuan berpikir kreatif sebanyak 8 (25%), untuk siswa yang memiliki motivasi sedang serta mempunyai kemampuan berpikir cukup kreatif sebanyak 7 (21.87%), untuk siswa yang memiliki motivasi sedang serta mempunyai kemampuan berpikir kurang kreatif sebanyak 8 (25%), untuk siswa yang memiliki motivasi sedang serta mempunyai kemampuan berpikir tidak kreatif sebanyak 0 (0%).

3. Kemampuan Berpikir Kreatif Berdasarkan Motivasi Rendah Siswa

Dari 32 siswa, tidak terdapat satupun siswa yang memiliki motivasi rendah dalam mempelajari trigonometri. Artinya sebesar 0% siswa yang memiliki motivasi rendah dalam mempelajari trigonometri. Karena tidak terdapat satupun siswa yang memiliki motivasi rendah dalam mempelajari trigonometri, hal ini mengakibatkan semua tingkatan kemampuan berpikir kreatif tidak terpenuhi. Sehingga menyebabkan persentase kemampuan berpikir kreatif disetiap tingkatan sebesar 0%.

Hendaknya guru lebih meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, dengan memasukkan sedikit demi sedikit permasalahan yang memiliki lebih dari satu cara penyelesaian atau bahkan memiliki lebih dari satu jawaban ke dalam materi yang disampaikan, sehingga kemampuan berpikir kreatif siswa dapat terlatih dengan baik. Selain itu ketika proses pembelajaranpun siswa juga tidak merasa jenuh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifin, Zainal. 2012. *Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [2] Djaali. 2012. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta, Bumi Aksara.
- [3] Farikhin. 2007. *Mari Berpikir Matematis Panduan Olimpiade Sains Nasional SMP*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [4] Fuad, Ferdinand. 2006. *Mengembangkan Kreativitas Anak*. Jogyakarta: Dolphin Books.
- [5] Hujodo, Herman. 2001. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: UM .
- [6] J. Moeloeng, Lexy. 2004. *Metodeologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [7] Krismanto, Al. 2008. *Pembelajaran Trigonometri SMA*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- [8] Mohammad Ali dan Mohammad Asrori. 2011. *Psikologi Remaja Perkembangan Peserta Didik*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- [9] Purwanto, M. Ngali. 2011. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- [10] Siswono, Tatag Yuli Eko. 2008. *Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*. Surabaya: Unesa University Press

- [11] Subini, Nini. 2012. *Mengatasi Kesulitan Belajar Pada Anak*. Jogjakarta: Javalitera.
- [12] Suherman et.al, Eman. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA.
- [13] Walgito, Bimo. 2004. *Pengantar Psikologi Umum*. Yogyakarta: ANDI.
- [14] Yasin, Moh. Agus. 2012. *Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Pemecahan Masalah pada Materi Pokok Himpunan pada Siswa Kelas VII B SMPN 2 Ngunut*. STIKIP: tidak diterbitkan.

Matematika Dan Pembentukan Karakter (Pembelajaran Matematika yang Humanis)Khabibur Rohman¹¹⁾ IAIN Tulungagung, Jl. Mayor Sujadi Timur 46. Email: haabib.rohman@gmail.com**ABSTRACT**

Education is like a sainthood, a place where a saints are reside. Education become a place to complain and find a completion of all the problem that people face to in their life. Such an example when there is a brawl between student instead all the anarchist action around society today's, then it is a right time to enforces education in morals also character from each young generation. Immoral acts such rape or sexual harassment which increase be a reason of why sex education is need to give to the student. Mathematics as well as a diciplines which dedicate itself to be a queen of science have to be concern with it. Mathematics is part of science that has an aim to educate people to think logically, critically, reasonably and always makes person to be confidence. Mathematics play an important role in a process of conformation people to be capable to face a problem in their life. Based on this reason Mathematics is need to be highlighted. Whether our young generation become uncritically in their think and act also lack logical and rational when they have to take an important decision in a life, grow to be an inlander nation which has a inferior and not confident figure. This article would give an comprehensive study in order to makes Mathematics to be learned optimally.

Kata Kunci : *Humanisme, Pembelajaran Matematika, Objek Formal*

1. Pendahuluan

Pendidikan dan kehidupan adalah dua hal yang saling berkaitan. Pendidikan dianggap sebagai produk atau hasil dari sebuah peradaban, yang dikonstruksi berdasarkan pandangan hidup bangsa tersebut. Sebuah tata nilai yang dijadikan acuan suatu bangsa dalam berfikir dan berkelakuan, serta telah dilangsungkan secara turun-temurun dari generasi ke generasi akan mempengaruhi wajah pendidikan bangsa tersebut. Begitupun sebaliknya, pendidikan memberi pengaruh yang cukup signifikan pada peradaban sebuah bangsa. Pendidikan menjadi proses masyarakat suatu bangsa dalam mengembangkan dirinya, sehingga mampu menghadapi setiap perubahan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Kedua cara pandang di atas kiranya menjelaskan mengapa pendidikan terus mengalami perubahan, di satu sisi dikarenakan pengaruh perubahan nilai atau cara pandang suatu bangsa, dan di sisi lain sebagai respon atau jawaban agar pendidikan terus bisa membekali masyarakat suatu bangsa menghadapi tantangan zamannya.

Menurut Masykuri Bakri, pendidikan tak ubahnya sebuah institusi kadewatan, tempat para dewa bersemayam. Pendidikan menjadi tempat manusia mengadu dan mencari penyelesaian atas segala permasalahan yang mereka hadapi dalam kehidupan. Misalnya saja saat marak terjadi tawuran antar pelajar dan tindak anarkis seperti sekarang ini, saat itulah pendidikan pekerti atau akhlak perlu kembali diketengahkan. Kala tindak asusila seperti pemerkosaan dan pelecehan seksual meningkat, maka saat itulah pendidikan seks perlu dipertimbangkan. Di saat korupsi tengah merajalela dan menjangkiti hampir semua lini kehidupan, maka perlu kiranya mempertanyakan pendidikan karakter bangsa tersebut.

Begitupun dengan Matematika sebagai sebuah disiplin ilmu yang mendaulat dirinya sebagai *queen of science* juga tak luput dari perhatian. Matematika adalah ilmu yang bertujuan untuk mendidik manusia agar dapat berfikir secara logis, kritis, rasional dan percaya diri. Dengan tujuan tersebut matematika memainkan peranan yang sangat penting dalam proses pembentukan manusia agar cakap menghadapi permasalahan kehidupan. Teruntuk itu matematika adalah pihak yang perlu mendapat sorotan jika pada kenyataannya para generasi bangsa menjadi generasi penerus yang tidak kritis dalam berfikir, tidak logis dan rasional dalam bertindak, serta tumbuh menjadi bangsa yang bermental *inlander* dengan sifat inferior atau tidak percaya diri.

Keadaan tersebut menjadi indikator bahwa terdapat permasalahan dalam pembelajaran matematika di Indonesia. Kenyataan ini diperkuat hasil terbaru *Programme for International Student Assessment (PISA)* pada tahun 2012 lalu. PISA adalah studi internasional tentang prestasi literasi membaca, matematika, dan sains pada siswa yang berusia 15 tahun. Studi ini diinisiasi oleh OECD (*Organisation for Economic Corporation and Development*) yang berkedudukan di Paris, Perancis. Menariknya, hasil tes ini menempatkan Indonesia diperingkat ke-64 dari 65 negara yang disurvei. Hasil ini tak jauh berbeda dengan 3 edisi sebelumnya. Hasil PISA 2012 pun menegaskan bahwasanya kemampuan matematika siswa sangat rendah, yang salah satunya disebabkan oleh kualitas sekolah dan guru dalam mengemas pelajaran tersebut.

Dari pemaparan diatas, dapat diambil kesimpulan tentang permasalahan yang terjadi pada pembelajaran matematika di Indonesia. Setidaknya terdapat 2 masalah serius pada pendidikan matematika di Indonesia saat ini. *Pertama*, kesan negatif yang melekat pada pelajaran matematika di benak peserta didik. Cukup banyak peserta didik yang tidak suka terhadap matematika, karena menganggap bahwa matematika itu sulit, berhubungan dengan rumus, melulu berkaitan dengan angka, serta tidak menarik. Bahkan pada titik yang lebih ekstrim, ada yang mengatakan bahwa segala hal tentang matematika itu menyeramkan, hal ini menyebabkan para siswa kurang berminat terhadap pelajaran matematika.

Kedua, sekalipun matematika telah mendaulat dirinya sebagai “ratu ilmu pengetahuan” yang merupakan sumber dari ilmu lain dan perkembangannya tidak tergantung pada ilmu lain, pada kenyataannya kemanfaatan matematika tersebut belum bisa dirasakan sebagaimana besar pengkajinya dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu juga tujuan pembelajaran matematika yang membentuk pola pikir logis, kritis, rasional dan percaya diri belum sepenuhnya terwujud.

Selain menjadi penyebab rendahnya minat siswa terhadap matematika yang berimplikasi pada penguasaan siswa terhadap pelajaran matematika yang juga rendah, kedua permasalahan tersebut diatas juga menyebabkan pendidikan matematika di sekolah kurang memberikan sumbangan yang berarti bagi pendidikan anak secara keseluruhan, baik bagi pengembangan kemampuan berpikir, bagi pembentukan sikap, maupun pengembangan kepribadian secara keseluruhan.

