



um
The Learning
University

PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA

TEMA:

**Pengembangan 4C's dalam Pembelajaran Matematika:
Sebuah Tantangan Pengembangan Kurikulum Matematika**

Malang, 28 Mei 2016

di Aula FMIPA, Universitas Negeri Malang

**PROGRAM STUDI S2-S3 PENDIDIKAN MATEMATIKA
PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI MALANG**

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA

Tema: “Pengembangan 4C’s dalam Pembelajaran Matematika: Suatu Tantangan Pengembangan Kurikulum Matematika”

Tim Editor:

Prof. Gatot Muhsetyo, M.Sc.
Dr. Erry Hidayanto, M.Si.
Dr. Rustanto Rahardi, M.Si.

Tim Reviewer:

Dr. Abadyo, M.Si.
Dr. Subanji, M.Si.
Dr. Abdul Qohar, M.T.
Dr. Abdur Rahman As’ari, M.Pd, M.A.
Santi Irawati, Ph.D.
Dr. I Nengah Parta, M.Si.
Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.

Perpustakaan Nasional: Katalog dalam Terbitan (KDT)
ISBN: 978-602-1150-19-1

Diterbitkan oleh Penerbit CV. Bintang Sejahtera
Anggota IKAPI (No: 136/JTI/2011)
Jl. Sunan Kalijaga no. 7AA, Malang

KATA PENGANTAR

Puji Syukur senantiasa kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas penyelenggaranya Seminar Nasional Pendidikan Matematika dengan tema “Pengembangan 4C’s dalam pembelajaran Matematika: Suatu Tantangan Pengembangan Kurikulum Matematika”. Sebagai tindak lanjut dari hasil seminar itu, maka diterbitkan Prosiding seminar, yang merupakan kumpulan makalah yang telah direviu para ahli di bidangnya. Penerbitan prosiding ini merupakan salah satu tuntutan agar karya yang telah dihasilkan dan diseminarkan itu memperoleh penghargaan yang optimal.

Dalam prosiding ini termuat dua makalah utama dan 105 makalah paralel. Makalah paralel terdiri dari dua kategori, yaitu makalah hasil penelitian dan makalah hasil kajian. Perbedaan pokok dari kedua makalah ini adalah pada metodologi. Pada makalah hasil kajian tidak memuat metodologi. Kedua kategori makalah itu terbagi ke dalam 9 bidang yaitu kurikulum, buku ajar/teks, lingkungan belajar, media pembelajaran, teknologi pembelajaran, proses berpikir, evaluasi, strategi pembelajaran, dan matematika.

Pereviu makalah dalam prosiding ini diambil dari beberapa pakar di berbagai perguruan tinggi negeri yaitu; Universitas Negeri Malang, Universitas Negeri Surabaya, Universitas Jember, dan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Reviu dari para pakar ini bertujuan untuk menjamin bahwa makalah itu telah memenuhi standar keilmiahannya yang memadai, terutama dari aspek isi.

Atas terselenggaranya seminar dan terbitnya prosiding ini kami menghaturkan rasa terima kasih kami yang setinggi-tingginya kepada:

1. Rektor, Direktur Pascasarjana, Koorprodi S2/S3 Pendidikan Matematika, Dekan FMIPA, dan Ketua Jurusan Matematika Universitas Negeri Malang
2. Pembicara utama yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran untuk menyampaikan ide-ide segar, gagasan progresif, serta terobosan baru dalam rangka pengembangan pendidikan matematika.
3. Pereviu makalah dari Universitas Negeri Surabaya, Universitas Jember, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, dan Universitas Negeri Malang.
4. Seluruh peserta seminar yang telah mempercayakan publikasi hasil pemikirannya melalui seminar di Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
5. Para dosen dan mahasiswa panitia dari Prodi S2/S3 Pendidikan Matematika Pascasarjana UM yang telah bekerja keras menyukseskan seminar nasional dan membantu penerbitan prosiding ini.

Akhirnya, semoga prosiding ini dapat bermanfaat dan memberi inspirasi bagi para pembaca, khususnya para pendidik dalam meningkatkan prestasi dan profesionalitasnya.

Malang, 28 Mei 2016

Panitia

DAFTAR ISI

MAKALAH UTAMA (PLENO)

Menjawab Tantangan Pengembangan 4C's Melalui Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika

Abdur Rahman As'ari (1 – 7)

Strategi Penguatan Pengembangan 4C's dalam Pembelajaran Matematika

Sunardi (8 – 19)

KURIKULUM

Pemahaman Peserta Pelatihan Calon Instruktur Kurikulum 2013 Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs di VEDC Malang

Erik Valentino & Yurizka Melia Sari (20 – 27)

EVALUASI

Analisis Pemahaman Mahasiswa terhadap Kongruensi Segitiga Berdasarkan Tahapan APOS

Arinalhaq Fatachul Aziz, Edi Bambang Irawan, & Santi Irawati (28 – 37)

Instrumen Penilaian 4c's (*Creative Skill, Communicative Skill, Colaborative Skill and Critical Thinking Skill*) dalam Pembelajaran Matematika

Evie Dwy Wahyu Arista, Annisa Fitri, & Tria Utari (38 – 50)

Identifikasi Profil Soal Ujian Nasional Matematika SMA IPA Berdasarkan Keterampilan Berpikir Tingkat Lebih Tinggi

Citra Wulanjani & I Nengah Parta (51 – 61)

Pengembangan Paket Tes Geometri untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis

Yayan Eryk Setiawan, Sunardi, & Kusno (62 – 78)

Analisis Kesalahan Pemahaman Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel pada Siswa SMP Ar-Rohmah

Ayu Rahayu, Gatot Muhsetyo, & Swasono Raharjo (79 – 84)

Pembobotan Asesmen Sejawat Berdasarkan Bobot Faktor pada Model Pembelajaran Interaksi Sejawat

Hendro Permadi, Ipung Yuwono, & I. Nengah Parta (85 – 92)

MEDIA

Pengetahuan Prasyarat Siswa dalam Mengembangkan Pola pada Media Pembelajaran Segitiga Ajaib

Dewi Sri Wahyuningsih, Gatot Muhsetyo, & Abadyo (93 – 102)

Penggunaan Aplikasi *Wingeom* dalam Pembelajaran Matematika dengan Model Pembelajaran Berbasis Teori Van Hiele

Nurul Fitrokhoerani & Alpha Vionita (103 – 116)

Penggunaan Bahan Manipulatif untuk Memahamkan Materi Peluang pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 26 Malang dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik
Raey Hanah, Gatot Muhsetyo, & Sisworo (117 – 130)

Meningkatkan Pemahaman Matematika Siswa pada Materi Persamaan Linear Satu Variabel (PLSV) Menggunakan Bahan Manipulatif dalam Pembelajaran Kooperatif
Rifaatul Mahmudah, Abdur Rahman As'ari, & Sisworo (131 – 141)

Penggunaan Media Manipulatif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Teorema Pythagoras
Tatik Retno Murniasih (142 – 152)

Desain Pembelajaran dengan Program Geometer's Sketchpad untuk Membantu Siswa SMP Kelas VIII dalam Memahami Materi Sudut Pusat dan Sudut Keliling pada Lingkaran
Fatmah (153 – 187)

Analisis Kreativitas Siswa SMP dalam Meyelesaikan Masalah Open-Ended
Ahmad Bahrul Samsudin, Gatot Muhsetyo, & Tjang Daniel Chandra (188 – 197)

Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Matematika Berbentuk Komik untuk Meningkatkan Minat Baca
Armalia & Tina Yunarti (198 – 209)

Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Penemuan Terbimbing pada Materi Barisan dan Deret Tak Hingga
Dian Maharani & Latifah Mustofa Lestyanto (210 – 228)

