METAKOGNISI MAHASISWA TADRIS MATEMATIKA IAIN TULUNGAGUNG DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA BERDASARKAN LANGKAH-LANGKAH POLYA DAN DE CORTE

by Dewi Asmarani

Submission date: 26-Apr-2023 01:12AM (UTC+0700)
Submission ID: 2075323300
File name: Metakognisi--Dewi_Asmarani.pdf (1.39M)
Word count: 15027
Character count: 97644

Dr. Dewi Asmarani, M.Pd.
Ummu Sholihah, M.Si.

3

METAKOGNISI MAHASISWA TADRIS MATEMATIKA IAIN TULUNGAGUNG DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA BERDASARKAN LANGKAH-LANGKAH POLYA DAN DE CORTE

AKADEMIA PUSTAKA

3

METAKOGNISI MAHASISWA TADRIS MATEMATIKA IAIN TULUNGAGUNG ANGKATAN 2014 DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA BERDASARKAN LANGKAH-LANGKAH POLYA DAN DE CORTE

Copyright © Dr. Dewi Asmarani, M.Pd., & Ummu Sholihah, M.Si., 2017
Hak cipta dilindungi undang-undang
All right reserved

Layout: Saiful Mustofa
Desain cover: Diky M. F
vi+ 93 hlm: 14,8 x 21 cm
Cetakan Pertama, Juni 2017
ISBN: 978-602-6706-02-7

Diterbitkan oleh:
Akademia Pustaka
Perum. BMW Madani Kavling 16, Tulungagung
Telp: 085649133515/081216178398
Email: redaksi.akademia.pustaka@gmail.com

Sanksi Pelanggaran Pasal 113
Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta

(1) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp.100.000.000,00 (seratus juta rupiah).

(2) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

(3) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp.1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).

(4) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp. 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

KATA PENGANTAR

Syukur *alhamdulillah* penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulisan buku penelitian ini dapat selesai. Sebagai pengantar, penulis akan berikan sedikit gambaran umum dari keseluruhan buku yang ada di hadapan sidang pembaca ini.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan profil metakognisi mahasiswa Jurusan Tadris Matematika (TMT) Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Tulungagung berdasarkan perbedaan kemampuan matematikanya: mahasiswa berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Pengambilan data pada penelitian eksploratif ini dilakukan dengan cara menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika dan wawancara mendalam. Untuk mendapatkan proses metakognisi digunakan wawancara yang mengarah pada pertanyaan langkah-langkah penyelesaian soal berdasarkan langkah-langkah Polya dan De Corte.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mahasiswa yang berkemampuan sedang maupun rendah ternyata tidak melakukan proses metakognisis yang baik pada tiga tahap terakhir penyelesaian masalah berdasarkan langkah Polya dan De Corte. Mahasiswa dengan tingkat kemampuan sedang dan rendah hanya tampak melakukan metakognisis pada tahap memahami masalah, sedangkan mahasiswa berkemampuan

tinggi melakukan proses metakognisi dengan baik.

Lebih dari itu, penulis berharap buku ini mampu memberikan contoh yang baik dan memotivasi mahasiswa dalam mengatur belajarnya sehingga prestasi akademiknya dapat meningkat.

Akhir kata, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang terkait dan semoga bermanfaat menuju kebaikan dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan. Tidak lupa saran dan kritik yang membangun senantiasa kami butuhkan untuk penyempurnaannya.

Tulungagung, 2 Desember 2016

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....iii

DAFTAR ISI.....v

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....1
B. Fokus Penelitian.....6
C. Rumusan Masalah.....7
D. Batasan Istilah.....7
E. Manfaat Penelitian.....7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Metakognisi.....9
B. Masalah dan Pemecahan Masalah.....15
C. Metakognisi dan Pemecahan Masalah.....23
D. Metakognisi De Corte.....30
E. Sistem Koordinat dan Garis Lurus.....33

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....55
B. Subyek Penelitian.....55
C. Instrumen Penelitian.....56
D. Metode Pengumpulan Data.....56
E. Analisis Data.....59
F. Prosedur Penelitian.....61

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
A. Hasil.....63
B. Pembahasan.....73
C. Temuan penelitian.....77
D. Keterbatasan dan Tindak Lanjut Penelitian.....82
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
A. Kesimpulan.....85
B. Saran.....87
DAFTAR PUSTAKA.....89

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika adalah ilmu universal yang mendasari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi modern, serta mempunyai peranan penting dalam perkembangan berpikir manusia. Artinya beberapa teori matematika memiliki peran yang sangat besar terhadap kemajuan di bidang teknologi informasi dan komunikasi seperti aljabar, teori bilangan, matematika diskrit dan masih banyak yang lain. Selain itu matematika juga membekali individu dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif sehingga, kemampuan berpikir manusia terus mengalami perkembangan.

Dalam belajar matematika perkembangan berpikir individu sangat dipengaruhi oleh kesadaran berpikirnya. Hal ini terjadi karena seseorang yang belajar matematika tidak hanya memiliki keterampilan untuk melakukan sesuatu tetapi juga harus memahami dan menyadari mengapa aktivitas itu dilakukan dan apa implikasinya (Marzano, 1997). Kemampuan menyadari apa yang dipikirkannya sendiri inilah yang nantinya membantu individu tersebut untuk selalu berpikir dengan tepat ketika menghadapi suatu masalah. Artinya kemampuan

menyadari berpikirnya sendiri membantu individu agar dapat mengembangkan kemampuan memecahkan masalah baik dalam konteks dunia nyata maupun dalam konteks matematika. Hal ini sejalan dengan pendapat Lester (dalam Gartman dan Freiberg, 1993) bahwa tujuan utama mengajarkan pemecahan masalah dalam matematika adalah tidak untuk melengkapi individu dengan sekumpulan keterampilan atau proses, tetapi lebih kepada memungkinkan individu berpikir tentang dirinya sendiri.

Berpikir tentang dirinya sendiri berkaitan dengan kesadaran diri terhadap kemampuannya untuk mengembangkan berbagai cara yang mungkin ditempuh dalam memecahkan masalah. Kemampuan ini dikembangkan dengan cara memberikan kesempatan kepada individu yang belajar matematika untuk menyelesaikan masalah dengan caranya sendiri, serta membantu mereka untuk menyadari dan mengatur proses berpikirnya sendiri ketika memecahkan masalah matematika. Proses menyadari dan mengatur berpikir sendiri tersebut, dikenal sebagai metakognisi, termasuk didalamnya adalah berpikir tentang bagaimana individu membuat pendekatan terhadap masalah, memilih strategi yang digunakan untuk menemukan pemecahan, dan bertanya kepada diri sendiri tentang masalah tersebut (Gartman dan Freiberg, 1993).

Secara konseptual metakognisi didefinisikan oleh beberapa ahli sebagai pengetahuan atau kesadaran kita terhadap proses dan hasil kognisi kita sendiri serta aktivitas pemonitoran dan pengevaluasian terhadap proses dan hasil kognisi kita sendiri (Flavell, 1976; Charles & Lester, 1995; Schoenfeld, 1992; Matlin, 1998; Holmes, 1995; Slavin, 1997). Sejalan dengan Flavell dkk, Panaoura (2009) berpendapat bahwa metakognisi berhubungan dengan berpikir individu tentang cara berpikir mereka sendiri

dan kemampuan menggunakan strategi-strategi belajar tertentu dengan tepat. Secara umum metakognisi berkaitan dengan dua dimensi berpikir, yaitu: (1) *self-awareness of cognition*, yaitu kesadaran yang dimiliki seseorang tentang berpikirnya; (2) *self-regulation of cognition*, yaitu kemampuan seseorang menggunakan kesadarannya untuk mengatur proses berpikirnya.