Tulisan ini akan mencoba menelaah alasan mengapa matematika kurang diminati oleh peserta didik, serta alasan belum optimalnya tujuan pembelajaran matematika dalam membentuk peserta didik yang memiliki kemampuan berfikir logis dan rasional, sistematis, serta memiliki kepercayaan diri yang tinggi. Untuk kemudian dicarikan tawaran solusi atas permasalahan-permasalahan tersebut.

2. Pembahasan

Pembelajaran Matematika yang Humanis

Beragam alasan dikemukakan untuk menjelaskan mengapa pelajaran matematika kurang diminati peserta didik. Pada sebuah penelitian diperoleh kesimpulan bahwa faktor yang paling dominan penyebab ketidaksukaan peserta didik terhadap pelajaran matematika adalah pengajar atau guru pengampu pelajaran tersebut. Strategi pembelajaran yang dipilih oleh guru matematika kurang tepat, sehingga mempertegas persepsi siswa bahwa pelajaran

matematika adalah pelajaran yang membosankan, sulit, rumit, dan tidak memiliki signifikansi terhadap permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Paradigma yang digunakan oleh para guru matematika adalah paradigma lama, *teacher centered*, atau cara pandang pembelajaran yang menempatkan guru sebagai pusat kegiatan pembelajaran, guru menjelaskan-murid mendengarkan. Dengan paradigma seperti ini para siswa diposisikan sebagai pribadi yang pasif, guru berkeyakinan bahwa siswa yang baik adalah siswa yang duduk, diam, dan mendengarkan penjelasan guru. Guru dengan pendekatan seperti ini akan berusaha keras agar para siswa mendengarkan penjelasannya dengan saksama, siswa tak akan banyak diberikan ruang untuk berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran. Dalam upaya menciptakan suasana yang dikehendaki tersebut, guru kerap kali menampilkan wajah tegas atau kerasnya, sehingga kegiatan pembelajaran diwarnai suasana yang menegangkan. Metode pembelajaran yang dipilih guru pun kurang variatif, guru menjelaskan dan memberi contoh soal, sedangkan siswa menghafalkan rumus dan materi, serta mengerjakan soal-soal sebagai latihan.

Jika kegiatan pembelajaran tetap berpusat pada guru, pendidikan menjadi kurang bermakna, karena berjalan tidak lebih dari sekedar mekanisme otomatis dan bersifat formalistik belaka. Peserta didik tidak menemukan alasan mengapa harus mereka harus menyukai pelajaran matematika, sehingga motivasi belajar mereka sangat rendah. Pelajaran matematika yang membutuhkan ketelitian, kesabaran, dan kemampuan berfikir logis tidak bisa berjalan dengan optimal lantaran siswa belajar dengan keadaan yang tidak nyaman atau bahkan terancam.

Kesan negatif yang melekat pada pelajaran matematika tentu saja sangat merugikan. Salah satunya adalah tidak tercapainya tujuan pembelajaran matematika lantaran minat siswa terhadap pelajaran matematika rendah. Teruntuk itu diperlukan kajian terhadap pengemasan pembelajaran matematika agar matematika lebih diterima oleh para generasi bangsa. Para pengajar perlu untuk mengemas pelajaran matematika menjadi lebih humanis, sehingga kesan yang tertancap pada pelajaran matematika tidak lagi negatif. Berikut ini penjelasan Carl Rogers, salah seorang pakar pendidikan humanis, mengenai pendekatan yang perlu dilakukan seorang pembelajar agar peserta didik dengan suka-cita mempelajari suatu ilmu pengetahuan. Berikut ini penjelasannya:

a) Hasrat untuk belajar (*The Desire to Learn*)

Menurut Carl Rogers setiap orang memiliki hasrat untuk belajar, hal ini bisa terlihat ketika seorang anak begitu merasa ingin tahu ketika sedang mengeksplorasi lingkungannya. Tanpa adanya paksaan, ancaman, atau dorongan dari pihak luar sekalipun, seseorang akan belajar mengenai sesuatu hal jika materi tersebut memiliki signifikansi terhadap kehidupannya. Pelajaran matematika tidak begitu diminati siswa karena para pengajar tidak berhasil menjelaskan relevansi materi kajian dengan kehidupan sehari-hari. Dalam kelas yang humanis, anak memiliki kebebasan dan kesempatan untuk memuaskan dorongan ingin tahu dan minatnya terhadap sesuatu yang menurutnya bisa memuaskan kebutuhannya.

b) Belajar yang berarti

Prinsip belajar ini memberikan penegasan terhadap poin pertama, bahwa seseorang yang sedang belajar menuntut adanya relevansi antara bahan ajar dengan kebutuhan yang diinginkan siswa. Peserta didik akan belajar jika ada hal yang berarti baginya, sangat penting bagi para pengampu pelajaran matematika yang lebih kontekstual.

c) Belajar tanpa ancaman

Ada semacam *stereotype* bahwa guru matematika adalah guru yang *killer*. Para guru matematika identik dengan guru yang keras, tegas, atau bahkan suka memberikan hukuman. Para guru, terutama guru matematika, sering berasumsi bahwa penggunaan hukuman dalam kegiatan pembelajaran penting untuk upaya pendisiplinan. Padahal, proses pembelajaran dapat berjalan dengan optimal ketika siswa dapat menguji kemampuannya, dapat mencoba pengalaman-pengalaman yang baru, atau membuat kesalahan tanpa adanya ancaman yang

bisa menyinggung perasaannya. Kekhawatiran akan hukuman, kemarahan, atau ancaman dari guru menjadikan proses pembelajaran siswa tidak optimal.

d) Belajar atas inisiatif sendiri

Belajar akan bermakna jika dilakukan atas inisiatif sendiri. Para pengajar harus memberikan keleluasaan kepada siswa dalam memilih gaya belajarnya. Begitupun dengan cara siswa menyelesaikan permasalahan dalam matematika, selama didukung oleh kaidah-kaidah yang dibenarkan dalam matematika, maka cara tersebut diperbolehkan. Dengan cara seperti ini siswa akan mampu memilih arah belajarnya sendiri tanpa ada tekanan dari orang lain. Peserta didik memiliki kesempatan untuk membuat pertimbangan, mengambil keputusan, memilih, dan instropeksi diri. Keleluasaan ini akan menumbuhkan kepercayaan diri siswa.

e) Belajar dan perubahan

Belajar paling bermanfaat adalah belajar tentang proses belajar. Setiap anak telah mempelajari fakta dan gagasan di masa lalu. Namun adanya perubahan, membuat seorang anak harus belajar di lingkungan yang sedang dan terus berubah.

Kelima aspek diatas perlu untuk dipertimbangkan sebagai upaya untuk mengubah citra negatif matematika di benak peserta didik. Dengan memperhatikan kelima aspek tersebut diatas, peserta didik akan mempelajari matematika dengan suka-cita dan dengan motivasi tinggi. Selain itu, dalam pembelajaran matematika yang juga penting untuk diperhatikan bahwa pengalaman belajar harus digunakan secara ekstensif dalam pendidikan yang luas. Belajar seharusnya tidak sekadar memberikan penekanan pada aspek kognitif yang bersifat faktual semata, namun lebih pada upaya memberikan pengalaman belajar kepada siswa terhadap matematika. Pengalaman belajar akan membuat siswa terlibat dalam aktivitas pembelajaran yang sedang dilakukan.

Matematika sebagai Sarana Pembentukan Karakter

Matematika memiliki potensi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Peningkatan kualitas SDM dibutuhkan Indonesia agar mampu bersaing dengan bangsa-bangsa lain di era globalisasi seperti sekarang ini. Kualitas SDM Indonesia saat ini masih kurang memiliki daya saing dalam percaturan internasional, sehingga diperlukan optimalisasi pembelajaran matematika pada generasi bangsa. Terdapat pula kemanfaatan lain yang bisa diperoleh jika seseorang mengkaji matematika dengan tepat. Matematika melatih setiap pengkajinya untuk bersikap teliti (cermat), kritis, efisien, telaten, dan memberikan perhatian terhadap detail. Sikap-sikap tersebut mutlak diperlukan dalam mempelajari dan menyelesaikan permasalahan-permasalahan matematika. Semakin intensif seseorang mempelajari matematika, maka peluang sikap-sikap tersebut akan terinternalisasi dalam diri siswa dan membentuk kepribadian siswa semakin tinggi. Meski tak bisa ditampik bahwa bidang-bidang studi kajian yang lainpun memiliki potensi yang sama untuk menumbuhkembangkan satu atau lebih kemampuan atau sikap di atas, akan tetapi potensi matematika untuk menumbuh kembangkan hal-hal tersebut relatif besar karena itu semua sesuai dengan karakteristik matematika.

Namun pada kenyataannya, potensi-potensi yang dimiliki matematika tersebut belum sepenuhnya terwujud. Dalam bidang pembentukan sikap, pendidikan matematika di sekolah belum bisa menumbuhkan sikap menghargai matematika sebagai ilmu yang sangat berguna bagi umat manusia pada diri para siswa. Pada bidang pengembangan kepribadian, pendidikan matematika di sekolah belum mampu mengembangkan pribadi-pribadi siswa menjadi pribadi-pribadi yang mampu mengambil keputusan mengenai apa yang paling baik bagi dirinya, bersifat jujur, dan berani bertanggung jawab terhadap segala hal yang telah dilakukan atau diucapkan. Para siswa mengkaji matematika hanya karena alasan keharusan dalam proses pembelajaran, dan bukan atas kehendak sendiri.