Keefektifan Penggunaan Geogebra terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas XII IPA SMA Daan Mogot Jakarta Barat pada Materi Program Linear Tahun Ajaran 2014/2015
Irfan Siswanto Lubis & Tanti Listiani (229 – 235)

Pembelajaran Berbasis Teori Dienes Berbantuan Kartu Prima untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas V SD pada Materi FPB dan KPK
Mahfud Jauhari, Edy Bambang Irawan, & Gatot Muhsetyo (236 – 246)

BUKU AJAR

Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan Saintifik dengan Kooperatif Jigsaw pada Pokok Bahasan Segiempat untuk Siswa Kelas & SMP
Indah Rachmawati & M. Shohibul Kahfi (248 – 257)

TEKNOLOGI PEMBELAJARAN

Pengembangan Media Belajar Matematika Berbasis Aplikasi pada Materi Trigonometri Untuk Kelas X SMA
Zukhrufurrohmah & Cholis Sa'dijah (258 – 270)

Pembelajaran Metode Simpleks Dua Tahap dengan Software LiPS (*Linear Program Solver*)

Ibnu Rafi & Rizka Azizatul Latifah (271 – 281)

Pemodelan Matematika pada Geometri dengan Geogebra dan Pengaruhnya Terhadap Metakognitif Siswa

Baiq Weny Widyastuti, Fitri Ratnasari, & Isnaini Nur Azizah (282 – 292)

LINGKUNGAN BELAJAR

Suatu Studi Tentang Persepsi Guru pada Hukuman Badan pada Suatu Sekolah Dasar dan Menengah

Novalia Santoso, Dylmoon Hidayat, & Meri Fuji Siahaan (293 – 303)

Profil Kemauan dan Kemampuan Bertanya Siswa Kelas SMA Negeri 3 Malang

Rizky Aditya Nugraha, Akbar Sutawidjaja, & Abdur Rahman As'ari (304 – 312)

Mengelola Kecemasan Siswa dalam Pembelajaran Matematika

Umi Fara & Sri Hastuti Noer (313 – 321)

Pengaruh Penguatan Positif terhadap Keterlibatan Perilaku Siswa dalam Kelas Matematika

Vie Vyanti, Dylmoon Hidayat, & Oce Datu Appulembang (322 – 328)

Pentingnya Kompetensi Pemodelan Matematika Bagi Siswa

Sity Rahmy Maulidya & Ratna Widiyanti Utami (329 – 337)

Motivasi Belajar Matematika Siswa Kelas X SMA pada Materi Barisan dan Deret

Elis Widyo Palupi, Ipung Yuwono, & Makbul Muksar (338 – 345)

Diagnosis Kesulitan Belajar Siswa Homeschooling Berkepribadian Introvert dalam Menyelesaikan Soal Operasi Irisan dan Gabungan Dua Himpunan

Fitri Umardiyah, Subanji, & Dwiyana (346 – 353)

MATEMATIKA

Pengembangan Grafik Pengendali Individual Berbasis Distribusi Triangular

Dea Mahda Citra Resmi & Hendro Permadi (354 – 361)

Pendugaan Parameter Distribusi Frechet Menggunakan Metode MLE & Fisher Scoring

Winda Ainnur Rahmana & Trianingsih Eni Lestari (362 – 367)

Etnomatematika Arfak: Numerasi Masyarakat Arfak

Haryanto, Toto Nusantara, Subanji & Swasono Rahardjo (368 – 375)

Pengembangan Grafik Pengendali *Individual Moving Range* (I-Mr) Berbasis Distribusi Dagum (Studi Kasus di PT. Industri Marmer Indonesia Tulungagung (IMIT))

Olivia Monica & Hendro Permadi (376 – 383)

Penduga Spektral Kurtosis

Sutawanir (384 – 391)

Dimensi Metrik Bintang dari Graf Helm H_n dengan $n \geq 7$
Ninik Mutianingsih (392 – 400)

Solusi Persamaan Differensial Pfaffian
Novita Indah Saputri (401 – 411)

STRATEGI PEMBELAJARAN

Pembelajaran Silih Tanya untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa
Kelas VIII MTs Surya Buana Malang
Akhmad Riyadi, Subanji & Muchtar A. Karim (412 – 427)

Pembelajaran dengan Pendekatan Open-Ended Setting Kooperatif Tipe STAD untuk
Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa
Dani Mulyana, Toto Nusantara & Abdul Qohar (428 – 441)

Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematika Siswa melalui Pembelajaran
Kooperatif Tipe TPS dengan Masalah *Open Ended*
Darwis Abroriy, Sri Mulyati, & Erry Hidayanto (442 – 450)

Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika
Yusuf Octaviano F.M., A. R. As'ari, & Santi Irawati (451 – 457)

Optimalisasi Apersepsi Pembelajaran Matematika dengan *Concept Mapping*
Aflah Mufidatul Mahmudah & Caswita (458 – 466)

Pengaruh Game Matematika terhadap Hasil Belajar Matematika ditinjau dari Minat
Belajar Siswa
Ahmad Zainul Muhtaran & Zainal Abidin (467 – 475)

Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw untuk Membangun Pemahaman Konsep Fungsi
Komposisi
Al Aini Aulia, I Nengah Parta, & Santi Irawati (476 – 485)

Rancangan Pembelajaran Model *Numbered Heads Together* (NHT) pada Materi Lingkaran
Kelas VIII untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Matematika Siswa
Albertha Yulanti Susetyo, Cholis Sa'dijah, & Hery Susanto (486 – 498)

Pengaruh Lama Belajar & Gemarnya Menulis terhadap Hasil Belajar Matematika
Farid Zaidy & Moch. Lutfianto (499 – 510)

Pengaruh Pembelajaran Berbantuan Alat Peraga terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa
pada Materi Pecahan
Heri Kuncoro (511 – 523)

Implementasi Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik untuk Mengembangkan
Keterampilan 4C Siswa Sekolah Dasar
Rini Setianingsih (524 – 536)

Perbandingan Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dengan TAI (Team Assisted Individualization) terhadap Hasil Belajar Ranah Kognitif Kelas VIII di SLH Medan
Yuni Eka Susilawati & Desri Kristina Silalahi (537 – 552)

Penerapan Model Pembelajaran *Quantum Teaching* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Pembelajaran Matematika
Nobel Kurniawan Mendrofa & Jacob Stevy Seleky (553 – 563)

Pengaruh Pembelajaran *Cooperative Script* terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa
Ari Widodo & Kurnia Noviartati (564 – 572)

Learning Cycle dalam Pembelajaran Matematika
Echa Dian Anggraini (573 - 582)

Blended Learning dalam Pembelajaran Matematika
Agung Alrizky Andreawan & Sugeng Sutiarso (583 - 592)

Penerapan Pendekatan *RME* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa
Marini, Abdur Rahman As'ari, & Tjang Daniel Chandra (593 – 603)

Penerapan *Problem Posing* untuk Meningkatkan Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII SMP Lentera Harapan Ambon
Fuzi Juliyati, Lastiar Roselyna, & Melda Jaya (604 - 612)

Pembelajaran Matematika dengan Ideal *Problem Solving*
Aan Sulistiawan & Sugueng Sutiarso (613 – 622)

Strategi *Brain Based Learning* dalam Pembelajaran Matematika
Ajeng Octaningtias Hardani & Sugeng Sutiarso (623 – 631)

Penerapan Strategi *Group Investigation* untuk Meningkatkan Pemahaman Terhadap Bangun Ruang Sisi Datar pada Siswa SMPN 3 Pule Trenggalek
Andi Navianto (632 – 641)

Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe *Two Stay Two Stray*
Budiono & Sugeng Sutiarso (642 – 649)

Model Pembelajaran Matematika yang Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis
Buhaerah (650 – 661)

Pengembangan Kemampuan Komunikasi Matematis Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*
Destiana Apriani & Caswita (662 – 672)

Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dalam Pemecahan Masalah Matematika
Devy Indayani & Tina Yunarti (673 – 683)

Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa
Flavia Aurelia Hidajat, I Nengah Parta, & Makbul Muksar (684 – 688)

Penerapan Pembelajaran Pendekatan RME untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran
Matematis Siswa Kelas VII SMP Negeri 5 Tamban pada Materi Pecahan
Hamlina, Edy Bambang Irawan, & Sudirman (689 – 701)

Pembelajaran *Problem Posing* Setting Kooperatif Investigasi Kelompok untuk Meningkatkan
Kemampuan Koneksi Matematis Siswa
Kaspun Nazir, Subanji & Santi Irawati (702 – 713)

Matematisasi Horizontal dan Vertikal Pada PMR untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep
Muhammad Nur, Ipung Yuwono, & Hery Susanto (714 – 725)

Penerapan Pembelajaran *Creative Problem Solving* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir
Kreatif Siswa SMKN 2 Situbondo
Muhayanatul Juhria, Miftahul Hair, & Uun Hariyanti (726 – 734)

Pemahaman Siswa SMP Tentang Konsep Luas Daerah Segi Empat Melalui Strategi *REACT*
Nike Kurnia Illahi, Purwanto, & Cholis Sa'dijah (735 – 744)

Kemampuan Komunikasi Matematis dengan Pembelajaran Berbasis Inkuiri
Okvita Dwi Ningrum & Caswita (745 – 754)

Hasil Pembelajaran *Problem Posing* pada Siswa Kelas VII-G SMP Negeri 9 Malang dengan
Materi Keliling dan Luas Segiempat
Putu Evi Paramithasari Wardana & Tjang Daniel Chandra (755 – 764)

Project Based Learning untuk Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis
Siswa
Qorri Ayuni & Sri Hastuti Noer (765 – 774)

Penerapan Pembelajaran *Inquiry* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Segi Empat
Rahmatia, Ipung Yuwono & Swasono Rahardjo (775 – 785)

Strategi Metakognitif dalam Pembelajaran Matematika
Richa Romita & Sri Hastuti Noer (786 – 795)

Mengembangkan Penalaran Siswa dalam Pembelajaran Konsep Fungsi
Ulumul Umah (796 – 805)

Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berseting *Think-Talk Write* untuk Meningkatkan
Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas XI Bahasa SMA Negeri 1 Kapanjen Pada
Materi Peluang
Yuniartiningasih, Toto Nusantara & I Nengah Parta (806 – 817)

Model Pembelajaran Matematika Realistik
Heri Prianto (818 – 826)

PROSES BERPIKIR

SRLE: Strategi Pembelajaran Statistika yang Interaktif

Dian Permatasari & Hanifah Latifah Hadiat (827 – 838)

Proses Representasi Skematik pada Penyelesaian Soal Cerita Matematika

Achmad Faruq, Ipung Yuwono, & Tjang Daniel C. (839 – 848)

Pseudo Konstruksi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pertidaksamaan Kuadrat

Dwi Susanti, Purwanto, & Erry Hidayanto (849 – 858)

Proses Berpikir Siswa Tunanetra dalam Menyelesaikan Permasalahan pada Materi SPLDV Berdasarkan Teori Pemrosesan Informasi

Indah Syafitri. T., Subanji, & Dwiyana (859 – 869)

Kemampuan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Materi Pola Bilangan yang Menggunakan Strategi Identifikasi Pola Secara *Figural*

Iva Nurmawanti, Edy Bambang Irawan, & I Made Sulandra (870 – 879)

Analisis Miskonsepsi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Jarak Bangun Ruang dengan Tes Pilihan Ganda Uraian

Lelia Anggia, Purwanto, & Erry Hidayanto (880 – 888)

Berpikir Intuitif Siswa Saat Menyelesaikan Masalah Matematika dalam Tinjauan *Gesture*

Sriyanti Mustafa (889 – 898)

Indikasi Kegagalan Metakognitif Mahasiswa Pendidikan Matematika Tahun Pertama dalam Membuktikan “Pernyataan Sederhana”

Eka Resti Wulan, Yulia Izza El Milla, & Bendot Tri Utomo (899 – 910)

Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas X pada Materi Perbandingan Trigonometri

Natalia Rosalina Rawa, Akbar Sutawidjaja, & Sudirman (911 – 923)

Pengembangan Penalaran Matematis pada Materi Persamaan Kuadrat untuk Siswa SMA

Wahyudi, Purwanto, & Sri Mulyati (924 – 932)

Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP

Yayan Eryk Setiawan & Sunardi (933 – 942)

Analisis Kemampuan Pembuktian Matematis Mahasiswa pada Mata Kuliah Trigonometri Berdasarkan Gaya Belajar Mahasiswa

Retno Andriyani & Nisvu Nanda Saputra (943 – 950)

Kajian Pengetahuan Prasyarat Tentang Kesebangunan dan Kongruensi pada Siswa Kelas IX SMP Negeri Kota Malang

Setyaning Dewi Anggraeni, Gatot Muhsetyo, & Sri Mulyati (951 – 961)

Analisis Kesalahan Pembuktian Matematis Mahasiswa pada Mata Kuliah Analisis Real

Ratu Sarah Fauziah Iskandar & Retno Andriyani (962 – 967)

Proses Pemecahan Masalah Probabilitas Siswa SMA Berdasarkan Tahapan Polya dalam Diskusi Kelompok

Afin Nur Latifa, Subanji, & Erry Hidayanto (968 – 977)

Kemampuan Justifikasi Matematis Siswa SMP pada Materi Segitiga

Anwaril Hamidy & Sri Suryaningtyas (978 – 989)

Analisis Kesalahan Siswa Dilihat dari Skema dalam Menyelesaikan Masalah Matematika SMP Kelas VIII

Ayu Ismi Hanifah, Subanji, & Dwiyana (990 – 1000)

Analisis Proses Berpikir Kritis Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Aljabar Ditinjau dari Gaya Belajar

Ika Santia (1001 – 1011)

Penalaran Plausible Versus Penalaran Berdasarkan Established Experience

Imam Rofiki, Toto Nusantara, Subanji, & Tjang Daniel Chandra (1012 – 1021)

Proses Berpikir Reflektif Siswa Berkemampuan Tinggi dalam Memecahkan Masalah Geometri

Iwan Surya Dinata, Toto Nusantara, & Susiswo (1022 – 1030)

Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Pola Bilangan

Izzatul Ulya, Ipung Yuwono, & Abdul Qohar (1031 – 1036)

Analisis Hasil Pemecahan Masalah Dimensi Tiga Berdasarkan Tahapan Van Hiele pada Siswa Level Deduksi Informal

Luki Dwi Peni Rahayuningsih, Tjang Daniel Chandra, & Susiswo (1037 – 1045)

Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran Berbasis Pemecahan Masalah

Novarian & Caswita (1046 – 1057)

Deskripsi Koneksi Matematis Siswa SMK Kelas XI dalam Menyelesaikan Masalah Barisan dan Deret Aritmetika

Priyana Mukti Wirayanti & Makbul Muksar (1058 – 1067)

Penalaran Analogi Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Perbedaan Gender

Siti Nurul Azimi, Purwanto, & Abadyo (1068 – 1077)

Konstruksi Konsep yang Dikaitkan dengan Kreativitas Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Sri Hariyani, Ipung Yuwono, & Cholis Sa'dijah (1078 – 1088)