Beberapa peneliti telah menunjukkan bahwa metakognisi memainkan peran penting dalam pemecahan masalah serta dalam perolehan dan penerapan keterampilan belajar pada berbagai bidang penemuan (Flavell, 1979, Panaoura dan Philippou, 2005). Siswa yang mampu menyerap pelajaran matematika pada tingkatan paling tinggi dan memperoleh informasi tentang latihan dalam strategi metakognitif (yaitu perencanaan, pemantauan, dan evaluasi belajarnya sendiri) memiliki kemampuan lebih baik dalam mengatur belajarnya (Chamot, Dale, O'Malley dan Spanos, 1992). Ada hubungan yang signifikan antara metakognisi dan pemecahan masalah matematika anak-anak berkebutuhan khusus Menurut (Desoete & Ann, 2001). Selanjutnya penelitian Stein (dalam Ardana, 2002) menyimpulkan bahwa gaya kognitif mempengaruhi prestasi mahasiswa dalam mata pelajaran tertentu serta sikap disiplin pada profesi tertentu pula. Mohini dan Tan (2005) juga mengemukakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara tipe-tipe tingkah laku metakognisi dengan penyelesaian masalah.

Terlaksananya proses metakognitif dalam pemecahan masalah merupakan salah satu faktor menarik yang banyak diperhatikan oleh kalangan peneliti pendidikan. Hal tersebut disebabkan keuntungan yang dapat diperoleh ketika pemecahan masalah dilakukan dengan melibatkan kesadaran terhadap proses berpikir serta kemampuan pengaturan diri, sehingga

memungkinkan terbangunnya pemahaman yang kuat dan menyeluruh terhadap masalah disertai alasan yang logis. Pemahaman semacam ini merupakan sesuatu yang selalu ditekankan ketika berlangsung pembelajaran matematika di semua tingkatan pendidikan, karena kesesuaiannya yang kuat dengan pola berpikir matematika.

Namun demikian, seiring dengan perkembangan psikologi kognitif, dalam dunia penidikan tinggi berkembang pula cara dosen dalam mengevaluasi pencapaian hasil belajar mahasiswanya, terutama evaluasi untuk domain kognitif. Saat ini, dosen dalam mengevaluasi pencapaian hasil belajar hanya memberikan penekanan pada tujuan kognitif tanpa memperhatikan dimensi proses kognitif. Akibatnya upaya-upaya untuk memperkenalkan metakognitif dalam menyelesaikan masalah matematika kepada mahasiswa sangat kurang atau bahkan cenderung diabaikan, dan hal ini tidak boleh dibiarkan berlarut-larut lebih lama.

Terkait dengan masalah matematika, Masalah dapat diartikan sebagai suatu situasi yang membingungkan bagi mereka yang membutuhkan penyelesaiannya. Dalam kamus Webster's (Baroody, 1993) terdapat 2 jenis pendefinisian masalah matematika yang berbeda sebagai berikut: (a) masalah dalam matematika adalah sesuatu yang memerlukan penyelesaian, (b) suatu masalah adalah suatu pernyataan yang membingungkan atau sulit. Masalah dalam matematika diartikan secara berbeda oleh individu yang menemukannya. Suatu masalah dapat dilukiskan sebagai tantangan bila pemecahannya memerlukan kreativitas, pengertian, keterkaitan dengan hal-hal yang diketahui atau bahkan memerlukan suatu proses imajinasi. Ada masalah yang menantang seseorang tapi tidak demikian halnya dengan orang lain. Masalah merupakan suatu kondisi di mana individu

yang menghadapinya tidak menemukan cara yang menjamin adanya suatu penyelesaian. Masalah dalam matematika dapat dikelompokkan dalam beberapa kategori misalnya masalah rutin dan masalah non rutin. Ruseffendi (2006) menyatakan, terdapat tiga syarat suatu persoalan dikatakan masalah. *Pertama*, apabila persoalan tersebut belum diketahui bagaimana prosedur menyelesaikannya. Persoalan yang sudah diketahui bagaimana cara menyelesaikannya hanyalah disebut dengan soal-soal rutin. *Kedua*, apabila persoalan tersebut sesuai dengan tingkat berfikir dan pengetahuan prasyarat siswa, soal yang terlalu mudah atau sebaliknya terlalu sulit bukan merupakan masalah. *Ketiga*, apabila siswa mempunyai niat untuk menyelesaikan persoalan tersebut.

Dalam penelitian ini masalah matematika yang dimaksud adalah soal tak rutin yang harus ditemukan jawabannya, sedangkan untuk menemukan jawabannya dibutuhkan strategi khusus. Hal ini sejalan dengan pendapat Bell (1978) yaitu, suatu situasi merupakan masalah bagi seseorang jika ia menyadari adanya persoalan dalam situasi tersebut. Persoalan tersebut perlu diselesaikan, tetapi sulit untuk menemukan penyelesaiannya dengan segera.

Penyelesaian masalah dalam matematika merupakan suatu proses mental yang kompleks yang memerlukan visualisasi, imajinasi, manipulasi, analisis, abstraksi dan penyatuan ide (Yong & King, 2006; Panoura, 2005; Gama, 2004). Dalam proses penyelesaian masalah matematika, terjadi interaksi antara aktivitas kognitif dan metakognisi. Aktivitas kognitif terbatas pada bagaimana informasi diproses untuk mencapai tujuan, sedangkan aktivitas metakognisi penekanannya pada kesadaran seseorang terhadap apa yang dilakukannya. Penyelesaian masalah

akan diawali dengan bagaimana siswa mengenali masalah tersebut, misalnya dengan membangun representasi mental dari masalah yang dibaca, memutuskan bagaimana menyelesaikan masalah tersebut sampai dengan bagaimana mengevaluasi hasil yang dibuatnya.

Untuk mengetahui pemanfaatan aktivitas metakognisi siswa dalam menyelesaikan masalah maka perlu dilakukan penelitian untuk melakukan suatu analisis terhadap karakteristik-karakteristik metakognsi yang muncul ketika berlangsungnya proses penyelesaian masalah. Karakteristik-karakteristik tersebut dapat dianalisis atau dikonstruksi melalui suatu kajian terhadap respon-respon yang diberikan siswa. Dalam hubungannya dengaan pembelajaran, Dawson & Fuhcer (2008) mengemukakan bahwa siswa yang menggunakan metakognisinya dengan baik akan menjadi pemikir yang kritis, problem solver yang baik, serta pengambil keputusan yang baik dari pada mereka yang tidak menggunakan metakognisinya. Di samping itu Marthan & Koedinger (2005) menyatakan bahwa guru dapat meningkatkan penggunaan strategi metakognisi dalam membahas suatu konsep yang baru dengan mengingatkan kembali apa yang sudah diketahui sebelumnya.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan di atas maka fokus penelitian ini adalah ”Bagaimana karakteristik metakognisi mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan langkah-langkah *Polya dan De corte*?”