Agar terbangun penalaran yang proporsional pada pembelajaran matematika, diperlukan keseimbangan dalam mengembangkan pengetahuan siswa, tidak hanya pengetahuan prosedural, tapi juga pengetahuan konseptual. Berikut ini pembagian pemahaman yang perlu dimiliki siswa:

1. Pengetahuan Konseptual (Tujuan pembelajaran yang Bersifat Formal)

Pengetahuan konseptual dapat diartikan sebagai pengetahuan eksplisit dan implisit yang mendasari struktur matematika. Pengetahuan konseptual matematika meliputi keterkaitan dan hubungan timbal balik antargagasan dalam domain yang menjelaskan dan memberikan pengertian prosedur matematis. Pengetahuan konseptual dalam kegiatan pembelajaran matematika merupakan tujuan yang bersifat formal. Pembelajaran matematika sekolah yang diberikan kepada peserta didik dimaksudkan untuk menata nalar peserta didik serta membentuk kepribadiannya. Pemahaman ini tidak menjadikan ujian sebagai indikator ketercapaian pembelajaran, sehingga lulus atau tidaknya siswa dalam ujian bukanlah ukuran.

Pengetahuan konseptual menghendaki adanya perencanaan pembelajaran (*lesson plan*) yang secara sengaja disusun ke arah terbentuknya nilai-nilai tersebut pada diri siswa. Kegiatan pembelajaran matematika tidak bisa dilakukan sebagaimana adanya (*by chance*).

2. Pengetahuan Prosedural Matematis (Tujuan Pembelajaran yang Bersifat Material)

Pengetahuan prosedural diartikan sebagai penguasaan ketrampilan komputasi dan pengetahuan tentang prosedur dalam mengidentifikasi komponen matematika, algoritma, dan definisi untuk mencapai tujuan tertentu. Pembelajaran matematika memiliki tujuan yang bersifat material. Pembelajaran matematika selama ini lebih memberikan penekanan pada pengetahuan ini, pembelajaran yang diberikan kepada peserta didik dimaksudkan agar peserta didik dapat memecahkan masalah matematika dan dapat menerapkan matematika.

Sangat disayangkan selama ini tujuan pembelajaran yang bersifat material inilah yang seolah-olah menjadi satu-satunya orientasi pembelajaran. Sehingga menempatkan kelulusan ujian menjadi tujuan akhir pembelajaran matematika sekolah. Kemunculan lembaga-lembaga bimbingan belajar yang menawarkan rumus-rumus singkat tanpa disertai pemahaman konseptual mempertegas pendapat ini.

Diperlukan sebuah kajian komprehensif terhadap pembelajaran matematika, agar tujuan pembelajaran matematika untuk membentuk manusia yang dapat berfikir secara logis, kritis, rasional dan percaya diri. Tidak hanya sekadar memiliki kemampuan prosedural menyelesaikan komputasi permasalahan matematika semata.

Urgensi Matematika pada Pendidikan Dasar

a. Kajian Tentang Pendidikan Dasar

Masa sekolah dasar berlangsung antara usia 7 – 13 tahun. Masa ini sering disebut juga masa sekolah, yakni masa matang untuk belajar atau sekolah. Pada fase ini seorang individu lebih mudah belajar, melaksanakan tugas yang diberikan, dan tanggap dalam melakukan aktifitas harian, seperti halnya makan, tidur, bangun, dan belajar jika dibandingkan dengan masa prasekolah. Pada rentang usia tersebut anak akan mengalami pertumbuhan fisik dan psikologisnya, atau yang oleh Ki Hajar Dewantara disebut fase *wiraga* dan *wirama*.

Sekolah dasar adalah fase pertama seorang anak belajar berinteraksi dan menjalin hubungan yang lebih luas dengan orang lain di luar keluarganya. Berikut ini adalah tujuan pendidikan sekolah dasar:

- 1) Menuntun pertumbuhan dan perkembangan jasmani dan rohani, bakat dan minat siswa.
- 2) Meberikan bekal pengetahuan, keterampilan dan sikap dasar yang bermanfaat bagi siswa.
- 3) Membentuk warga negara yang baik
- 4) Melanjutkan pendidikan ke jenjang pendidikan di SLTP
- 5) Memiliki pengetahuan, keterampilan dan sikap dasar bekerja di masyarakat.
- 6) Terampil untuk hidup di masyarakat dan dapat mengembangkan diri sesuai dengan asas pendidikan seumur hidup.

Sebagaimana namanya, pendidikan dasar bertujuan untuk meletakkan pengetahuan dan keterampilan dasar bagi anak yang diperlukan untuk hidup dalam masyarakat. Usia sekolah dasar adalah masa anak-anak membangun pondasi pengetahuannya. Pengalaman belajar yang tepat, akan mengoptimalkan proses tumbuh kembang siswa sehingga menjadi pribadi yang tangguh di masa mendatang. Pada masa sekolah dasar, sebagai seorang individu siswa mengalami banyak perubahan yang sangat drastis baik mental maupun fisik. Memberikan pelajaran matematika pada masa ini akan menjadikan anak menjadi pribadi yang lebih kuat, dan juga lebih banyak belajar berbagai keterampilan. Pada masa ini juga perkembangan kemampuan berpikir anak bergerak secara sekuensial dari berpikir konkrit ke berpikir abstrak.

Secara khusus tujuan pengajaran matematika di jenjang sekolah dasar (SD) adalah sebagai berikut :

- a) Menumbuhkan dan mengembangkan ketrampilan berhitung (menggunakan bilangan) sebagai alat dalam kehidupan sehari-hari.
- b) Menumbuhkan kemampuan siswa yang dapat dialihgunakan melalui kegiatan matematika.
- c) Mengembangkan pengetahuan dasar matematika sebagai belajar lebih lanjut di SLTP.
- d) Membentuk sikap logis, kritis, cermat dan disiplin.

Tujuan pembelajaran matematika tersebut termuat pada Kurikulum 1994 menunjukkan bahwa di dalam matematika yang diajarkan di sekolah terdapat berbagai potensi yang bisa digunakan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia Indonesia, yang bisa didayagunakan atau diterapkan pada dunia nyata.

Pengalaman belajar yang dialami peserta didik semasa sekolah dasar akan terus terkenang dan dibawa sepanjang hidupnya. Sering kali ketidaksukaan peserta didik terhadap pelajaran matematika sudah ada sejak sekolah dasar dan terus terbawa pada jenjang pendidikan setelahnya. Maka memilih metode pembelajaran matematika yang tepat di pendidikan dasar penting untuk di lakukan. Selain akan menumbuhkan kecintaan peserta didik terhadap pelajaran matematika, pengemasan pelajaran matematika yang tepat pada sekolah dasar akan membangun pondasi konseptual dasar yang kokoh bagi perkembangan kognitif siswa.

3. Penutup

1. Para guru matematika perlu mengubah paradigma lama, *teacher centered*, atau cara pandang pembelajaran yang menempatkan guru sebagai pusat kegiatan pembelajaran, menjadi paradigma *student centered*. Paradigma ini menempatkan siswa sebagai pusat kegiatan pembelajaran. Dengan melibatkan peserta didik secara aktif dalam kegiatan pembelajaran, pendidikan tidak akan lagi berjalan mekanistik, otomatis, dan bersifat formalistik belaka. Peserta didik akan menemukan alasan mengapa harus mereka harus menyukai pelajaran matematika, sehingga motivasi belajar mereka pada pelajaran matematika juga tinggi.
2. Matematika memiliki potensi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Peningkatan kualitas SDM dibutuhkan Indonesia agar mampu bersaing dengan bangsa-bangsa lain di era globalisasi seperti sekarang ini. Kualitas SDM Indonesia saat ini masih memiliki daya saing dalam percaturan global, sehingga diperlukan optimalisasi pembelajaran matematika pada generasi bangsa. Kemanfaatan lain yang bisa diperoleh jika seseorang mengkaji matematika dengan tepat. Matematika melatih setiap pengkajinya untuk bersikap teliti (cermat), kritis, efisien, telaten, dan memberikan perhatian terhadap detail. Sikap-sikap tersebut mutlak diperlukan dalam mempelajari dan menyelesaikan permasalahan-permasalahan matematika.
3. Penting untuk memberikan penekanan pada pengetahuan konseptual pada pembelajaran matematika, dan bukan hanya pengetahuan prosedural sebagaimana yang selama ini berlangsung. Pengetahuan prosedural dapat diartikan sebagai pengetahuan eksplisit dan

implisit yang mendasari struktur matematika. Pengetahuan konseptual matematika meliputi keterkaitan dan hubungan timbal balik antargagasan dalam domain yang menjelaskan dan memberikan pengertian prosedur matematis. Pembelajaran matematika sekolah yang diberikan kepada peserta didik dimaksudkan untuk menata nalar peserta didik serta membentuk kepribadiannya. Pemahaman ini tidak menjadikan ujian sebagai indikator ketercapaian pembelajaran, sehingga lulus atau tidaknya siswa dalam ujian bukanlah ukuran. Selama ini pembelajaran matematika di Indonesia hanya memberikan penekanan berlebihan pada pengetahuan prosedural, sehingga peserta didik hanya cakap menghitung dan menyelesaikan permasalahan matematika, akan tetapi tidak cakap dalam menghadapi masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari.