Analisis Perkembangan Koseptual Siswa dalam Memahami Konsep Tinggi Segitiga

Syaiful Hadi (1089 – 1098)

Level Kemampuan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Geometri Berdasarkan Taksonomi SOLO

Tabita Wahyu Triutami, Purwanto, & Abadyo (1099 – 1119)

Kesulitan Mahasiswa dalam Pembuatan Multi Representasi Graf

Vivi Suwanti (1120 – 1128)

Karakteristik Berpikir Analitis Mahasiswa dalam Menyelesaikan “Masalah Sederhana” (Studi kasus pada Persamaan Garis Lurus dengan Gradien Tak Terdefinisi)

I Nengah Parta (1129 – 1139)

ANALISIS PERKEMBANGAN KOSEPTUAL SISWA DALAM MEMAHAMI KONSEP TINGGI SEGITIGA

Syaiful Hadi
IAIN Tulungagung
syaifulhadi08@gmail.com

Abstrak: Proses pembentukan pengetahuan yang dilakukan oleh siswa didasarkan pada pengetahuan awal yang mereka miliki. Pengetahuan awal yang mereka miliki sangat bervariasi, bisa mendukung atau menjadi penghambat dalam memahami konsep baru. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan perkembangan konseptual siswa dalam memahami konsep tinggi segitiga dengan menggunakan pendekatan perubahan konseptual model Posner. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan data yang dikumpulkan meliputi lembar kuesioner dan transkrip wawancara. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa perkembangan konseptual siswa bisa dikategorikan menjadi dua jenis: *pertama*, siswa tidak memiliki konseptual awal yang benar. Melalui diskusi saat wawancara secara bertahap dan berulang-ulang pemahaman siswa menuju lebih sempurna. Status konseptual siswa ini berada pada kondisi *plausible*, *intelligible*, dan *dissatisfaction*. *Kedua*, siswa yang telah memiliki konseptual awal yang benar tentang tinggi segitiga, tapi belum sempurna. Status konseptual siswa ini berada pada kondisi *plausible*, dan *fruitfull*.

Kata Kunci: Perubahan Konseptual, Konsep Tinggi segitiga.

Siswa belajar matematika bukan hanya mekanik menghafal dan membaca melainkan siswa harus benar-benar memahami konsep-konsep matematika dan perlu ditekankan pada kemampuan konstruksi dan transformasi konseptual. Hal ini juga sejalan dengan pandangan konstruktivisme, bahwa pengetahuan dibentuk atau dibangun oleh siswa sendiri di dalam pikirannya ketika ia berupaya untuk mengorganisasikan pengalaman barunya berdasar pada kerangka kognitif yang sudah ada di dalam pikirannya (Baki, 2008). Menurut Subanji (2015) yang menarik dalam belajar matematika adalah ketika siswa mengonstruksi pengetahuan dengan mengaitkan pengetahuan-pengetahuan awal yang sudah dimiliki guna membangun pengetahuan baru. Oleh karena itu, siswa tidak belajar domain baru suatu pengetahuan dari awal melainkan mengintegrasikannya dengan struktur pengetahuan awal yang sudah dimilikinya.

Menurut Tall (2008) pengetahuan awal yang dimiliki siswa terkadang konsisten dan terkadang tidak konsisten dengan situasi baru. Chi (2008) membedakan tiga kondisi dari pengetahuan awal siswa pada saat mempelajari konsep baru. *Pertama*, siswa mungkin tidak memiliki pengetahuan awal yang memadai dari konsep yang akan dipelajari, meskipun ada beberapa pengetahuan yang terkait. Pengetahuan awal seperti ini disebut dengan *missing knowledge*. *Kedua*, siswa mungkin memiliki beberapa pengetahuan awal yang benar tentang konsep yang akan dipelajari, tetapi pengetahuan yang tidak lengkap (*incomplete*). *Ketiga*, siswa mungkin telah memperoleh ide-ide, baik di sekolah atau dari pengalaman sehari-hari namun pengetahuan awal tersebut bertentangan (*in conflict*) dengan konsep yang akan dipelajari. Pemerolehan pengetahuan dalam kasus ketiga ini merupakan jenis perubahan konseptual, yaitu tidak hanya sekedar menambahkan pengetahuan baru atau mengisi *gap* pengetahuan yang tidak lengkap melainkan mengubah pengetahuan awal yang kurang benar ke pengetahuan yang benar.

Perubahan konseptual adalah mekanisme yang mendasari pembelajaran bermakna yaitu terjadi ketika siswa beralih dari tidak memahami ke memahami cara kerja sesuatu (Mayer, 2002). Posner dkk. (1982) menjelaskan kondisi-kondisi yang harus dipenuhi agar terjadi perubahan konseptual pada siswa, yaitu: (1) *dissatisfaction*, (2) *intelligible*, (3) *plausible* dan (4) *fruitful*. Kondisi perubahan konseptual tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut: *Pertama*, harus ada

ketidakpuasan terhadap konsepsi yang telah ada (*Dissatisfaction*). Menurut Posner dkk. (1982) siswa tidak menerima konsepsi baru dengan mudah sampai mereka menyadari bahwa konsepsi alternatif mereka tidak bekerja lagi. Dengan kata lain, ketika siswa menghadapi fenomena baru mereka mencoba untuk menjelaskannya dengan bantuan konsep yang ada. Selain itu, jika siswa tidak memiliki pengetahuan sebelumnya tentang fenomena siswa tidak akan mempertanyakan fenomena apakah memiliki fitur yang tidak relevan atau relevan. Penting bagi siswa untuk memiliki pengetahuan awal dan menyadari bahwa konsepsinya saat ini tidak berhasil menjelaskan fenomena. Oleh karena itu, mereka harus mengubah atau memodifikasi struktur pengetahuannya untuk menerima konsep-konsep baru.

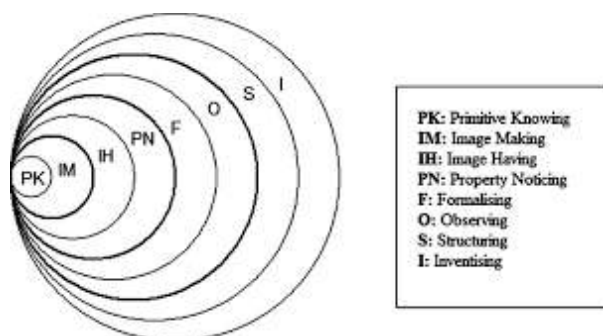
Kedua, konsepsi yang baru harus dapat dimengerti (*intelligible*). Dengan kata lain, siswa harus tahu apa arti dan menemukan bahwa konsep baru itu masuk akal. Hewson dan Hennessey (1992) menjelaskan bahwa dalam rangka konsep untuk dapat dipahami, siswa harus tahu apa arti dari konsep baru yang akan dipelajari dan mereka harus mampu menjelaskan konsep dengan kata-kata mereka sendiri. Selain itu, mereka harus mampu memberikan contoh dan bukan contoh dan harus menemukan cara seperti menggambar, berbicara, dan peta konsep, untuk mewakili ide-idenya kepada orang lain.

Ketiga, konsepsi yang baru harus masuk akal (*plausible*). Dengan kata lain, siswa harus percaya bahwa konsep tersebut wajar dan konsisten menurut pemahaman mereka. Dalam rangka konsep menjadi masuk akal, Hewson dan Hennessey (1992) menyatakan bahwa siswa harus menemukan konsep dimengerti dan konsep ini harus sesuai dengan pemahaman mereka. Selain itu, konsep harus konsisten dengan konsep-konsep lain yang terkait.