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan fokus masalah, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mendiskripsikan karakteristik metakognisi mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan langkah-langkah *Polya dan De corte*

D. Batasan Istilah

Untuk mempermudah pemahaman, perlu didefinisikan beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini. Istilah-istilah yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Metakognisi adalah kemampuan mahasiswa memahami proses berpikirnya sendiri, dalam memantau (memonitor), mengarahkan (mengatur) dan mengevaluasi hasil berpikirnya sendiri.
2. Masalah adalah soal matematika tak rutin yang memungkinkan seseorang tertantang untuk menyelesaikannya, tetapi langkah-langkah penyelesaiannya harus ditemukan terlebih dahulu.
3. Menyelesaikan masalah adalah serangkaian aktivitas yang diarahkan untuk menemukan jalan keluar dari masalah yang diberikan melalui berbagai strategi, teknik, pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Secara teoritis memberikan kontribusi teori dalam karakteristik metakognisi mahasiswa.
2. Secara aplikatif (secara praktis):

a. Sebagai bahan pertimbangan untuk merancang model atau strategi pembelajaran yang bertujuan mengoptimalkan metakognisi mahasiswa dalam menyelesaikan masalah.

b. Sebagai acuan bagi dosen dalam upaya meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

BAB II
LANDASAN TEORI

A. Metakognisi

1. Pengertian Metakognisi

Istilah metakognisi yang dalam bahasa Inggris dinyatakan dengan *metacognition* berasal dari dua kata yang dirangkai yaitu meta dan kognisi. Meta berasal ari bahasa Yunani μετά yang dalam bahasa Inggris diterjemahkan sebagai *after, beyond, with,* adjacent yang merupakan suatu prefik dan digunakan untuk menjukkan suatu abstraksi dari suatu konsep. (Wikipedia, Free Encyclopedia, 2008). Sedangkan *cognition,* tersebut berasal dari bahasa Latin yaitu *cognoscere*, yang berarti mengetahui (*to know*) dan mengenal (*to recognize*). Kognisi, disebut juga gejala-gejala pengenalan, merupakan *"the act or process of knowing including both awareness and judgement"* (Webster's Seventh New Collegiate Dictionary, 1972)

Metakognisi (*metacognition)* merupakan suatu istilah yang diperkenalkan oleh Flavell pada tahun 1976. Menurut Flavell, sebagaimana dikutip oleh Livingston (1997), metakognisi terdiri dari pengetahuan metakognisi (*metacognitive knowledge*) dan pengalaman atau regulasi

metakognisi (*metacognitive experiences orregulation*). Pengetahuan metakognisi menunjuk pada diperolehnya pengetahuan tentang proses-proses kognitif, pengetahuan yang dapat dipakai untuk mengontrol proses kognitif. Sedangkan pengalaman metakognisi adalah proses-proses yang dapat diterapkan untuk mengontrol aktivitas-aktivitas kognitif dan mencapai tujuan-tujuan kognitif.

Livingstone (1997) mendefinisikan metakognisi sebagai *thinking about thinking* atau berpikir tentang berpikir. Metakognisi, menurut tokoh tersebut adalah kemampuan berpikir di mana yang menjadi objek berpikirnya adalah proses berpikir yang terjadi pada diri sendiri. Ada pula beberapa ahli yang mengartikan metakognisi sebagai *thinking about thinking,, learning to think, learning to study, learning how to learn, learnig to learn, learning about learning* (NSIN Research Matters No. 13, 2001). Sejalan dengan Livingstone, *Panaoura* dan *Philippou* (2005) mengemukakan bahwa, metakognisi berkaitan dengan kesadaran dan pemantauan sistem kognitif diri sendiri dan memfungsikan sistem tersebut. Begitu juga dengan Kuhn (2000) mendefinisikan metakognisi sebagai kesadaran dan menajemen dari proses dan produk kognitif yang dimiliki seseorang, atau secara sederhana disebut sebagai "berpikir mengenai berpikir".

Hacker (2002) menggambarkan metakognitif yang dikemukakannya dalam artikel yang berjudul *"Metacognition: Definitions and Empirical Foundations"*. Metakognitif adalah proses berpikir seseorang tentang berpikirnya sendiri. Wujud dari berpikir dalam pengertian ini adalah apa yang seseorang ketahui (yaitu pengetahuan metakognitif), apa yang dilakukan seseorang (yaitu keterampilan metakognitif), dan bagaimana

keadaan kognitif dan afektif seseorang (yaitu pengalaman metakognitif). Sejalan dengan Hacker, Schoenfeld (1992) mendefinisikan metakognisi sebagai pemikiran tentang pemikiran sendiri yang merupakan interaksi antara tiga aspek penting yaitu: pengetahuan tentang proses berpikir sendiri, pengontrolan atau pengaturan diri, serta keyakinan dan intuisi. Interaksi ini sangat penting karena pengetahuan kita tentang proses kognisi kita dapat membantu kita mengatur hal-hal di sekitar kita dan menyeleksi strategi-strategi untuk meningkatkan kemampuan kognitif kita selanjutnya.

Menurut Schoenfeld (1992), proses metakognisi mencakup kemampuan untuk bertanya dan menjawab pertanyaan tentang:

a. Apa yang saya ketahui tentang hal ini, topik dan masalah subjek?

b. Apakah saya mengetahui apa yang harus saya ketahui?

c. Apakah saya mengetahui di mana saya bisa mendapatkan beberapa informasi, pengetahuan?

d. Berapa lama waktu yang saya perlukan untuk belajar ini?

e. Apa saja strategi dan taktik yang dapat saya gunakan untuk belajar ini?

f. Apakah saya mengerti apa yang saya dengar, baca atau lihat?

g. Bagaimana saya mengetahui jika saya sedang belajar pada tingkatan yang sesuai?

h. Bagaimana saya dapat melihat jika saya membuat satu kesalahan?

i. Bagaimana saya harus merevisi rencana saya jika tidak sesuai dengan harapan dan kepuasan saya?

Taccasu Project (2008) mendiskripsikan pengertian metakognisi sebagai berikut ini.

a. *Metacognition is the part of planning, monitoring and evaluating the learning process.*

b. *Metacognition is is knowledge about one's own cognitive system; thinking about one's own thinking; essential skill for learning to learning.*

c. *Metacognition includes thoughts about what are we know or don't know andregulating how we go about learning.*

d. *Metacognition involves both the conscious awareness and the conscious control of one's learning.*

e. *Metacognition is learning how to learn involves possessing or acquiring the knowledge and skill to learn effectively in whatever learning situation learners encounters.*

Berdasarkan pernyataan Taccasu di atas, pada dasarnya metakognisi adalah kemampuan seseorang dalam belajar, yang mencakup bagaimana sebaiknya belajar dilakukan, apa yang sudah dan belum diketahui, yang terdiri dari tiga tahapan yaitu perencanaan mengenai apa yang harus dipelajari, bagaimana, kapan mempelajari, pemantauan terhadap proses belajar yang sedang dia lakukan, serta evaluasi terhadap apa yang telah direncanakan, dilakukan, serta hasil dari proses tersebut.

Nur (2002) mengemukakan secara operasional tentang kemampuan metakognitif yang dapat diajarkan kepada siswa,

seperti kemampuan-kemampuan untuk menilai pemahaman mereka sendiri, menghitung berapa waktu yang mereka butuhkan untuk mempelajari sesuatu, memilih rencana yang efektif untuk belajar atau memecahkan masalah, bagaimana cara memahami ketika ia tidak memahami sesuatu dan bagaimana cara memperbaiki diri sendiri, kemampuan untuk memprediksi apa yang cenderung akan terjadi atau mengatakan mana yang dapat diterima oleh akal dan mana yang tidak.