4. Fase sekolah dasar memegang peranan penting dalam tonggak perjalanan seorang individu. Pengalaman belajar yang dialami peserta didik semasa sekolah dasar akan terus terkenang dan dibawa sepanjang hidupnya. Sering kali ketidaksukaan peserta didik terhadap pelajaran matematika sudah ada sejak sekolah dasar dan terus terbawa pada jenjang pendidikan setelahnya. Maka memilih metode pembelajaran matematika yang tepat di pendidikan dasar penting untuk dilakukan. Selain akan menumbuhkan kecintaan peserta didik terhadap pelajaran matematika, pengemasan pelajaran matematika yang tepat pada sekolah dasar akan membangun pondasi konseptual dasar yang kokoh bagi perkembangan kognitif siswa.

4. Daftar Pustaka

- [1] H.E.T Ruseffendi, *Perkembangan Pendidikan Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka, 2010.
- [2] Hasan Sastra Negara, *Penggunaan Komik Sebagai Media Pembelajaran terhadap Upaya Meningkatkan Minat Matematika Siswa Sekolah Dasar*. Terampil, Vol 3, Nomor 3, Desember 2014.
- [3] Keke T. Aritonang, “Minat dan Motivasi dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa”. *Jurnal Pendidikan Penabur* - No.10/Tahun ke-7/Juni 2008
- [4] Litbang Kemendikbud, <http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php/survei-internasional-pisa>, diakses pada 7 Oktober 2016
- [5] Masykuri Bakri, *Wajah Baru Pendidikan; dari Otoriter Menuju Humanis*. Jakarta: Nirwana Media, 2011.
- [6] Miftahul A’la, *Quantum Teaching*. Jogjakarta: Diva Press, 2012).
- [7] Paulo Friere, *Pendidikan Kaum Tertindas*, Jakarta : LP3ES, 1991.
- [8] Sonya Fani dalam Turmudi, *Landasan Filsafat dan Teori Pembelajaran Matematika (Berparadigma Eksploratif dan Investigatif)*. Jakarta: Leuser Cipta Pustaka, 2008
- [9] Sugiyanto, *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Surakarta: Yuma Pustaka, 2010.
- [10] Suharjo. 2006. *Mengenal Pendidikan Sekolah Dasar Teori dan Praktek*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Direktorat Ketenagaan, 2006.
- [11] Yeyen Septiyeni dan Mansur, “Pengaruh Penggunaan Pendekatan Realistic Mathematics Education terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa”, *PRIMARY*, Vol. 07, No. 02, 2015.
- [12] Yoppy Wahyu P., *Pembelajaran Matematika PGSD*. Jakarta : Penerbit Erlangga, 2015.

Kreativitas Berpikir Siswa Kelas X Sman 1 Dampit Dalam Mengajukan Masalah

Fadilah Hapsari ¹⁾, Cholis Sa'dijah²⁾, Abd. Qohar³⁾

¹⁾ Universitas Negeri Malang, Email: fadilah.hapsari@gmail.com

²⁾ Universitas Negeri Malang, Email: cholis.sadjah.fmipa@um.ac.id.

³⁾ Universitas Negeri Malang, Email: abd.qohar.fmipa@um.ac.id.

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan proses berpikir kreatif dari siswa kelas X SMA Negeri 1 Dampit dalam mengerjakan soal dan mengajukan masalah. Penelitian ini termasuk dalam penelitian deskriptif. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini berupa hasil tes dari pengajuan masalah dan hasil tes wawancara dengan beberapa siswa kelas X SMA Negeri 1 Dampit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada level kreativitas berupa sangat kreatif, kreatif, dan kurang kreatif. Pada setiap level, ada empat langkah berpikir kreatif yaitu mensintesis ide-ide, membangun ide, merencanakan penerapan ide, dan melakukan penerapan ide.

Kata Kunci: *Kreativitas berpikir, Pengajuan masalah, Level kreativitas*

1. Pendahuluan

Kreativitas merupakan salah satu tujuan dari pembelajaran matematika. Saat ini kreativitas sangat diperlukan karena dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi siswa dapat memperoleh pengetahuan dimanapun mereka berada (Harpen & Sriraman, 2013). Jika siswa tidak dibekali dengan kreativitas, siswa tidak akan mampu mengambil informasi yang dibutuhkan dan lama kelamaan akan kalah bersaing dengan siswa yang lain. Dalam pembelajaran matematika, kemampuan berpikir kreatif sangatlah dibutuhkan karena dapat mendorong keterampilan pemecahan masalah matematika serta menemukan alternatif-alternatif pemecahan yang lebih bervariasi (Leikin, 2012).

Salah satu hal yang diharapkan dalam belajar matematika adalah siswa dapat berlatih berpikir kreatif. Berpikir kreatif diartikan sebagai kemampuan untuk menciptakan suatu produk baru. Ciptaan itu tidak perlu seluruh produknya harus baru, bisa jadi yang baru adalah gabungan atau kombinasi yang digunakan, sedangkan unsur-unsurnya sudah ada sebelumnya. Jadi, berpikir kreatif adalah kemampuan untuk melihat kombinasi-kombinasi baru atau melihat hubungan-hubungan baru antar unsur, data, atau hal-hal yang sudah ada sebelumnya (Semiawan dkk, 1987:8).

Proses berpikir kreatif adalah langkah-langkah berpikir kreatif yang meliputi mensintesis ide-ide, membangun suatu ide, kemudian merencanakan

penerapan ide dan menerapkan ide tersebut untuk menghasilkan sesuatu (produk) yang baru (Siswono, 2008: 61). Mensintesis ide artinya memadukan ide-ide (gagasan) yang dimiliki yang dapat bersumber dari pembelajaran di kelas maupun pengalaman sehari-hari. Membangun ide-ide artinya memunculkan ide-ide yang berkaitan dengan masalah yang diberikan sebagai hasil dari proses sintesis ide sebelumnya. Merencanakan penerapan ide artinya memilih suatu ide tertentu untuk digunakan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan atau yang ingin diselesaikan. Menerapkan ide artinya mengimplementasikan atau menggunakan ide yang direncanakan untuk menyelesaikan masalah.

Berdasarkan observasi peneliti di SMA Negeri 1 Dampit, khususnya di kelas X-IPS 1, diperoleh bahwa kemampuan siswa dalam mengajukan soal atau masalah beragam. Ketika siswa diminta membuat soal atau masalah, soal atau masalah yang dihasilkan mempunyai tingkat kesulitan yang berbeda-beda. Beberapa soal dapat dikerjakan oleh siswa lain dengan mudah dan adapula siswa yang

merasa kesulitan mengerjakan soal yang telah dibuat oleh temannya. Banyak penelitian yang berhubungan dengan pembelajaran berpikir kreatif. Salah satunya dalam penelitian Neni Apriliana pada tahun 2011 di SMP Negeri 2 Pandaan, telah didapat bahwa penerapan model pembelajaran *problem posing* dapat meningkatkan kreativitas siswa. Berdasarkan hasil penelitian, penerapan pengajuan masalah (*problem posing*) cocok digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Tetapi karena pengajuan soal tersebut relatif “baru” bagi siswa, maka perlu diketahui bagaimana proses berpikir siswa dalam mengajukan soal agar dalam penerapannya di kelas tidak mengalami kendala atau masalah. Oleh karena itu, peneliti ingin mengkaji lebih dalam bagaimana kreativitas berpikir siswa kelas X SMA Negeri 1 Dampit dalam mengajukan masalah.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian bersifat deskriptif. Sesuai dengan pendapat Moleong (2005:6), penelitian kualitatif merupakan penelitian yang memiliki maksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami subyek penelitian misalnya perilaku, persepsi, motivasi, tindakan, dan lain-lain secara holistik dan dengan cara deskriptif dalam bentuk kata-kata dan bahasa pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Dampit dengan subyek penelitian siswa kelas X-IPS 1 sebanyak 6 siswa, terdiri dari 2 siswa yang berkemampuan matematika tinggi yang berikutnya disebut S1 dan S2, 2 siswa yang berkemampuan sedang yang berikutnya disebut S3 dan S4, dan 2 siswa yang berkemampuan rendah yang berikutnya disebut S5 dan S6. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi proses pembuatan soal atau masalah dan hasil soal atau masalah yang diajukan siswa pada lembar *problem posing*, serta hasil rekaman suara saat wawancara individu subyek penelitian.