Keempat, konsep yang baru harus berdaya guna atau bermanfaat (*fruitful*) dalam pengembangan penemuan yang baru. Dengan kata lain, konsep baru harus mencapai sesuatu yang bernilai untuk siswa. Hewson dan Hennessey (1992) menunjukkan bahwa konsep harus dimengerti, masuk akal, dan berguna dan siswa harus dapat menerapkannya ke konsep lain dan konsep-konsep ini harus menjadi penjelasan yang lebih baik.

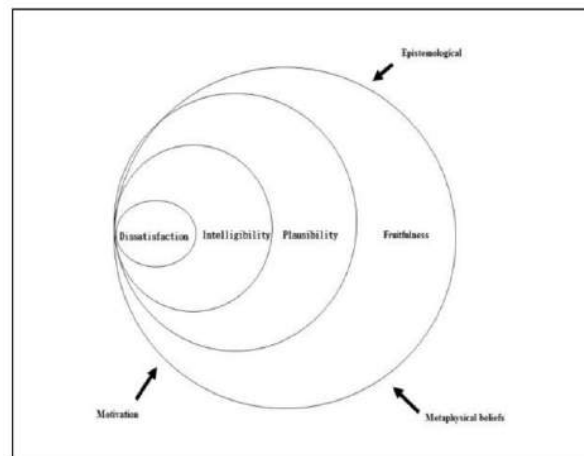
Menurut Hewson (1996) tiga kondisi pada perubahan konseptual di atas yaitu *intelligible*, *plausible* dan *fruitful* sebagai status konsepsi yang dimiliki oleh siswa dan kondisi terpenuhi secara berurutan dalam pembentukan konsep baru. Pembelajaran pada konsep baru menunjukkan peningkatan status konsepsi yang dimiliki oleh siswa. Namun, tiga dimensi bukan satu-satunya cara yang mempengaruhi perubahan konseptual; pengetahuan awal siswa, keyakinan, dan motivasi belajar juga mempengaruhi pebelajar belajar konsep. Dimensi secara keseluruhan menurut Hewson (1996) disebut ekologi konseptual.

Pirie dan Kieren (1994) mengemukakan bahwa pemahaman matematika sebagai proses yang dinamis, non linear, dan rekursif dalam pengorganisasian struktur pengetahuan. Perkembangan pemahaman matematika terjadi antara individu dan yang ada di sekitar mereka, seperti interaksi guru-siswa termasuk interaksi internal dan eksternal (Pirie dan Kieren, 1989). Lebih lanjut Pirie dan Kieren mengkarakterisasi model perkembangan pemahaman matematika sebagai berikut.



Gambar 1. Model perkembangan pemahaman matematika.

Teori perubahan konseptual yang dikemukakan oleh Posner dkk dan teori pemahaman matematika dari Pirie dan Kieren dapat dikatakan memiliki kesamaan karakteristik yaitu dinamis, non linear, dan rekursif. Dengan demikian, peneliti menggunakan model pemahaman matematika Pirie dan Kieren untuk mengkarakteristik perubahan konseptual model Posner seperti ditunjukkan pada Gambar. 2 berikut ini.



Gambar 2. Grafik Perubahan konseptual.

Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan perkembangan perubahan konseptual siswa dalam memahami konsep tinggi segitiga. Konsep tinggi segitiga banyak digunakan dalam geometri seperti menghitung luas dan siswa harus menghitungnya dengan benar (Van de Walle, 2003). Perkembangan perubahan konseptual yang dialami oleh siswa dalam memahami konsep tinggi merupakan informasi yang sangat penting dalam perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran yang efektif dan bermakna.

METODE PENELITIAN

Perkembangan proses perubahan konseptual dalam memahami konsep tinggi diamati dengan mencermati hasil pekerjaan tulis dan rekaman hasil wawancara dalam mendiskusikan hasil pekerjaan tulis dari subyek penelitian. Penelitian ini dilakukan di kelas VII SMPN 3 Tulungagung tahun pelajaran 2015-2016 pada siswa yang telah mempelajari materi segitiga segitiga. Dipilihnya siswa yang sudah mempelajari materi segitiga, karena siswa telah diajarkan pengertian segitiga, sifat-sifat segitiga, menghitung keliling dan luas segitiga sehingga diharapkan siswa dapat menjelaskan bagaimana perkembangan pemahaman siswa tentang garis tinggi. Subjek yang dipilih dalam penelitian ini adalah sebanyak 2 orang yaitu berdasarkan kategori dari jawab siswa pada kuesioner bagian pertama. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yaitu bersifat alamiah, peneliti sebagai alat pengumpul data (*human instrument*), analisis data secara induktif dan bersifat deskriptif.

Untuk mengumpulkan data digunakan instrumen pendukung berupa kuesioner yang terdiri dari 3 (tiga) bagian. Bagian pertama bertujuan untuk mengetahui keyakinan/ dugaan siswa terhadap konsep tinggi. Bagian kedua bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam mengenali sifat garis tinggi. Bagian ketiga bertujuan untuk menguji validitas jawaban siswa dalam bagian kedua.

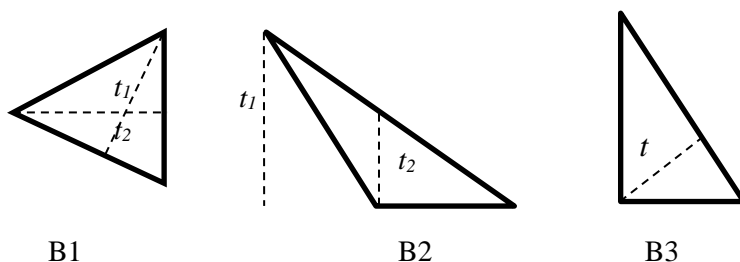
Pada bagian pertama dari kuesioner, para siswa diminta untuk menentukan apakah pernyataan berikut Benar atau Salah:

A1 : Garis tinggi segitiga adalah tidak harus suatu garis yang vertikal.

A2 : Garis tinggi segitiga harus dilukis pada bagian dalam segitiga.

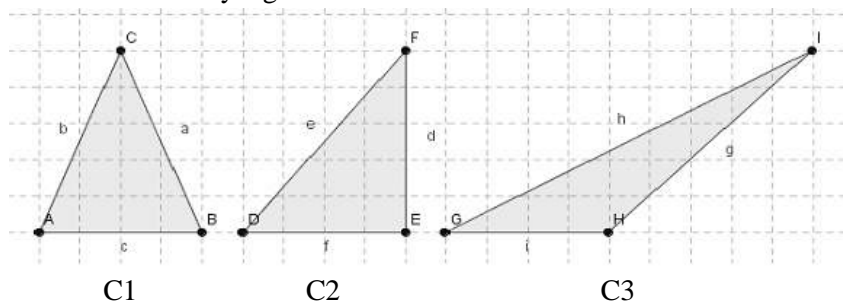
A3 : Garis tinggi segitiga harus membagi dua bagian (sama panjang) sisi alas segitiga.

Dalam bagian kedua dari kuesioner, para siswa diminta untuk menentukan manakah dari garis putus-putus pada gambar berikut yang merupakan garis tinggi.



Gambar 3. Kuesioner bagian B

Dalam bagian ketiga dari kuesioner siswa diminta untuk menentukan apakah ketiga segitiga berikut memiliki luas yang sama.