Berdasarkan beberapa definisi yang telah dikemukakan pada uraian di atas dapat diidentifikasi pokok-pokok pengertian tentang metakognisi sebagai berikut.

a. Metakognisi merupakan kemampuan jiwa yang termasuk dalam kelompok kognisi.
b. Metakognisi merupakan kemampuan untuk menyadari, mengetahui, proses kognisi yang terjadi pada diri sendiri.
c. Metakognisi merupakan kemampuan untuk mengarahkan proses kognisi yang terjadi pada diri sendiri.
d. Metakognisi merupakan kemampuan belajar bagaimana mestinya belajar dilakukan yang meliputi proses perencanaan, pemantauan, dan evaluasi.
e. Metakognisi merupakan aktivitas berpikir tingkat tinggi. Dikatakan demikian karena aktivitas ini mampu mengontrol proses berpikir yang sedang berlangsung pada diri sendiri.

Berdasarkan pengertian metakognisi maka dapat dikatakan bahwa metakognisi mengacu pada pengetahuan atau kesadaran seseorang terhadap proses dan hasil

berpikirnya. Metakognisi tidak sama dengan kognisi, misalnya keterampilan yang digunakan untuk membaca suatu teks berbeda dengan keterampilan memonitor pemahaman terhadap teks tersebut. Metakognisi mempunyai kelebihan dimana seseorang mencoba merenungkan cara berpikir atau merenungkan proses kognitif yang dilakukannya. Dengan demikian aktivitas seperti merencanakan bagaimana pendekatan yang diberikan dalam tugas-tugas pembelajaran, memonitor kemampuan dan mengevaluasi rencana dalam rangka melaksanakan tugas merupakan sifat-sifat alami dari metakognisi.

Secara umum metakognisi memiliki komponen-komponen yang disebut sebagai pengetahuan metakognisi dan pengalaman metakognisi. Pengetahuan metakognisi adalah pengetahuan yang digunakan untuk mengarahkan proses berpikir kita sendiri. Pengarahan proses berpikir ini dapat dilakukan melalui aktivitas perencanaan *(planning*), pemonitoran (*monitoring*) dan pengevaluasian (*evaluation*). Aktivitas-aktivitas ini disebut juga sebagai strategi metakognisi atau keterampilan metakognisi yang dapat membantu dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi. Misalnya dalam penyelesaian masalah matematika ketika pengetahuan metakognisi terhadap suatu tujuan tertantang maka akan melahirkan pengalaman metakognisi berupa perasaan sulit karena pencapaian tujuan tersebut tidak sesuai dengan apa yang diharapkan. Ketika menyadari tantangan tersebut dan pentingnya masalah tersebut diselesaikan, dan timbul kesadaran untuk menyelesaikan dengan mencari berbagai strategi, maka hal ini menunjukkan adanya pemanfaatan aktivitas metakognisi.

B. Masalah dan Pemecahan Masalah Matematika

1. Masalah Matematika

Hudojo (1979) menyatakan bahwa suatu soal merupakan masalah jika seseorang tidak mempunyai aturan/hukum tertentu yang segera dapat dipergunakan untuk menemukan jawaban soal tersebut. Masalah matematika berbeda dengan soal matematika. Soal matematika tidak selamanya merupakan masalah. Soal matematika yang dapat dikerjakan secara langsung dengan aturan/hukum tertentu tidak dapat disebut masalah. Secara lebih rinci, Baroody (1993) membedakan soal ke dalam 3 bagian, yaitu latihan, masalah, dan enigma. Suatu soal disebut latihan jika seseorang sudah mengetahui strategi untuk menyelesaikannya dengan menggunakan prosedur atau rumus secara langsung. Suatu soal disebut masalah jika seseorang tidak dapat mengetahui secara langsung cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikannya. Menurut Baroody (1993), masalah memiliki tiga komponen yaitu, (a) dapat mendorong seseorang untuk mengetahui sesuatu, (b) tidak ada cara langsung yang dapat digunakan untuk menyelesaikannya, dan (c) mendorong seseorang untuk menyelesaikannya. Suatu soal disebut enigma jika seseorang secara langsung mengabaikannya atau menganggapnya sebagai sesuatu yang tidak dapat dikerjakan. Karena seseorang tidak punya keinginan untuk menyelesaikannya atau sudah yakin bahwa tidak dapat diselesaikan, maka enigma tidak memerlukan pemikiran dua kali dan langsung ditinggalkan.

Dalam kamus Webster Edisi 2 (dalam Baroody, 1993) masalah diartikan sebagai berikut. (a) *In mathematics, a problem is anything required to be done.* (b) *A problem*

is a question that is perplexing or difficult. Sesuai pengertian pertama, masalah diartikan sebagai sesuatu yang membutuhkan penyelesesaian. Jelas pengertian ini kurang tepat meskipun ada kata "dalam matematika", karena sesuatu yang perlu diselesaikan tidak selamanya adalah masalah. Latihan juga merupakan sesuatu yang perlu diselesaikan. Pada pengertian kedua, masalah diartikan sebagai sesuatu yang rumit atau sulit. Pengertian ini juga kurang tepat, karena sesuatu yang rumit tidak selamanya adalah masalah. Sesuatu yang sulit dan seseorang secara langsung mengabaikannya sebagai soal yang tidak dapat dikerjakan bukanlah masalah, tetapi enigma.

Newell dan Simon (dalam Meiring, 1980) menyatakan bahwa masalah adalah situasi yang mendorong seseorang untuk menyelesaikannya tetapi dia memerlukan sesuatu dan tidak mengetahui secara langsung tindakan yang akan dilakukan untuk mencapainya. Sejalan dengan Newell dan Simon, Krulik dan Rudrik (1995) yang mendefinisikan masalah secara formal sebagai berikut "*A problem is situation, quantitatif or otherwise, that confront an individual or group of individual, that requires resolution, and for which the individual sees no apparent or obvius means or path to obtaining a solution"* definisi tersebut menjelaskan bahwa masalah adalah situasi yang dihadapi oleh seseorang atau kelompok yang memerlukan suatu pemecahan tetapi tidak memiliki cara yang langsung dapat menentukan solusinya.

Mourshund (2005) mengatakan bahwa seseorang dianggap memiliki dan menghadapi masalah bila menghadapi 4 kondisi berikut:

a. Memahami dengan jelas kondisi atau situasi yang sedang terjadi;

b. Memahami dengan jelas tujuan yang diharapkan, memiliki berbagai tujuan untuk menyelesaikan masalah dan dapat mengarahkan menjadi satu tujuan penyelesaian;

c. 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;

d. Memiliki kemampuan untuk menggunakan berbagai sumber daya untuk mencapai tujuan.

Secara umum Meiring (1980) menyatakan bahwa masalah matematika harus memiliki beberapa syarat yaitu:

a. Situasi harus memuat pernyataan awal dan tujuan,

b. Situasi harus memuat ide-ide matematika,

c. Menarik seseorang untuk mencari selesaiannya, dan harus memuat penghalang/rintangan antara yang diketahui dan yang diinginkan.

Selanjutnya Hudojo (1979) menyatakan bahwa syarat suatu masalah bagi siswa adalah:

a. Soal yang diberikan kepada siswa harus dapat dipahami oleh siswa, namun soal tersebut merupakan tantangan untuk diselesaikan.

b. Soal tersebut tidak dapat secara langsung dijawab dengan prosedur rutin yang telah diketahui siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa

masalah matematika harus memenuhi syarat, yaitu:

a. Menantang untuk diselesaikan dan dapat dipahami siswa,

b. Tidak dapat diselesaikan dengan prosedur rutin yang telah dikuasai siswa, dan

c. melibatkan ide-ide matematika.

2. Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah adalah proses yang melibatkan penggunaan langkah-langkah tertentu (heuristik) yang sering disebut sebagai model atau langkah-langkah pemecahan masalah. Heuristik merupakan pedoman atau langkah-langkah umum yang digunakan dalam memandu penyelesaian masalah, namun langkah-langkah ini tidak menjamin kesuksesan individu dalam memecahkan masalah (Nakin, 2003).