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah melalui observasi, pengajuan masalah, wawancara, dan alat rekam. Pada tahap observasi, peneliti menentukan subyek penelitian dengan mempertimbangkan nilai tes awal siswa. Pada tahap mengajukan masalah, siswa diberi lembar *problem posing*. Dalam lembar tersebut, siswa membuat atau mengajukan soal atau masalah berdasarkan informasi tertentu atau situasi semi terstruktur. Pada tahap wawancara, digunakan wawancara terstruktur yaitu melalui pertanyaan-pertanyaan yang telah disusun sebelumnya yang dapat mengungkap proses berpikir kreatif siswa dalam mengajukan masalah. Wawancara dilakukan terhadap 6 siswa yang menjadi subyek penelitian yang telah ditentukan pada tahap observasi. Analisis data dilakukan apabila semua data sudah terkumpul. Teknik analisis data yang digunakan oleh peneliti adalah model alir (*flow model*) yang dikemukakan oleh Miles and Huberman (1992: 18) dengan tahap-tahap mereduksi, menyajikan data, kemudian menarik kesimpulan. Mereduksi data adalah langkah dalam proses yang meliputi kegiatan menyeleksi, memfokuskan, dan menyederhanakan semua data yang diperoleh mulai dari awal pengumpulan data sampai penyusunan laporan penelitian. Melalui lembar *problem posing* dan hasil wawancara dapat dilakukan reduksi data sehingga peneliti dapat membuat kesimpulan yang akurat dan dapat dipertanggung-jawabkan. Setelah itu dilakukan penyajian data. Penyajian data tersebut dilakukan dalam rangka pengorganisasian informasi hasil reduksi yang disusun secara naratif, sehingga memungkinkan peneliti untuk menarik kesimpulan. Penarikan kesimpulan bertujuan untuk memberikan penjelasan tentang makna data yang telah disajikan.

3. Pembahasan

Menurut Airasian (dalam Siswono, 2008: 66), proses berpikir kreatif umumnya berkoordinasi dengan pengalaman belajar siswa. Hal ini terlihat pada tahap mensintesis ide, S1 sampai S6 memiliki perbedaan dalam menyatukan idenya. Ide-ide tersebut bersumber dari pengalaman belajar di kelas yang sekedar diingatnya, dipikirkan secara mendalam, atau berdasarkan materi sebelumnya yang telah dipelajari. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Munandar (1987: 34), yaitu “Jika kita bandingkan pengalaman belajar kita dengan pengalaman belajar orang lain dalam suatu peristiwa yang sama, maka kita saksikan bahwa pengalaman belajar kita berbeda dibandingkan dengan pengalaman belajar orang lain”. Jadi, meskipun keenam subyek penelitian mendapat perlakuan yang sama, namun pengalaman belajar mereka berbeda, sehingga proses berpikir kreatif dari keenam subyek penelitian terdapat perbedaan.

Berdasarkan penelitian oleh Siswono (2008), selain pengalaman belajar siswa, kemampuan mengolah pengetahuan-pengetahuan yang sudah diketahui juga memberi pengaruh terhadap proses

kreatifnya. Hal ini juga terlihat pada penelitian ini, yaitu S6 mampu mengolah pengetahuan lebih baik daripada yang lain dengan memadukan materi yang sedang dipelajari dengan materi sebelumnya yang telah dipelajari. Jika dilihat dari tingkat kreativitas, siswa dengan tingkat kreativitas semakin tinggi, maka semakin kompleks siswa tersebut dalam menyatukan ide.

Berikut ini hasil pekerjaan siswa 1 sebagai berikut

1. Buatlah 3 soal bervariasi tentang lingkaran.
2. Pilih salah satu soal yang telah kamu buat dan tunjukkan beberapa cara menyelesaikan soal tersebut.

1. a) Berapa ^{luas} lingkaran yang memiliki keliling 44 cm?
 b) Berapa keliling lingkaran yang memiliki luas 154?
 c) ~~Berapa~~ Buatlah gambar lingkaran yg luasnya 154 cm.

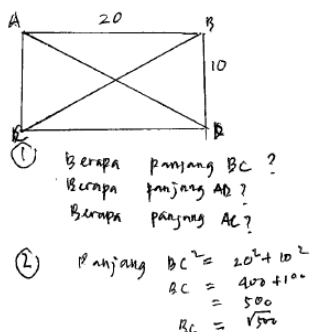
2) b) $Luas = 154$
 $\pi r^2 = 154$
 $r^2 = \frac{154}{\pi}$
 $r = \frac{\sqrt{154 \cdot 2}}{\pi}$
 $= \frac{\sqrt{308}}{\pi}$
 $= \frac{2}{\pi}$
 $= 1$

Gambar 1. Hasil pekerjaan S1

Berdasarkan hasil pekerjaan S1, tampak bahwa siswa S1 sudah dapat memberikan 3 soal yang berbeda. Untuk pengerjaan soal, S1 juga dapat mengerjakan soal yang dibuatnya sendiri namun masih kurang tepat. Hal ini menunjukkan siswa kreatif dalam mengajukan soal karena memenuhi aspek keluwesan saat membuat soal. Berdasarkan hasil wawancara, ide yang dimunculkan oleh S1 berdasarkan bersumber dari pembelajaran di kelas. S1 mampu menjalin atau memadukan ide-ide (gagasan) yang dimiliki. Kemudian dalam membangun ide, S1 mengajukan soal yang mudah. Pertimbangan S1 dalam mengajukan soal berdasar pada pengajaran guru di kelas. Pada tahap merencanakan penerapan ide, S1 lancar dalam memunculkan idenya. Pada tahap ini, S1 tidak mengalami kesulitan. Pada tahap menerapkan ide, S1 pernah melakukan kesalahan penyelesaian soal.

Berikut ini hasil pekerjaan siswa 3 sebagai berikut

1. Buatlah 3 soal bervariasi tentang bangun datar.
2. Pilih salah satu soal yang telah kamu buat dan tunjukkan beberapa cara menyelesaikan soal tersebut.



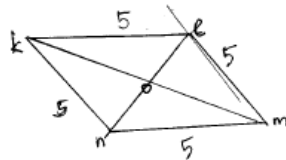
Gambar 2. Hasil pekerjaan S3

Berdasarkan hasil pekerjaan S3, tampak bahwa siswa S3 sudah dapat memberikan 3 soal yang berbeda namun dalam konteks yang sama. S3 membuat soal berdasar satu gambar saja, dan menguraikan 3 soal dari gambar tersebut. Untuk pengerjaan soal, S3 juga dapat mengerjakan soal yang dibuatnya sendiri namun masih kurang tepat. Hal ini menunjukkan siswa kurang kreatif dalam mengajukan soal karena belum memenuhi aspek keluwesan saat membuat soal. Berdasarkan hasil wawancara, ide yang dimunculkan oleh S3 berdasarkan bersumber dari pembelajaran di kelas. S3

mampu menjalin atau memadukan ide-ide (gagasan) yang dimiliki. Kemudian dalam membangun ide, S3 mengajukan soal yang mudah. Pertimbangan S3 dalam mengajukan soal berdasar pada pengajaran guru di kelas. Pada tahap merencanakan penerapan ide, S3 kurang lancar dalam memunculkan idenya. Pada tahap menerapkan ide, S3 melakukan kesalahan penyelesaian soal.

Berikut ini hasil pekerjaan siswa 6 sebagai berikut

1. Buatlah 3 soal bervariasi tentang bangun datar.
2. Pilih salah satu soal yang telah kamu buat dan tunjukkan beberapa cara menyelesaikan soal tersebut.



- 1) Berapa banyak sisi dalam bangun tersebut?
- 2) Sebutkan ~~titik~~ titik sudut dalam bangun tersebut.
- 3) Berapa panjang kn?
- 4) Berapa panjang km?
- 5) Berapa panjang on?
- 6) Berapa panjang ol?

Jawab

$$km = ko + om$$

$$ko = 5^2 + 5^2$$

$$= 25 + 25$$

$$= 50$$

$$om = 5^2 + 5^2$$

$$= 25 + 25$$

$$= 50$$

$$on = 5^2 + 5^2$$

$$= 25 + 25$$

$$= 50$$

$$ol = 5^2 + 5^2$$

$$= 50$$

Gambar 3. Hasil pekerjaan S6

Berdasarkan hasil pekerjaan S6, tampak bahwa siswa S6 sudah dapat memberikan 3 soal yang berbeda namun dalam konteks yang sama. S6 membuat soal berdasar satu gambar saja, dan menguraikan 6 soal dari gambar tersebut. Untuk pengerjaan soal, S6 juga dapat mengerjakan soal yang dibuatnya sendiri namun masih kurang tepat. Hal ini menunjukkan siswa sangat kreatif dalam mengajukan soal karena memenuhi aspek keluwesan saat membuat soal. Berdasarkan hasil wawancara, ide yang dimunculkan oleh S6 berdasarkan bersumber dari pembelajaran di kelas. S6 mampu menjalin atau memadukan ide-ide (gagasan) yang dimiliki. Kemudian dalam membangun ide, S6 mengajukan soal yang mudah. Pertimbangan S6 dalam mengajukan soal berdasar pada pengajaran guru di kelas dan pelajaran sebelumnya. Pada tahap merencanakan penerapan ide, S6 kurang lancar dalam memunculkan idenya. Pada tahap menerapkan ide, S6 melakukan kesalahan penyelesaian soal.