Gambar 4. Kuesioner bagian C

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan perkembangan perubahan konseptual siswa dalam memahami konsep tinggi segitiga dengan menggunakan model perubahan konseptual Posner untuk analisis data. Adapun kriteria untuk menganalisis perkembangan perubahan konseptual siswa dalam memahami konsep tinggi segitiga adalah seperti pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kriteria untuk analisis perubahan konseptual siswa

Kondisi	Kriteria
<i>Dissatisfaction</i> (ketidakpuasan)	Siswa mulai meragukan konsep awal mereka
<i>Intelligible</i> (dapat dimengerti)	Siswa menemukan konsep yang dapat dimengerti dan dapat dipahami. Mereka dapat menjelaskan dan menunjukkan konsep ini dengan kata-kata sendiri daripada mengulang apa yang didapat dari buku atau guru.
<i>Plausible</i> (masuk akal)	Siswa menemukan konsep yang dapat dimengerti dan masuk akal. Konsep ini harus selaras dengan konsep siswa yang sekarang tanpa banyak konflik.
<i>Fruitful</i> (manfaat)	Siswa meninggalkan konsep semula. Siswa menemukan konsep yang masuk akal dan bermanfaat. Konsep ini harus dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan dengan konsep semula yang dimiliki siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mendeskripsikan perkembangan perubahan konseptual siswa dalam memahami konsep tinggi segitiga. Berdasarkan hasil kuesioner dan wawancara dikategorikan dalam dua jenis perkembangan konseptual siswa dalam memahami konsep tinggi segitiga, yaitu:

(1) tidak memiliki konseptual awal yang benar tentang konsep tinggi dan (2) telah memiliki konseptual awal yang benar tentang tinggi segitiga, tapi belum sempurna.

Perkembangan Konseptual Siswa

a. Tidak memiliki konseptual awal yang benar / Subyek 1

Subyek 1 (S1) memiliki keyakinan/ dugaan bahwa garis tinggi segitiga adalah 1) garis yang vertikal, 2) harus dilukis pada bagian dalam segitiga, dan 3) tidak harus membagi dua bagian sisi alas segitiga. Keyakinan S1 ini didasarkan pada hasil jawaban dan wawancara pada kuesioner bagian A yaitu S1 menyatakan salah untuk pernyataan A1 dan menyatakan benar untuk pernyataan A2 dan A3 (tanpa ada keraguan).

Dugaan awal S1 tentang garis tinggi ini digunakan untuk mengidentifikasi garis tinggi pada kuesioner bagian kedua (bagian B). S1 menyatakan bahwa garis t_1 dan t_2 pada B1 adalah garis tinggi. Adapun hasil wawancara dengan S1 berdasarkan hasil kuesioner B1 adalah sebagai berikut:

- P : *jelaskan kenapa t_1 dan t_2 pada B1 merupakan garis tinggi?*
 S1 : *karena garisnya berada pada bagian dalam pak*
 P : *t_1 bukan merupakan garis vertikal. Kenapa merupakan garis tinggi?*
 S1 : *t_1 garis tinggi karena berada di dalam segitiga dan membagi dua sisi depannya*
 P : *apakah t_2 pada B1 juga garis tinggi?*
 S1 : *iya*
 P : *apakah t_2 membagi dua pada sisi alasnya?*
 S1 : *tidak, tapi hampir membagi dua.*
 P : *kalau begitu apakah tetap merupakan garis tinggi?*
 S1 : *iya, karena ada di bagian dalam. Jadi tetap garis tinggi.*
 P : *kalau begitu apakah garis tinggi harus vertikal atau membagi dua sisi depannya?*
 S1 : *e... tidak pak*

Berdasarkan hasil wawancara diatas didapatkan bahwa pemahaman S1 mulai berubah dengan menemukan konsep yang baru bahwa garis tinggi segitiga tidak harus vertikal atau membagi dua sisi yang ada didepannya. Hasil ini dapat dikatakan bahwa S1 merasa ada ketidakpuasan dengan konseptual sebelumnya dan menemukan konsep baru yang dapat dimengerti dan dipahami dan tidak banyak menimbulkan konflik dengan konseptual awal yang dimiliki. Dengan kata lain perkembangan status konseptual S1 berada pada *plausible* dan *dissatisfaction*.

Sedangkan pada kuesioner bagian B2, S1 menyatakan t_1 bukan garis tinggi namun menyatakan t_2 adalah garis tinggi pada bagian B2. Alasan S1 pada bagian B2 dapat diperoleh dari hasil wawancara berikut:

- P : *ok, sekarang bagian B2. Kenapa t_1 bukan garis tinggi padahal garisnya vertikal?*
 S1 : *karena garisnya berada di luar segitiga*
 P : *kenapa kalau di luar segitiga tidak bisa dikatakan garis tinggi*
 S1 : *garis tinggi harus ada di dalam segitiga walau tidak vertikal maupun membagi dua*
 P : *kalau begitu, kenapa t_2 merupakan garis tinggi?*
 S1 : *karena garisnya vertikal dan berada di dalam serta membagi dua sisi depannya.*

Hasil wawancara di atas dapat dikatakan bahwa fenomena baru tentang garis tinggi yang berada di luar segitiga tidak dapat mengguncangkan keyakinan dan mengubah pengetahuan awalnya. Hal ini dapat dikatakan bahwa pemahaman konseptual S1 kembali pada konseptual awal karena dia mengaggap bahwa garis tinggi yang berada diluar segitiga tidak masuk akal dan sulit dimengerti.

Dialog berikut menunjukkan penjelasan S1 pada kuesioner bagian B3 yang menyatakan bahwa t bukan garis tinggi.

- P : Selanjutnya, jelaskan kenapa garis t pada B4 bukan merupakan garis tinggi?
 S1 : karena segitiganya siku-siku maka t bukan garis tinggi
 P : Apakah B3 tidak mempunyai garis tinggi?
 S1 : punya pak
 P : yang manakah garis tingginya
 S1 : harusnya garis yang ini pak (sambil menunjuk sisi tegak pada segitiga siku-siku).
 P : tadi pada bagian B2 kamu mengatakan $t1$ bukan garis tinggi karena berada di luar segitiga, mengapa sekarang dikatakan garis tinggi?
 S1 : karena segitiganya siku-siku, maka garis tingginya yang sisi tegak.

Berdasarkan hasil wawancara di atas dapat dikatakan bahwa S1 dapat menemukan konsep baru tentang tinggi segitiga yaitu jika segitiga siku-siku maka semua sisi tegaknya merupakan garis tinggi. Dengan kata lain status konseptual S1 berada pada *Intelligible* (dapat dimengerti).

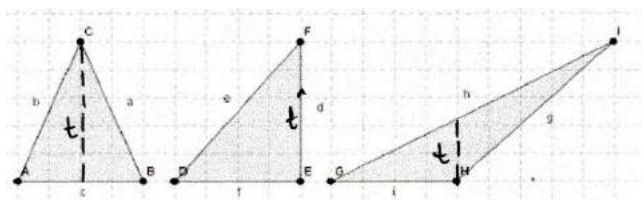
Untuk mengetahui perkembangan lebih lanjut dari pemahaman S1 terhadap garis tinggi selanjutnya dideskripsikan hasil pekerjaan S1 pada kuesioner bagian ketiga. S1 menyatakan bahwa luas dari ketiga segitiga pada bagian C adalah sama namun S1 tidak menyertakan prosedur perhitungan dalam menentukan luas segitiga, seperti pada hasil pekerjaan berikut.

Persamaan : memiliki luas yang sama, karena sama-sama segitiganya
 Perbedaan : karena beda bangunnya.