Pemecahan masalah menurut Bailey (1989) merupakan suatu kegiatan yang kompleks dan tingkat tinggi dari proses mental seseorang. Pemecahan masalah didefinisikan sebagai kombinasi dari gagasan baru yang mementingkan penalaran sebagai dasar pengkombinasian gagasan dan mengarahkan kepada penyelesaian masalah.

Untuk memecahkan masalah diperlukan berbagai tahapan pemecahan masalah. Salah satu tahapan pemecahan masalah matematika yang sering dirujuk adalah pentahapan Polya (1973), yaitu mengemukakan empat tahapan yang perlu dilakukan, yaitu:

a. Memahami Masalah

Langkah awal ini dimaksudkan untuk mengetahui informasi yang terdapat dalam masalah tersebut, misalnya apa yang

diketahui, apa yang tidak diketahui (apa yang ditanyakan), bagaimana situasi dari masalah tersebut.

b. Membuat perencanaan dalam menyelesaikan masalah tersebut

Dalam bagian ini disarankan untuk menemukan hubungan antara variabel (hal-hal yang tidak diketahui) dengan data dalam masalah tersebut, kemudian merencanakan strategi yang sesuai berdasarkan hubungan tersebut.

c. Melaksanakan rencana yang dibuat

Setelah direncanakan, maka pada bagian ini rencana tersebut dilaksanakan.

d. Mengevaluasi hasil yang diperoleh

Jawaban yang diperoleh dari langkah ke tiga, selanjutnya di uji kebenarannya.

Dewey (Swadener, 1985) mengemukakan lima langkah pemecahan masalah, dan secara rinci dijelaskan berikut ini:

a. Pengenalan (*recognition*). Merasakan suatu kesulitan, yang terdiri dari: (1) menyadari hal yang belum diketahui; (2) frustrasi pada ketidakjelasan dari situasi.

b. Pendefinisian (*definition*). Mengklarifikasi karakteristik-karakteristik dari situasi, yang terdiri dari: (1) menghususkan apa yang diketahui dan yang tidak diketahui; (2) menentukan tujuan-tujuan; (3) mengidentifikasi kondisi-kondisi yang standar dan ekstrem.

c. Perumusan (*formulation*). Menyatakan dengan jelas hipotesis-hipotesis dan kondisi-kondisi, yang terdiri dari: (1) memperhatikan pola-pola; (2) mengidentifikasi langkah-langkah dalam mebuat perencanaan; (3) memilih

atau menemukan algoritma.

d. Mencobakan (*test*). Melaksanakan rencana, yang terdiri dari: (1) menggunakan algoritma yang ada; (2) mengumpulkan data tambahan; (3) melakukan analisis kebutuhan; (4) merumuskan kembali masalah: (5) mencobakan untuk situasi-situasi yang serupa; (6) mendapatkan hasil.

e. Evaluasi (*evaluation*). Apakah definisi dari masalah cocok dengan situasinya? (1) Apakah hipotesis-hipotesisnya sesuai? (2) Apakah tepat data yang digunakan? (3) apakah tepat analisis yang digunakan? (4) Apakah analisis sesuai dengan tipe data yang ada? (5) Apakah hasilnya masuk akal? (6) apakah hasilnya dapat diaplikasikan pada soal lain? (7) Apakah rencana/algoritma dapat diaplikasikan pada soal lain?

Krulik & Rudnick (1995) juga mengemukakan lima langkah dalam memecahkan masalah, yaitu:

a. Membaca dan memikirkan (*read and think*). Aktivitas yang dilakukan pada tahap ini adalah: (1) menganalisis masalah; (2) menguji dan mengevaluasi fakta-fakta; (3) menentukan pertanyaan, setting secara fisik yang divisualisasikan, dideskripsikan dan dipahami; (4) masalah diterjemahkan ke dalam bahasa mahasiswa dan menghubungkan antara bagian-bagian dari masalah.

b. Mengeksplorasi dan merencanakan (*explore and plan*). Aktivitas yang dilakukan pada tahap ini adalah: (1) menganalisis data dan menentukan syarat cukup suatu informasi; (3) mengeliminasi hal-hal yang tidak perlu; (2) mengorganisasikan data dalam suatu tabel, gambar atau

model.

c. Memilih suatu strategi (*select a strategy*). Strategi merupakan bagian penting dari proses pemecahan masalah untuk memberi arah atau petunjuk kepada mahasiswa dalam menemukan jawaban.

d. Menemukan suatu jawaban (*find an answer*). Pada langkah ini, semua keterampilan-keterampilan matematika digunakan secara tepat untuk menemukan suatu jawaban.

e. Meninjau kembali dan mendiskusikan (*reflect and extend*). Aktivitas yang dilakukan pada tahap ini adalah: (1) mengecek jawaban, apakah perhitungannya benar?, apakah pertanyaan terjawab?, apakah jawaban rasional?; (2) menemukan alternatif solusi; (3) membahas secara generalisasi atau ke dalam konsep matematika yang lain; (4) mendiskusikan solusi-solusi; (5) menciptakan variasi-variasi yang menarik pada masalah semula.

Jadi pemecahan masalah adalah proses menemukan penyelesaian dari masalah yang diberikan melalui strategi tertentu yaitu:

a. Memahami masalah
b. Merencanakan strategi
c. Melaksanakan strategi
d. Evaluasi hasil

3. Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Matematika

Ada beberapa pendekatan dalam memadukan pemecahan masalah ke dalam pembelajaran matematika. Menurut Baroody (1993) terdapat tiga pendekatan untuk memadukan pemecahan masalah ke dalam pembelajaran,

yaitu (1) pembelajaran melalui pemecahan masalah, (2) pembelajaran mengenai pemecahan masalah, dan (3) pembelajaran untuk pemecahan masalah.

Pembelajaran melalui pemecahan masalah difokuskan pada penggunaan pemecahan masalah sebagai alat untuk mengajarkan suatu materi. Dalam hal ini, pembelajaran dimulai dengan mengajukan suatu masalah untuk mengajarkan suatu materi matematika. Pembelajaran seperti ini akan menunjukkan kepada siswa salah satu kegunaan mempelajari materi tersebut. Pembelajaran mengenai pemecahan masalah adalah pembelajaran yang melibatkan secara langsung mengenai strategi-strategi pemecahan masalah. Teknik-teknik seperti membuat gambar atau melihat pola digunakan sebagai materi pembelajaran. Jadi pendekatan ini menekankan pada pembelajaran strategi-strategi pemecahan masalah. Pada umumnya, pendekatan ini memuat penjelasan dan/atau ilustrasi pemecahan masalah model Polya.

Pembelajaran melalui pemecahan masalah perlu dirancang dengan baik, sehingga dapat mengembangkan kemampuan siswa untuk membangun ide-ide baru dalam matematika. Hudojo (1979) menyatakan bahwa pembelajaran matematika melalui pemecahan masalah mempunyai fungsi yang penting dalam kegiatan belajar mengajar matematika, sehingga siswa dapat berlatih dan mengintegrasikan konsep-konsep, teorema-teorema, dan keterampilan yang dipelajarinya.