Berdasarkan data di atas, didapatkan hasil bahwa siswa yang berkemampuan tinggi dan sedang umumnya melakukan kesalahan dalam penggunaan kalimat, sedangkan siswa dengan kemampuan rendah melakukan kesalahan saat menyelesaikan soal. Namun yang terpenting adalah bagaimana siswa tersebut memperbaiki kesalahannya, sesuai dengan pendapat Semiawan, dkk. (1987).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pada lembar *problem posing* dan wawancara yang dilakukan terhadap subyek penelitian, peneliti menyimpulkan bahwa terdapat tingkat kreativitas sangat kreatif, kreatif, dan kurang kreatif. Pada masing-masing tingkat kreativitas terdapat empat tahap berpikir kreatif, yaitu tahap mensintesis ide, membangun ide, merencanakan penerapan ide, dan menerapkan ide. Pada tingkat kreativitas sangat kreatif dalam mensintesis ide, ide berdasar pada materi-materi sebelumnya. Pada tahap membangun ide, memilih soal-soal yang berbeda secara konteks dan menghubungkan antara materi matematika yang satu dengan materi matematika yang lain. Pada tahap merencanakan penerapan ide, membuat soal terlebih dahulu kemudian membuat kunci jawabannya. Pada tahap

menerapkan ide pernah mengalami kesalahan konsep dan dapat dengan cukup tepat memperbaikinya, namun masih terdapat kesalahan dalam membuat kalimat.

Pada tingkat kreativitas kreatif dalam mensintesis ide, ide berdasarkan Kegiatan pembelajaran di kelas. Tidak pernah mengalami kesalahan dalam menjalin ide. Pada tahap membangun ide memilih soal yang rumit. Pada tahap merencanakan penerapan ide, pada umumnya membuat soal terlebih dahulu kemudian membuat kunci jawabannya, namun adapula yang membuat kunci jawabannya terlebih dahulu dan memilih soal dan pertanyaan yang berbeda-beda. Pada tahap menerapkan ide pernah mengalami kesalahan dalam membuat kalimat dan dapat dengan cukup tepat memperbaikinya.

Pada tingkat kreativitas kurang kreatif dalam mensintesis ide, ide berdasarkan buku maupun pembelajaran di kelas. Pernah mengalami kesalahan dalam menjalin ide, namun dapat memperbaikinya. Pada tahap membangun ide memilih soal yang sederhana dan kurang bervariasi dalam segi konteks. Pada tahap merencanakan penerapan ide, membuat soal terlebih dahulu kemudian membuat kunci jawabannya, memilih soal yang beragam dan lebih memikirkan untuk merubah bilangannya. Pada tahap menerapkan ide pernah mengalami kesalahan konsep dan dapat dengan tepat memperbaikinya. Selain itu juga dapat disimpulkan bahwa siswa dengan kemampuan matematika rendah belum tentu merupakan siswa dengan kreativitas yang rendah.

5. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, disarankan dalam penerapan pembelajaran matematika yang menggunakan pengajuan masalah untuk mendorong berpikir kreatif perlu diperhatikan proses berpikir kreatif siswa agar kreativitas semua siswa terlatih dengan baik. Untuk semua siswa, perlu latihan untuk menggunakan bahasa atau kalimat dengan tepat. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang siswa yang berkemampuan rendah namun kreativitasnya tinggi sebagai pertimbangan dalam menyusun pembelajaran yang efektif.

6. Daftar Pustaka

- [1] Apriliana, N. 2011. *Penerapan Model Pembelajaran Problem Posing Dengan Numbered Head Together (NHT) Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Pandaan*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: FMIPA Universitas Negeri Malang.
- [2] Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [3] Miles, M. B. dan Huberman, A. M. 1992. *Analisis Data Kualitatif, Terjemahan oleh Tjetjep R, Rohidi*. Jakarta: Universitas Indonesia (UI Press).
- [4] Miles, M.B, Huberman, A.M. 1992. *Analisa data kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [5] Moleong, L.J. 2007. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [6] Munandar, S. C. U. 1987. *Mengembangkan Bakat dan Kreativitas anak Sekolah*. Jakarta: PT Gramedia
- [7] Munandar, S. C. U. 1990. *Mengembangkan Bakat dan Kreativitas anak Sekolah*. Jakarta: PT Gramedia.
- [8] Munandar, S. C. U. 1999. *Kreativitas dan Keberbakatan: Strategi Mewujudkan Potensi Kreatif dan Bakat*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- [9] Semiawan, C., M, A. S., dan Munandar, S. C. U. 1987. *Memupuk Bakat dan Kreativitas Siswa Sekolah Menengah*. Jakarta: Gramedia.
- [10] Siswono, T.Y.E. 2008. Proses Berpikir Kreatif Siswa dalam Memecahkan dan Mengajukan Masalah Matematika. *Matematika*, 15 (1): 60-68.

Analisis Interaksi Guru Dan Siswa Dalam Pembelajaran Di Kelas X MA KH. Moh. Said Kepanjen Malang

Nurin Putriana Dewi¹⁾, Tjang Daniel Candra²⁾, Erry Hidayanto²⁾

¹⁾ Universitas Negeri Malang

^{2),3)} Universitas Negeri Malang

nurinpuput88@gmail.com

ABSTRAK

Kurikulum 2013 menekankan pada pembelajaran siswa aktif, siswa dituntut untuk berperan aktif pada setiap pembelajaran di dalam kelas. Salah satu hal yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan Kurikulum 2013 adalah interaksi pada saat kegiatan pembelajaran. Artikel bertujuan untuk menganalisis interaksi yang terjadi selama kegiatan pembelajaran di dalam kelas. Mengetahui dampak yang ditimbulkan dari interaksi yang terjadi selama pembelajaran, melalui hasil pemberian tes, dan observasi lapangan. Data yang didapat dianalisis sesuai dengan teori analisis proses interaksi yang dikemukakan oleh Robert Bales. Dari data-data yang didapat menunjukkan bahwa terdapat beberapa masalah interaksi yang terjadi di dalam kelas selama pembelajaran berlangsung. Masalah interaksi yang terjadi di kelas tersebut adalah masalah evaluasi, masalah pengawasan, dan masalah pengambilan keputusan.

Kata Kunci: *Interaksi, Pembelajaran di dalam kelas*

1. Pendahuluan

Upaya pemerintah untuk meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia adalah dengan terus mengembangkan kurikulum yang disesuaikan dengan kebutuhan dan tujuan pembelajaran. Kurikulum 2013 menekankan pada pembelajaran siswa aktif dan hal ini membutuhkan interaksi yang lebih intensif pada saat pembelajaran di dalam kelas. Interaksi erat kaitannya dengan aktivitas sosial yang memiliki bermacam-macam tujuan. Vygotsky menyatakan bahwa interaksi sosial merupakan faktor terpenting dalam mendorong perkembangan kognitif seseorang^[8]. Vygotsky menekankan pentingnya interaksi sosial dalam membangun pengetahuan baru, interaksi sosial dengan orang lain memacu pengonstruksian ide-ide baru dan dapat meningkatkan perkembangan intelek siswa.

Vygotsky berpendapat bahwa proses belajar terjadi saat siswa dalam *Zona Proximal Development* (ZPD). Menurut Santrock zona perkembangan proksimal adalah istilah Vygotsky untuk berbagai tugas yang terlalu sulit bagi anak untuk dikuasai sendiri, akan tetapi dikuasai dengan bimbingan dan bantuan dari orang dewasa atau anak yang lebih terampil^[7]. ZPD merupakan jarak antara level kemampuan siswa untuk menyelesaikan suatu masalah pada tingkat kognitif tertentu dengan kemampuan untuk menyelesaikan masalah yang lebih tinggi ketika bekerjasama dengan orang lain atau orang dewasa, dalam hal ini adalah interaksi antar siswa dan interaksi siswa dengan guru.

Interaksi sosial yang dilakukan pasti memiliki tujuan-tujuan tertentu. Interaksi sosial yang terjadi di sekitar kehidupan manusia dapat diubah menjadi interaksi yang bernilai pendidikan, dengan sadar dilakukan bertujuan untuk mengubah tingkah laku dan perbuatan seseorang. Interaksi yang bernilai pendidikan biasa disebut sebagai interaksi edukatif. Interaksi edukatif terkadang juga dinamakan interaksi belajar mengajar, yang biasa terjadi di dalam kelas.

Interaksi edukatif memiliki ciri-ciri sebagai berikut:^[1]

1. Interaksi edukatif mempunyai tujuan
2. Mempunyai prosedur yang dirancang untuk mencapai tujuan
3. Interaksi edukatif ditandai dengan adanya materi khusus
4. Ditandai dengan adanya aktifitas siswa
5. Guru berperan sebagai pembimbing
6. Interaksi edukatif membutuhkan disiplin

7. Mempunyai batas waktu
8. Diakhiri dengan evaluasi

Teori yang dikemukakan oleh Vygotsky menyebutkan bahwa ada perbedaan yang signifikan tentang ketercapaian pembelajaran antara pembelajaran tanpa bantuan dengan pembelajaran ketika ada kehadiran instruktur/guru yang berinteraksi dengan siswa^[6]. Guru dalam pembelajaran bisa dipastikan akan mengalami sejumlah tantangan dalam membangun interaksi yang dapat secara aktif membuat siswa menjadi aktif dalam belajar, sehingga kemampuan guru berinteraksi atau membangun interaksi dalam pembelajaran di dalam kelas perlu ditingkatkan. Interaksi antara guru dan siswa mempunyai peran membantu siswa dalam belajar.