Gambar 5. Jawaban S1 bagian C

Untuk mengetahui alasan yang lebih mendalam dari hasil jawab S1 pada bagian C dilakukan wawancara dan adapun isi dialog dalam wawancara adalah sebagai berikut:

- P : Coba kamu jelaskan apa maksud dari jawabanmu?
 S1 : Ketiga segitiga tersebut mempunyai luas yang sama yaitu 10 (satuan luas)
 P : Apakah tinggi segitiga tersebut juga sama?
 S1 : Tingginya berbeda karena bangunnya berbeda (maksudnya jenis segitiganya berbeda)
 P : Tunjukkan yang mana tinggi dari masing-masing segitiga tersebut
 S1 : (menggambar pada lembar kerja dan hasilnya sebagai berikut)

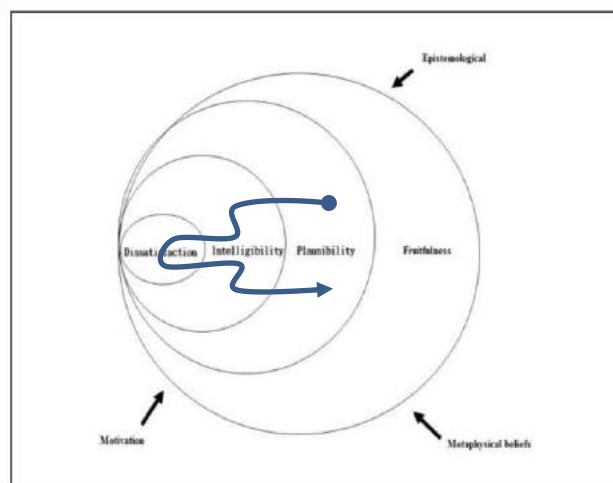


- P : Kalau tingginya seperti itu apakah luasnya sama?
 S1 : Saya coba hitung lagi pak (kemudian menghitung). Segitiga C1 dan C2 luasnya sama yaitu 10 sedangkan C3 luasnya 4
 P : jika begitu luas ketiga segitiga tidak sama?
 S1 : iya pak.
 P : Bagaimana benarnya?
 S1 : o... tingginya yang ini pak (menunjuk sisi HI)
 P : berapa panjang sisinya?

- S1 : panjangnya 5
P : coba kamu periksa lagi, apa benar panjangnya 5?
S1 : bukan pak, kalau begitu tingginya yang ini (membuat garis yang ditarik dari sudut I yang tegak lurus dengan GH)
P : kamu yakin garis tinggi C3 yang itu?
S1 : iya pak, karena ini panjangnya adalah 5 (berpikir lama) saya ragu-ragu pak.
P : kamu tadi mengatakan garis tinggi tidak bisa diluar segitiga.
S1 : kalau seperti ini boleh pak. (maksudnya berlaku pada kasus segitiga tumpul dan diterapkan untuk menghitung luas)
P : Baik. Berdasarkan dari hasil pekerjaan dan diskusi, bagaimana sifat-sifat dari garis tinggi?
S1 : (Sambil membaca lagi pada bagian A). Garis tinggi segitiga adalah tidak harus vertikal, bisa dilukis pada bagian luar dan tidak harus membagi dua sisi alas.
P : bagaimana kedudukan garis tinggi dengan sisi alasnya?
S1 : tegak lurus
P : Kamu simpulkan, apa pengertian garis tinggi segitiga?
S1 : eh... gak tahu pak

Berdasarkan hasil kuesioner dan wawancara pada bagian C dapat diperoleh bahwa S1 mengalami perubahan pemahaman konseptual lagi tentang garis tinggi bila dihadapkan pada fenomena baru yang benar-benar aplikatif. Dari hasil ini dapat dikatakan bahwa S1 telah menemukan konsp baru lagi tentang segitiga yaitu garis tinggi tidak harus berada pada bagian dalam segitiga. Adapun status perubahan konseptual S1 dalam memahami konsep tinggi segitiga berada pada *plausible* dan *intelligible*.

Secara keseluruhan pemahaman S1 tentang garis tinggi mengalami perubahan yaitu yang semula tidak memiliki pemahaman dengan benar mulai menyusun atau menemukan konsep garis tinggi bila dihadapkan pada fenomena baru yang berbeda-beda. Perkembangan perubahan konseptual S1 dapat dikatakan berjalan berulang-ulang dan secara bertahap untuk memperoleh pemahaman yang lebih ilmiah. Hal sejalan dengan yang dikemukakan oleh Vosniadou (2008) bahwa perubahan konseptual adalah proses yang bertahap dan lambat. Status konseptual S1 ini berada pada *plausible*, *intelligible* dan *dissatisfaction*. Adapun grafik status konseptual S1 dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 6. Perkembangan konseptual subyek 1

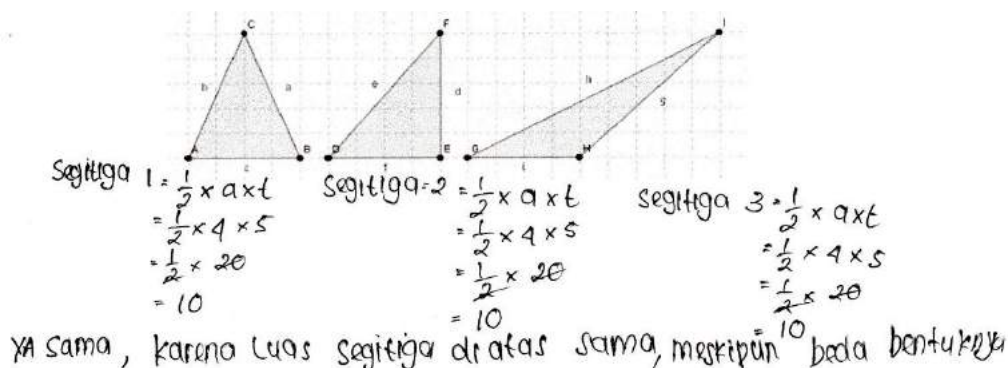
b. Memiliki konseptual awal yang benar / Subyek 2

Subyek 2 (S2) menyatakan bahwa pernyataan pada kuesioner bagian A1 adalah benar dan penyertaan A2 dan A3 adalah salah. Hasil jawaban siswa ini menunjukkan keyakinannya bahwa garis tinggi segitiga adalah 1) tidak harus suatu garis yang vertikal, 2) tidak harus dilukis pada bagian dalam segitiga, dan 3) tidak harus membagi dua bagian sisi alas segitiga. Keyakinan S2 ini dapat dikategorikan sebagai memiliki pemahaman yang benar tetapi kurang sempurna, karena S2 sudah memahami sifat-sifat garis tinggi dengan baik namun berdasarkan hasil wawancara S2 belum bisa menjelaskan dengan bahasa sendiri pengertian garis tinggi segitiga.

Keyakinan S2 tentang garis tinggi ini bisa menghadapi bagian B pada kuesioner dengan lancar dan tanpa kesulitan. S2 menyatakan bahwa garis t_1 dan t_2 pada B1 adalah garis tinggi. Sedangkan t_1 pada B2 juga merupakan garis tinggi namun menyatakan t_2 adalah bukan garis tinggi pada bagian B2. Begitu juga S2 menyatakan bahwa t adalah garis tinggi pada B3. Status konseptual S2 dapat dikatakan berada pada *plausible*, dan *fruitfull*. Dialog berikut menunjukkan penjelasan perkembangan konseptual S2.

- P : jelaskan kenapa t_1 dan t_2 pada B1 merupakan garis tinggi?
 S2 : karena segitiganya adalah segitiga lancip maka garis tingginya pada bagian dalam segitiga.
 P : Kenapa t_2 pada B2 bukan garis tinggi?
 S2 : Karena garisnya tidak tegak lurus
 P : maksud kamu?
 S2 : maksud saya, karena garisnya tidak tegak lurus dengan sisi di depannya.
 P : baik. Sekarang yang bagian B3. Apa alasan kamu?
 S2 : garis t pada B3 adalah garis tinggi karena tegak lurus dengan sisi di depannya.
 P : bagaimana dengan garis-garis tegak pada segitiga siku-siku?
 S2 : pada segitiga siku-siku, sisi-sisi tegak juga merupakan garis tinggi.
 P : bagus, sekarang coba kamu jelaskan bagaimana sifat-sifat dari garis tinggi segitiga?
 S2 : garis tinggi segitiga adalah garis yang tidak harus vertikal tetapi tegak lurus dengan sisi di depannya dan tidak harus berada di bagian dalam segitiga.