Charles, Lester dan O'Daffar (1997) menyebutkan bahwa tujuan diajarkan pemecahan masalah matematika antara lain adalah: (1) untuk mengembangkan keterampilan berpikir siswa; (2) mengembangkan kemampuan menyeleksi

dan menggunakan cara-cara pemecahan masalah; (3) mengembangkan kemampuan siswa untuk memonitor dan mengevaluasi pemikirannya sendiri dari hasil pekerjaannya selama menyelesaikan masalah; (4) mengembangkan kemampuan siswa mengemukakan jawaban benar pada masalah-masalah yang bervariasi.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, maka pembelajaran pemecahan masalah yang dimaksud dalam penelitian adalah pembelajaran melalui pemecahan masalah untuk mengajarkan materi. "Mahasiswa dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuh kembangkan keterampilan yang lebih tinggi dan inquiri.

C. Langkah Pemecahan Masalah Matematika oleh Polya

Berbicara pemecahan masalah, kita tidak bisa terlepas dari tokoh utamanya yaitu Polya. Menurut polya dalam pemecahan masalah. Ada empat langkah yang harus dilakukan, Keempat tahapan ini lebih dikenal dengan See (memahami problem), Plan (menyusun rencana), Do (melaksanakan rencana) dan Check (menguji jawaban), 13 sudah menjadi jargon sehari-hari dalam penyelesaian problem sehingga Polya layak disebut dengan "Bapak problem solving." Gambaran umum dari Kerangka kerja **Polya**:

1. Pemahaman pada masalah (Identifikasi dari tujuan)

Langkah pertama adalah membaca soalnya dan meyakinkan diri bahwa anda memahaminya secara benar. Tanyalah diri anda dengan pertanyaan : Apa yang tidak diketahui? Kuantitas apa yang diberikan pada soal? Kondisinya bagaimana? Apakah ada kekecualian? Untuk

beberapa masalah akan sangat berguna untuk membuat diagranmnya dan mengidentifikasi kuantitas-kuantitas yang diketahui dan dibutuhkan pada diagram tersebut. Biasanya dibutuhkan membuat beberapa notasi (x, a, b, c, V=volume, m=massa dsb).

2. Membuat Rencana Pemecahan Masalah

Kedua, adalah Carilah hubungan antara informasi yang diberikan dengan yang tidak diketahui yang memungkinkan anda untuk memghitung variabel yang tidak diketahui. Akan sangat berguna untuk membuat pertanyaan: "Bagaimana saya akan menghubungkan hal yang diketahui untuk mencari hal yang tidak diketahui? ". Jika anda tak melihat hubungan secara langsung, gagasan berikut ini mungkin akan menolong dalam membagi masalah ke sub masalah

a. Membuat sub masalah

Pada masalah yang komplek, akan sangat berguna untuk membantu jika anda membaginya kedalam beberapa sub masalah, sehingga anda dapat membangunya untuk menyelesaikan masalah.

b. Cobalah untuk mengenali sesuatu yang sudah dikenali.

Hubungkan masalah tersebut dengan hal yang sebelumnya sudah dikenali. Lihatlah pada hal yang tidak diketahui dan cobalah untuk mengingat masalah yang mirip atau memiliki prinsip yang sama.

c. Cobalah untuk mengenali polanya.

Beberapa masalah dapat dipecahkan dengan cara mengenali polanya. Pola tersebut dapat berupa pola geometri atau pola aljabar. Jika anda melihat keteraturan atau pengulangan

dalam soal, anda dapat menduga apa yang selanjutnya akan terjadi dari pola tersbut dan membuktikannya.

d. Gunakan analogi

Cobalah untuk memikirkan analogi dari masalah tersebut, yaitu, masalah yang mirip, masalah yang berhubungan, yang lebih sederhana sehingga memberikan anda petunjuk yang dibutuhkan dalam memecahkan masalah yang lebih sulit. Contoh, jika masalahnya ada pada ruang tiga dimensi, cobalah untuk melihat masalah sejenis dalam bidang dua dimensi. Atau jika masalah terlalu umum, anda dapat mencobanya pada kasus khusus

e. Masukan sesuatu yang baru

Mungkin suatu saat perlu untuk memasukan sesuatu yang baru, peralatan tambahan, untuk membuat hubunganantara data dengan hal yang tidak diketahui. Contoh, diagram sangat bermanfaat dalam membuat suatu garis bantu.

f. Buatlah kasus

Kadang-kadang kita harus memecah sebuah masalah kedalam beberapa kasus dan pecahkan setiap kasus terbut. Mulailah dari akhir (Asumsikan Jawabannya) Sangat berguna jika kita membuat pemisalan solusi masalah, tahap demi tahap mulai dari jawaban masalah sampai ke data yang diberikan.

3. Malaksanakan Rencana

Ketiga adalah Menyelesaikan rencana anda. Dalam melaksanakan rencana yang tertuang pada langkah kedua, kita harus memeriksa tiap langkah dalam rencana dan menuliskannya secara detail untuk memastikan bahwa tiap langkah sudah benar. Sebuah persamaan tidaklah cukup!

4. Lihatlah kembali

Keempat adalah Ujilah solusi yang telah didapatkan. Kritisi hasilnya. lihatlah kelemahan dari solusi yang didapatkan (seperti: ketidak konsistenan atau ambiguitas atau langkah yang tidak benar) Pada saat guru menggunakan strategi ini, sebaiknya ditekankan bahwa penggunaan objek yang dicontohkan dapat diganti dengan satu model yang lebih sederhana, misalnya:

a. Membuat gambar atau diagram.

Penekanan ini perlu dilakukan bahwa gambar atau diagram yang dibuat tidak perlu sempurna, terlalu bagus atau terlalu aktual, yang penting bagian-bagian terpenting dari gambar itu dapat memperjelas masalah.

b. Menemukan pola

Kegiatan matematika yang berkaitan dengan proses menemukan suatu poladari sejumlah data yang diberikan, dapat mulai dilakukan melalui sekumpulan gambar atau bilangan. Kegiatan yang mungkin dilakukan antara lain dengan mengobservasi sifat-sifat yang dimiliki bersama oleh kumpulan gambar atau bilangan yang tersedia. Sebagai suatu strategi untuk pemecahan masalah, pencarian pola yang pada awalnya hanya dilakukan secara pasif melalui permasalahan yang dikeluarkan oleh guru, pada suatu saat keterampilan itu akan terbentuk dengan sendirinya sehingga pada saat menghadapi permasalahan tertentu, salah satu pertanyaan yang mungkin muncul pada benak seseorang antara lain adalah :"Adakah pola atau keteraturan tertentu yang mengaitkan tiap data yang diberikan?". Tanpa melalui latihan sangat sulit bagi seseorang untuk menyadari bahwa dalam permasalahan yang dihadapinya terdapat pola yang bisa diungkap.

c. Membuat tabel

Mengorganisasi data ke dalam sebuah tabel dapat membantu kita dalam mengungkapkan suatu pola tertentu serta dalam mengidentifikasi informasi yang tidak lengkap. Penggunaan tabel merupakan langkah yang sangat efisien untuk melakukan klasifikasi serta menyusun sejumlah besar 16 data sehingga apabila muncul pertanyaan baru berkenaan dengan data tersebut, maka kita akan dengan mudah menggunakan data tersebut, sehingga jawaban pertanyaan tadi dapat diselesaikan dengan baik.

d. Memperhatikan semua kemungkinan secara sistematik

Strategi ini biasanya digunakan bersamaan dengan strategi mencari pola dan menggambar tabel. Dalam menggunakan strategi ini, kita tidak perlu memperhatikan keseluruhan kemungkinan yang bisa terjadi.Yang kita perhatikan adalah semua kemungkinan yang diperoleh dengan cara sistematik. Yang dimaksud sistematik disini misalnya dengan mengorganisasikan data berdasarkan kategori tertentu. Namun demikian, untuk masalah-masalah tertentu, mungkin kita harus memperhatikan semua kemungkinan yang bisa terjadi.

e. Tebak dan periksa (Guess and Check)

Strategi menebak yang dimaksudkan di sini adalah menebak yang didasarkan pada alasan tertentu serta kehati-hatian. Selain itu, untuk dapat melakukan tebakan dengan baik seseorang perlu memiliki pengalaman cukup yang berkaitan dengan permasalahan yang dihadapi.