Bales menyusun suatu teori mengenai analisis proses interaksi (*interaction process analysis*). Teori analisis proses interaksi yaitu teori yang mengarah pada suatu pesan yang disampaikan dan bagaimana pesan tersebut dapat berpengaruh. Bales menyatakan ada 12 jenis pesan yang dapat disederhanakan menjadi 4 jenis pesan, yaitu tindakan positif, upaya jawaban, pertanyaan, dan tindakan negatif. Menurut Bales, analisis proses interaksi terdiri dari enam kategori, yaitu:^[4]

1. Jika orang-orang yang berinteraksi tidak saling berbagi informasi, maka mereka akan mengalami masalah komunikasi
2. Jika orang-orang yang berinteraksi tidak saling berbagi pendapat maka mereka akan mengalami masalah evaluasi
3. Jika orang-orang yang berinteraksi tidak saling bertanya dan memberikan saran, maka mereka akan mengalami masalah pengawasan
4. Jika orang-orang yang berinteraksi tidak bisa mencapai kesepakatan maka mereka akan mengalami masalah pengambilan keputusan
5. Jika tidak terdapat cukup dramatisasi (melepaskan ketegangan dengan cara menyampaikan cerita dan membagi pengalaman dengan orang lain) maka akan muncul masalah ketegangan
6. Jika orang-orang yang berinteraksi tidak ramah atau bersahabat maka akan terdapat masalah ketidakmampuan untuk membangun suatu kesepakatan.

Interaksi edukatif memiliki batasan-batasan tertentu, hal ini karena interaksi edukatif memiliki suatu tujuan yang ingin dicapai. Sehingga memiliki prosedur, materi khusus, ada aktivitas siswa, terdapat guru yang berperan sebagai pembimbing, dan diakhiri dengan suatu kegiatan evaluasi. Pembelajaran di dalam kelas melibatkan siswa sebagai orang yang sedang belajar dan guru sebagai orang yang membimbing atau memberikan bantuan dalam belajar.

Menurut Vygotsky belajar merupakan suatu perkembangan pengetahuan. Perkembangan pengetahuan melibatkan perubahan pengertian yang akan dialami. Vygotsky membedakan perubahan pengertian menjadi dua yaitu spontan dan ilmiah. Pengertian spontan merupakan pengertian yang didapat dari pengalaman sehari-hari sedangkan pengertian ilmiah didapat dari hasil pembelajaran di dalam kelas. Dalam proses pembelajaran terjadi perubahan dari pengertian spontan ke pengertian ilmiah. Semakin seseorang belajar maka pengertiannya semakin menuju kepengertian ilmiah. Siswa di dalam kelas belajar melalui interaksi yang berada pada tahapan kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru. Kegiatan pembelajaran yang berlangsung di dalam kelas akan mempengaruhi ketercapaian tujuan pembelajaran yang diinginkan. Guru sebagai pembimbing atau fasilitator dalam kegiatan pembelajaran di dalam kelas akan mengalami banyak tantangan dalam membangun interaksi yang mempermudah siswa dalam belajar.

Berdasarkan hasil observasi penulis dan wawancara dengan guru di MA KH Moh. Said Kepanjen Malang, guru terkadang masih mengalami kesulitan dalam membangun interaksi saat proses pembelajaran di dalam kelas. Terlebih lagi pada kelas X di semester awal, para siswa masih dalam tahap peralihan dari siswa SMP ke siswa SMA. Penulis akan menganalisis interaksi yang berlangsung selama pembelajaran di dalam kelas X MA KH Moh. Said Kepanjen Malang kemudian melihat hasil pembelajaran pada siswa, faham atau tidak dengan materi yang dipelajari dengan melihat hasil pengerjaan soal yang diberikan oleh guru pada bagian akhir pelajaran.

Berikut adalah soal yang diberikan oleh guru: $\left| \frac{6-5x}{3+x} \right| \leq \frac{1}{4}$, siswa diminta untuk mencari himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan yang diberikan yang melibatkan konsep harga mutlak dan juga konsep pecahan.

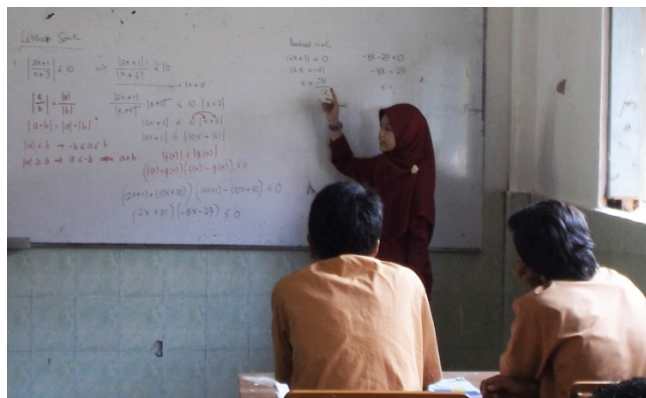
2. Metode

Kajian ini merupakan kajian deskriptif eksploratif. Penulis mengambil subyek tiga siswa kelas XI yang mewakili siswa yang aktif dalam berinteraksi selama pembelajaran (A1), siswa kurang aktif dalam berinteraksi selama pembelajaran (A2), dan siswa pasif dalam berinteraksi selama pembelajaran (A3). Pemilihan siswa didasarkan pada hasil pengamatan peneliti selama berlangsungnya pembelajaran di dalam kelas. Pengambilan subyek bertujuan untuk melihat hasil pembelajaran yang telah disampaikan. Peneliti juga mengamati percakapan yang dilakukan oleh guru dan siswa selama pengerjaan soal berlangsung. Hal ini dilakukan untuk melengkapi hasil analisis yang akan dilakukan oleh penulis. Data yang didapat dari lapangan akan dianalisis sesuai dengan teori mengenai analisis proses interaksi yang dikemukakan oleh Bales.

3. Hasil

Pada Kurikulum 2013 guru berperan sebagai pembimbing atau fasilitator yang membantu jalannya pembelajaran di dalam kelas. Siswa dituntut untuk berperan aktif dalam pembelajaran, sehingga sangat penting untuk siswa aktif dalam pembelajaran di dalam kelas. Dengan kata lain guru berperan memfasilitasi untuk membangun suatu interaksi aktif di dalam kelas.

Pada praktek di lapangan, peneliti menemukan bahwa interaksi yang dimunculkan oleh guru pada dasarnya sudah cukup untuk memfasilitasi suatu interaksi aktif yang seharusnya berlangsung di dalam kelas. Akan tetapi pada kenyataannya siswa masih terkesan pasif untuk ikut berperan aktif pada interaksi yang ada di dalam kelas tersebut.



Gambar 1. Guru memfasilitasi interaksi di dalam kelas

Berdasarkan teori analisis interaksi yang dikemukakan oleh Bales, semua anggota pada kelompok atau semua yang ada di dalam kelas akan mengalami masalah-masalah tertentu apabila mereka tidak saling berperan aktif. Pada kelas X di MA KH Moh. Said Kapanjen Malang pada saat pembelajaran matematika materi nilai mutlak terjadi beberapa masalah yang terjadi akibat kurang adanya interaksi yang baik.

Ada siswa yang pasif dengan pembelajaran yang sedang berlangsung, terdapat juga siswa yang tidak mau menyampaikan pertanyaan mengenai masalah yang dialami. Guru berusaha memberikan bantuan dengan menghampiri dan bertanya ke siswa saat sedang mengerjakan soal, akan tetapi masih saja terdapat siswa yang tetap pasif dengan interaksi yang coba ditawarkan atau dibangun oleh guru. Sangat sulit untuk membangun suatu interaksi jika mereka yang akan terlibat dalam interaksi justru bersifat pasif.



Gambar 2. Guru menawarkan bantuan ke siswa



Gambar 3. Guru menawarkan bantuan ke siswa akan tetapi siswa pasif

Berikut percakapan antara guru dan siswa yang teramati oleh penulis

G : “ $\frac{1}{4}$ dikalikan dengan 3 hasilnya berapa?”

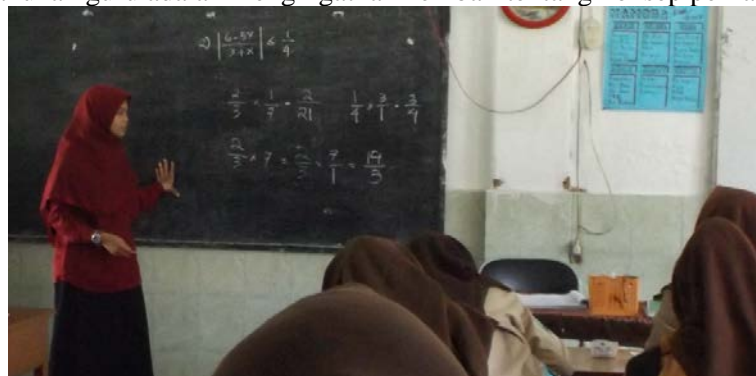
A₂ : “ $\frac{1}{12}$ bu”

G : “Apa benar jawabannya $\frac{1}{12}$, coba hitung dengan kalkulatormu, $\frac{1}{4}$ dikalikan dengan 3 hasilnya berapa, lalu hitung 1 dibagi 12 hasilnya berapa, apakah hasilnya sama?”

A₂ : “Tidak sama bu hasilnya”

G : “Memang tidak sama, coba diingat lagi tentang perkalian pada pecahan!”

Tindakan yang dilakukan guru adalah mengingatkan kembali tentang konsep perkalian pada pecahan.