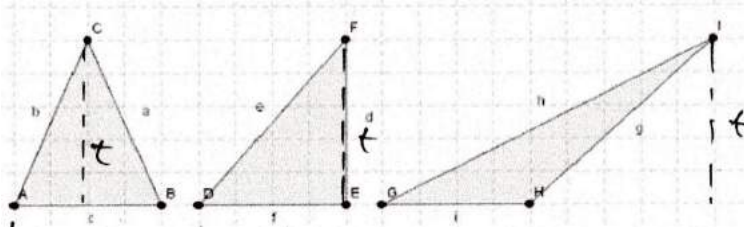
Untuk mengetahui perkembangan lebih lanjut dari pemahaman S2 terhadap garis tinggi selanjutnya dideskripsikan hasil pekerjaan S2 pada kuesioner bagian ketiga. S2 menyatakan bahwa luas dari ketiga segitiga pada bagian C adalah sama walaupun bentuk segitiganya berbeda. Hasil pekerjaan S2 seperti pada gambar berikut:



Gambar 7. Hasil pekerjaan S2 pada bagian C

Untuk mengetahui alasan yang lebih mendalam dari hasil jawab S1 pada bagian C dilakukan wawancara dan adapun isi dialog dalam wawancara adalah sebagai berikut:

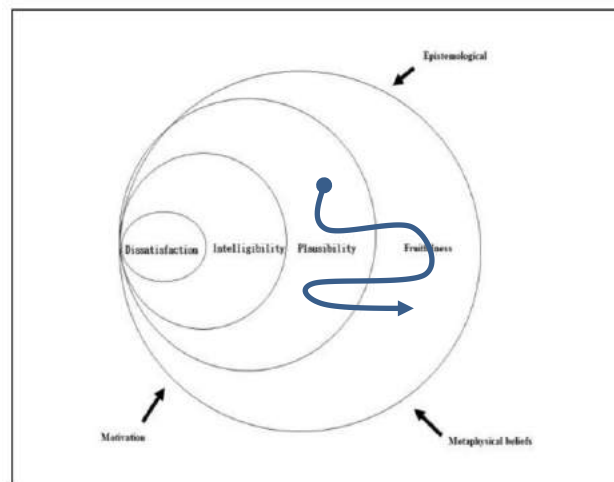
- P : Coba jelaskan hasil pekerjaan kamu?
- S2 : Alas dari ketiga segitiga tersebut adalah sama yaitu 4 (satuan panjang) dan tinggi adalah 5 (satuan panjang) maka mempunyai luas yang sama yaitu 10 (satuan luas)
- P : bagaimana kamu menentukan tinggi dari segitiga tersebut?
- S2 : karena segitiga C1 adalah segitiga sama kaki tinggi ada di bagian dalam segitiga, C2 adalah segitiga siku-siku maka tingginya adalah sisi tegaknya dan C3 adalah segitiga tumpul tingginya ada pada bagian luar segitiga.
- P : Lukiskan garis tinggi dari masing-masing segitiga tersebut
- S2 : (menggambar pada lembar kerja dan hasilnya sebagai berikut)



- P : Baiklah ... sekarang kamu simpulkan, apa pengertian garis tinggi segitiga?
- S2 : garis tinggi segitiga adalah garis yang tegak lurus dengan sisi bagian depan.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut dapat pula diketahui bahwa status konseptual S2 ini berada pada *plausible* dan *fruitfull*. Dengan demikian perkembangan konseptual siswa yang memiliki pengetahuan yang tidak lengkap (*incomplete*), pembelajaran dapat dipahami sebagai mengisi *gap* pengetahuan yang kurang lengkap dari beberapa pengetahuan awal yang sudah dimiliki (Chi, 2008).

Adapun grafik status konseptual S2 dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3. Perkembangan konseptual subyek 2

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditemukan bahwa siswa akan memodifikasi struktur konsep yang dimilikinya ketika dihadapkan pada pengetahuan awal yang kurang sesuai dengan pengetahuan awal yang dimiliki. *Pertama*, siswa yang tidak memiliki konseptual awal yang benar, secara bertahap dan berulang pemahaman siswa menuju lebih sempurna dengan bantuan sekitarnya. Status perubahan konseptual siswa ini berada pada sekitar *plausible*, *intelligible*, dan *dissatisfaction*. *Kedua*, siswa yang telah memiliki konseptual awal yang benar, tapi belum sempurna tidak akan mengalami kesulitan dan lancar dalam menghadapi

fenomena baru. Status konseptual siswa ini berada pada *plausible*, dan *fruitfull*. Hasil perkembangan konseptual siswa dapat pula mengidentifikasi kesalahpahaman siswa tentang kosep tinggi segitiga, selain itu dapat digunakan dalam perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran yang lebih efektif dan bermakna.

DAFTAR RUJUKAN

- Baki, A. 2008. *Mathematics Education from Theory to Practice*. Ankara: Harf Educational Publications.
- Chi, M. T. H. & Roscoe, R. D. 2002. The Process and Challenges of Conceptual Change. In M. Limon, & L. Mason, (Eds.). *Reconsidering Conceptual Change*. Issues in Theory and Practice, 3-27. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
- Hewson, P. W. (1996). *Improving Teaching and Learning in Science and Mathematics*, New York: Teachers College Press
- Hewson, P. W., & Hennessey, M. G. 1992. Making status explicit: A case study of conceptual change. In R. Duit, F. Goldberg, & H. Niedderer (Eds.), *Research in Physics Learning: Theoretical issues and empirical studies*. Proceedings of an International Workshop at University of Bremen, Germany.
- Mayer, R. E. 2002. Understanding conceptual change: A commentary. In M. Limon & L. Mason (Eds.), *Reconceptualizing conceptual change: Issues in theory and practice* (pp. 101-114). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer, Academic.
- Pirie S. E. B. and T. E. Kieren. 1989. A recursive theory of mathematical understanding, *For the Learning of Mathematics*. 9(3). 7-11.
- Pirie, S.E.B. And T.E. Kieren. 1994. Growth in mathematical understanding: How can we characterise it and how can we represent it? *Educational Studies in Mathematics*. (26). 165-190.
- Posner, George J., Strilke, Kenneth A., Hewson, Peter W., and Gertzog, William A. 1982. Accomodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. *Science Education*. 88(2). 211-227.
- Subanji. 2015. *Teori Kesalahan Konstruksi Konsep dan Pemecahan Masalah Matematika*, Malang: Universitas Negeri Malang.
- Tall, D.O. 2008. The Transition to Formal Thinking in Mathematics. *Mathematics Education Research Journal*. 20(2). 5-24.
- Van de Walle, J.A. 2003. *Elementary and Middle School Mathematics*. New York: Addison Wesley Longman.
- Vosniadou, S. 2008. Conceptual change research: An indroduction. In S. Vosniadou (Ed.), *Internasional Handbook of Research on Conceptual Change* (pp. xiii-xxviii). New York, London: Routledge.



Program Studi S2-S3 Pendidikan Matematika
Pascasarjana
Universitas Negeri Malang

ISBN 978-602-1150-19-1



9 786021 115019 1

Anggota IKAPI No.136/JTI/2011