Contoh:

Letakkan bilangan-bilangan dalam kotak di bawah ini pada persegi-persegi, sehingga bilangan yang terletak pada masing-masing lingkaran berjumlah sama. ***-1 -2 -3 -4 -5 -6***

Jawab

1. Pemahaman pada masalah (Identifikasi dari tujuan)

Diketahui:

a. Meletakkan Bilangan-bilangan dalam kotak yang satu lingkaran

b. Bilangan –bilangan itu: **-1 -2 -3 -4 -5 -6**

2. Membuat Rencana Pemecahan Masalah

Lakukan percobaan dengan cara mengambil satu persatu bilangan yang diketahui kemudian jumlahkan yang terletak pada satu lingkaran.

3. Malaksanakan Rencana

Dengan berbagai percobaan didapatlah sebagai berikut.

4. Lihatlah kembali

Dengan memeriksa setelah memasukkan digit tadi, sehingga lebih yakinlah siswa.

f. Strategi kerja mundur

Suatu masalah kadang-kadang disajikan dalam suatu cara sehingga yang diketahui itu sebenarnya merupakan hasil dari proses tertentu, sedangkan komponen yang ditanyakan merupakan komponen yang seharusnya muncul lebih awal. Penyelesaian masalah seperti ini biasanya dapat dilakukan dengan menggunakan strategi mundur.

Contoh:

Bagas dan Soni berencana untuk makan di warung Pak

Bimo dan pergilatihan softball bersama. Latihan softball dimulai pukul 10.00. Bagas memerlukan waktu ¾ jam untuk menjemput Soni dan pergi ke warung Pak Bimo dekat lokasi latihan softball. Untuk makan dan berjalan ke lokasi latihan diperlukan waktu 1 ¼ jam. Mereka ingin tiba di lokasi latihan 15menit sebelum di mulai. Pukul berapa Bagas seharusnya meninggalkan rumahnya? -2 -1 -3 -4 -6 -5 18

Jawaban:

1. Pemahaman pada masalah (Identifikasi dari tujuan)

Diketahui:

a. softball dimulai pukul 10.00

b. Menjemput Soni ¾ jam

c. makan dan berjalan ke lokasi latihan 1 ¼ jam

d. ingin tiba di lokasi latihan 15 menit sebelum di mulai.

e. Pukul berapa Bagas seharusnya meninggalkan rumahnya?

2. Membuat Rencana Pemecahan Masalah

Bekerja mundur salah satu langkah pemecahan masalah ini yang efektif dan efisien yaitu mulai dari pukul 10.00 kemudian dikurangi 15 menit dikurangi pula *1 ¼ jam selajutnya dikurangi lagi ¾ jam.*

3.Malaksanakan Rencana

Dengan memperhatikan rencana pemecahan masalah yang telah dibuat maka dapat dihitung sebagai berikut: Dimulai pukul 10.00. Tiba di lokasi 10.00-15 menit = 9.45 Makan dan berjalan 9.45 – 1.15 = 8.30 Menjemput Soni dan ke warung 8.30-45 menit = 7.45 Jadi Bagas meninggalkan

rumah pukul 7.45

4.Lihatlah kembali

Dengan memeriksa setelah mendapatkan hasilnya dapatlah dicek kebenarannya dengan memulai berangkat dari pukul 7.45 kemudian menambahkan ¾ jam = 7.45 + 45 = 8.30 selajutnya 8.30 dijumlahkan dengan *1 ¼ jam* = 8.30 + 1.15 = 9.45 . Hal ini berarti bahwa benar tiba 15 menit sebelum pukul 10.00 sehingga lebih yakinlah peserta didik bahwa jawaban yang dicari benar.

g. Menggunakan kalimat terbuka

Strategi ini juga termasuk sering diberikan dalam buku matematika sekolah dasar. Walaupun strategi ini termasuk sering digunakan, akan tetapi pada langkah awal anak seringkali mendapat kesulitan untuk menentukan kalimat terbuka yang sesuai. Untuk sampai pada kalimat yang 19 dicari, seringkali harus melalui penggunaan strategi lain, dengan maksud agar hubungan antar unsur yang terkandung di dalam masalah dapat dilihat secara jelas. Setelah itu baru dibuat kalimat terbukanya.

D. Metakognisi De Corte dalam Pemecahan Masalah Matematika

Dalam hubungannya dengan penyelesaian masalah matematika, beberapa peneliti (Yong & King, 2006; Panoura, 2005; Gama, 2004) mengemukakan bahwa keberhasilan seseorang dalam menyelesaikan masalah turut dipengaruhi oleh aktivitas metakognisinya. Penyelesaian masalah dalam matematika merupakan suatu proses mental yang kompleks yang memerlukan visualisasi, imajinasi, manipulasi, analisis, abstraksi dan penyatuan ide.

Dalam proses penyelesaian masalah matematika, terjadi interaksi antara aktivitas kognitif dan metakognisi. Aktivitas kognitif terbatas pada bagaimana informasi diproses untuk mencapai tujuan, sedangkan aktivitas metakognisi penekanannya pada kesadaran seseorang terhadap apa yang dilakukannya. Penyelesaian masalah akan diawali dengan bagaimana siswa mengenali masalah tersebut, misalnya dengan membangun representasi mental dari masalah yang dibaca, memutuskan bagaimana menyelesaikan masalah tersebut sampai dengan bagaimana mengevaluasi hasil yang dibuatnya.

Hubungan aktivitas kognitif dan metakognisi dikemukakan oleh Kayashima dan Inaba (2007) dalam suatu model yang disebut sebagai model aktivitas metakognisi selama berlangsungnya proses penyelesaian masalah. Model ini menggambarkan bagaimana aktivitas kognitif yang diawali dari mengobservasi masalah sampai dengan menemukan jawaban. Kemudian untuk membentuk aktivitas metakognisi siswa perlu mengenali tujuan dan proses dari aktivitas kogntif. Selama proses penyelesaian masalah berlangsung, siswa mengobservasi pemikirannya pada tataran kognitif untuk mengevaluasi proses tersebut dan mengarahkan aktivitas kognitifnya. Ia mengevaluasi apakah proses penyelesaian masalah berjalan dengan baik atau tidak. Jika proses tersebut diputuskan ”tidak baik”, maka secara berhati-hati siswa menjejaki kembali aktivitas kognitifnya untuk memeriksa proses tersebut, dan meneliti ingatan jangka panjangnya untuk mendapatkan suatu informasi yang dapat digunakan untuk membuat penyelesaiannya menjadi lebih baik.

Berangkat dari gagasan Polya tentang langkah-langkah pemecahan masalah, dapat dikatakan bahwa semua langkah yang dikemukakan mengarahkan kepada kesadaran dan

pengaturan siswa terhadap proses yang dilaksanakan untuk memperoleh solusi yang tepat. Polya sendiri (Gama, 2004) menyebutkan pemikirannya tersebut sebagai "berpikir tentang proses" (*thinking about the process*) dalam kaitannya dengan kesuksesan pemecahan masalah. Bila dicermati langkah-langkah yang dikembangkan oleh Polya, tampak bahwa pemecahan masalah dilaksanakan berdasarkan pada adanya pengetahuan tentang kognisi (*knowledge about cognition*), serta pengaturan kognisi (*regulation of cognition*). Seperti telah dibahas pada bagian sebelumnya, kedua unsur tersebut merupakan komponen dari metakognisi.