Gambar 4. Guru mengingatkan kembali tentang konsep perkalian pada pecahan

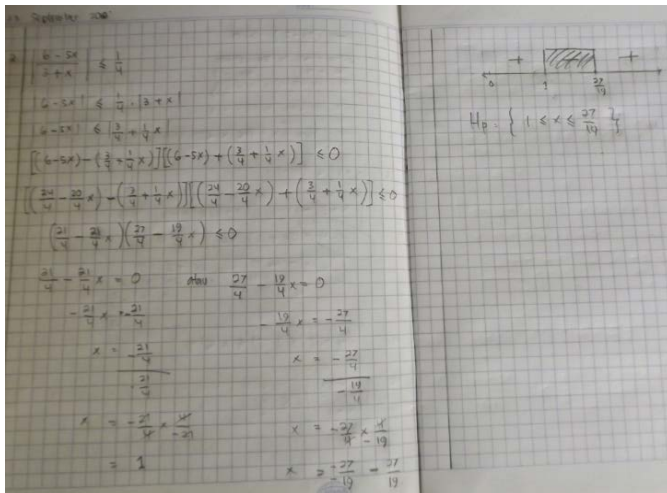
Percakapan lainnya yang teramati oleh penulis

G : “Sudah faham?, sudah bisa mengerjakan soalnya?”

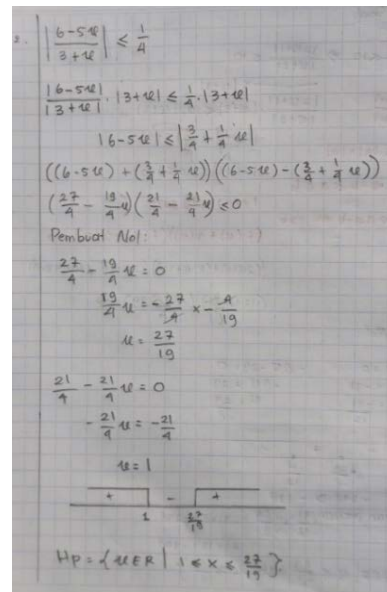
A₃ : (hanya diam dan senyum-senyum)

G : “coba dikerjakan!”

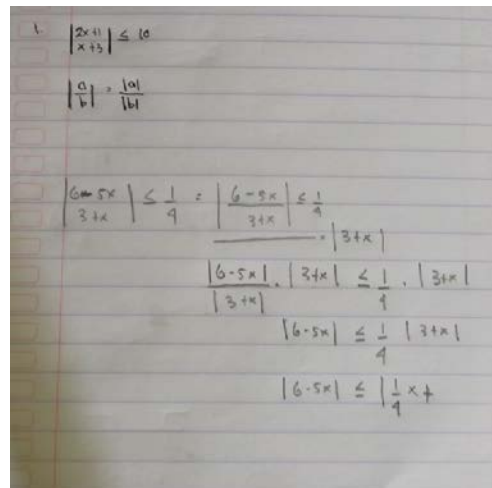
Berdasarkan percakapan yang teramati oleh penulis dan hasil pekerjaan siswa di buku tulis, didapatkan bahwa siswa yang terlihat kurang aktif dan pasif dalam interaksi saat pembelajaran di dalam kelas sebenarnya mengalami kesulitan atau permasalahan dalam memahami materi dan menyelesaikan soal terkait materi yang dipelajari.



Gambar 5. Hasil pekerjaan siswa A1



Gambar 6. Hasil pekerjaan siswa A2



Gambar 7. Catatan siswa A3

Gambar 5, 6, dan 7 diatas merupakan gambar yang diambil dari buku catatan tiga siswa yang dijadikan subyek oleh penulis, untuk keterangan lebih lanjut dari gambar terletak pada bagian pembahasan.

4. Pembahasan

Siswa A1 yang aktif dalam berinteraksi selama pembelajaran di dalam kelas berhasil menyelesaikan soal yang diberikan oleh guru dengan hasil akhir atau jawaban yang benar. Mulai dari langkah per langkah sampai menentukan himpunan penyelesaian dilakukan dengan benar. Siswa tersebut tidak mengalami masalah saat menghitung perkalian pecahan ataupun lagkah-langkah dalam menyelesaikan soal yang diberikan.



Gambar 8. Interaksi antar siswa

Siswa A1 selama pembelajaran terlihat aktif dalam berinteraksi, tidak hanya berinteraksi dengan guru sebagai fasilitator tetapi juga aktif berinteraksi dengan teman di sekitarnya. Ia terlihat sedang membantu siswa lain yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang diberikan oleh guru. Membantu dalam arti tidak menunjukkan jawaban dari soal secara langsung, akan tetapi membimbing untuk dapat menyelesaikannya sendiri.

Siswa A2 yang kurang aktif berinteraksi selama pembelajaran di dalam kelas bisa mengerjakan langkah per langkah dari soal yang diberikan guru, biarpun pada awal pengerjaan siswa tersebut mengalami kesulitan saat mengalikan bilangan pecahan. Akan tetapi saat menentukan himpunan penyelesaiannya siswa tersebut masih melakukan kesalahan. Padahal jelas bahwa yang dimaksudkan pada himpunan penyelesaiannya adalah $1 \leq x \leq \frac{27}{19}$ akan tetapi yang ditunjukkan adalah sebaliknya, yaitu $1 \geq x \geq \frac{27}{19}$. Ia terlihat menyambut baik tawaran bantuan yang diberikan oleh guru saat mengerjakan soal.

Siswa A3 yang pasif dalam berinteraksi selama pembelajaran di dalam kelas, bahkan saat guru menawarkan bantuan. Pada kegiatan pembelajaran selanjutnya didapati bahwa siswa tersebut tidak mampu menyelesaikan soal yang diberikan. Diketahui dari buku catatan siswa tersebut masih belum menyelesaikan catatan sebelumnya. Lebih lanjut diketahui bahwa siswa A3 sama sekali tidak mengerjakan soal yang diberikan oleh guru, dikarenakan belum memahami materi yang telah dipelajari sebelumnya. Pada bagian ini guru terlihat kesulitan untuk memfasilitasi interaksi di dalam kelas dikarenakan adanya siswa yang bersikap pasif.

5. Kesimpulan

Kurangnya interaksi yang berlangsung selama pembelajaran di dalam kelas tersebut berakibat timbulnya masalah pada akhir pembelajaran. Terlihat bahwa masih ada siswa yang kurang bisa aktif selama pembelajaran di dalam kelas, hal ini mengakibatkan guru mengalami kesulitan untuk memfasilitasi dalam membangun interaksi di dalam kelas tersebut. Siswa A1 sudah cukup aktif berinteraksi dalam pembelajaran, akan tetapi siswa A2 dan A3 masih kurang aktif dan cenderung pasif. Masalah interaksi yang dialami di dalam kelas X MA KH Moh.Said Kepanjen Malang terjadi karena kurangnya kemampuan dalam memberikan pendapat, menyampaikan saran, dan setuju saja dengan apa yang dibahas agar cepat selesai. Sehingga berdasarkan analisis proses interaksi yang dikemukakan oleh Bales, masalah yang mereka alami adalah masalah evaluasi, masalah pengawasan, dan masalah pengambilan keputusan.

6. Saran

Pada penelitian yang dilakukan ditemukan bahwa masih terdapat masalah-masalah interaksi dalam pembelajaran di dalam kelas. Guru memiliki tantangan besar atau kesulitan dalam memfasilitasi interaksi aktif selama pembelajaran di dalam kelas. Kesulitan guru untuk memfasilitasi interaksi aktif saat pembelajaran di dalam kelas sebagian besar dikarenakan adanya siswa yang kurang aktif atau pasif dalam pembelajaran. Oleh karena itu, sebaiknya guru lebih mempersiapkan pembelajaran yang lebih dapat membuat siswa aktif. Guru dapat lebih variatif dalam menggunakan metode mengajar di dalam kelas.

7. Daftar Pustaka

- [1] Djamara, S. B. *Guru dan Anak Didik dalam Interaksi Edukatif Suatu Pendekatan Teoretis Psikologis*. Jakarta: Rineka Cipta. (2005)
- [2] Golberg, A. & Larson, Carl E. *Komunikasi Kelompok: proses-proses dan penerapannya*. Jakarta: UI-Press Salemba 4. (1985)
- [3] Lau, P. N., Singh. P., & Hwa, T. Y. *Constructing Mathematics in a Interactive Classroom Context*, Journal Educ Stud Math, 72, 307-324. (2009)
- [4] Morissan. *Psikologi Komunikasi*, Cet. 2. Bogor: Ghalia Indonesia. (2013)
- [5] Radford, Luis. *Book Review: Classroom Interaction: Why is it Good, Really? Baruch Schwarz, Tpmmy Dreyfus and Rina Hershkowitz (Eds.)(2009) Transformation of Knowledge Though Classroom Interaction*, Journal Educ Stud Math, 76, 101-115. (2011)
- [6] Reid, Gavin. *Memotivasi Siswa di Kelas: Gagasan dan Strategi*. Jakarta: PT Indeks. (2009)
- [7] Santrock, John W. *Psikologi Pendidikan* edisi 5 buku 1. Jakarta: Salemba Humanika. (2014)
- [8] Slafin, R. E. *Psikologi Pendidikan: Teori dan Praktik* edisi ke 8 jilid 1. Jakarta: PT Indeks. (2008)
- [9] Suparno, Paul. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius. (1997)