Sejalan dengan Polya, De Corte (Mohini dan Tan, 2005) menawarkan suatu model penyelesaian masalah yang melibatkan strategi metakognitif. Model penyelesaian masalah tersebut terdiri-dari lima tahap, yaitu: (1) membangun representasi mental dari masalah tersebut; (2) memutuskan bagaimana menyelesaikan masalah tersebut; (3) melakukan perhitungan yang perlu; (4) menginterpretasikan hasil dan memformulasikan suatu jawaban; (5) mengevaluasi hasil yang dikerjakan.

Dengan melihat pendapat kedua tokoh tersebut yaitu Polya dan De Corte muncul gagasan peneliti mengkombinasi keduanya dengan tujuan melihat secara jelas aktivitas metakognisi mahasiswa dalam menyelesaikan masalah. Adapun tahapan penyelesaian masalah berdasarkan tahapan polya dan De Corte adalah

a. Meemahami Masalah

Mahasiswa membangun representasi mental dari masalah yang diberikan dengan cara mengenali masalah, mengidentifikasi dan mendefinisikan unsur-unsur dari situasi yang disajikan.

b. Membuat perencanaan

Mahasiswa disarankan untuk menemukan hubungan antara variabel (hal-hal yang tidak diketahui) dengan data dalam masalah tersebut, kemudian merencanakan strategi yang sesuai berdasarkan hubungan tersebut.

c. Melaksanakan rencana yang dibuat

Setelah direncanakan, maka pada bagian ini mahasiswa melakukan perhitungan yang perlu, menginterpretasikan hasil dan memformulasikan suatu jawaban.

d. Mengevaluasi hasil yang diperoleh

Jawaban yang diperoleh dari langkah ke tiga, selanjutnya di uji kebenarannya.

E. Sistem Koordinat dan Garis Lurus

1. Sistem Koordinat

Letak sebuah titik pada suartu bidang datar, dapat ditentukan dengan beberapa cara. Dua diantaranya adalah koordinat cartesius dan koordinat kutub (polar).

a. Koordinat Cartesius

Menentukan letak titik menggunakan koordinat Cartesius, pertama disampaikan oleh tokoh Ilmu Ukur Analitik Rene Descrates dari Perancis. Dalam hal ini pada bidang datar pilih dua garis lurus yang potong-memotong. Titik potongnya diberi simbol O, dan disebut *titik asal atau titik pangkal*. Kedua garis koordinat itu disebut sumbu-sumbu koordinat dan sudut antara kedua garis itu disebut sudut koordinat. Sumbu-sumbu koordinat diberi nama sumbu x dan sumbu y, sumbu x yang terletak disebelah kanan O diberi tanda positif dan di sebelah kiri diberi tanda negatif.

Sumbu y yang terletak di atas O diberi tanda positif dan di bawah O bertanda negatif. Bilangan-bilangan pada sumbu x disebut *absis atau koordinat x,* bilangan-bilangan pada sumbu y disebut *ordinat atau koordinat y*. Kesemuanya disebut pasangan sumbu koordinat atau salib sumbu.

Koordinat Cartesius dibedakan menjadi dua. Di antaranya adalah koordinat siku-siku atau koordinat orthogonal dan koordinat condong. Apabila sudut koordinat siku-siku, maka terdapat susunan sumbu siku-siku atau orthogonal dan apabila sudut koordinat lancip atau tumpul, maka terdapat susunan sumbu miring atau condong.

Letak suatu titik pada bidang datar akan tertentu, apabila diketahui jarak-jarak titik itu dari sumbu koordinat. Jarak-jarak ini diambil sejajar dengan sumbu-sumbu koordinat. Misalkan T suatu titik pada bidang datar. Dari titik T ditarik garis-garis ini dengan sumbu-sumbu koordinat T_1 dan T_2. Maka letak titik T tertentu oleh jarak OT_1 dan OT_2. Bilangan yang menunjukkan jarak OT_1 disebut *koordinat x* atau *absis titik* T. Bilangan yang menjukkan jarak OT_2 disebut *koordinat y* atau *ordinat titik* T. Absis dan ordinat titik T disebut koordinat titik T dan ditulis T (x,y).

Sumbu koordinat membagi bidang datar, atas 4 daerah kuadran, yaitu:

Kuadran I, di atas sumbu x, sebelah kanan sumbu y;

Kuadran II, di atas sumbu x, sebelah kiri sumbu y;

Kuadran III, di bawah sumbu x, sebelah kiri sumbu y dan

Kuadran IV, di bawah sumbu x, sebelah kanan sumbu y.

Untuk mengetahui tanda absis dan ordinat suatu titik pada kuadran perhatikan tabel berikut:

Kuadran / Koordinat	I	II	III	IV
X	+	-	-	+
Y	+	+	-	-

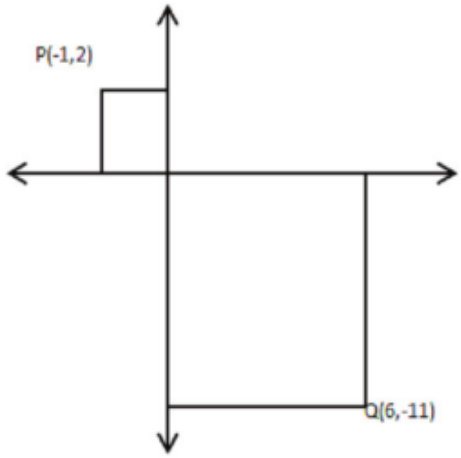
Contoh:

Gambar pada sebuah koordinat cartesius siku-siku titik P(-2,4) dan Q(6,-11)

Solusi: Keterangan:

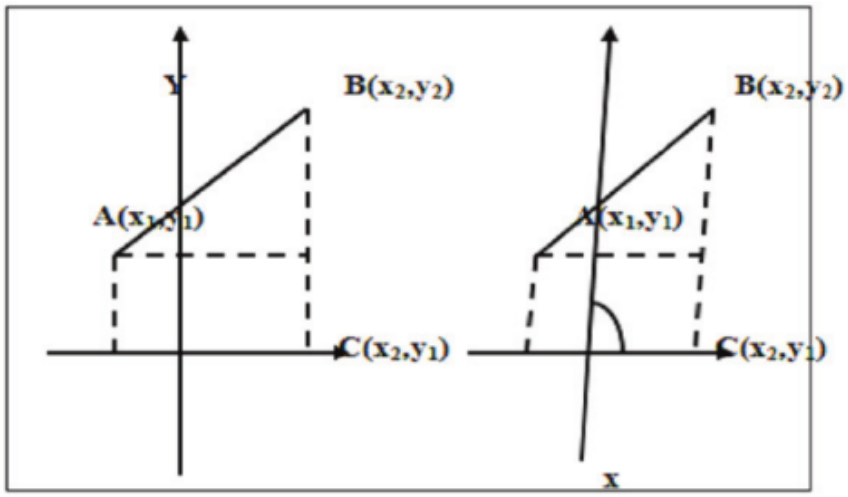
Titik P (-2,4), Absis P = -2 Ordinat P = 4

Titik Q (6,-11), Absis Q = 6 Ordinat Q = -11



Dengan cara demikian tiap titik pada bidang datar dapat ditentukan oleh sepasang bilangan, yang pertama menunjukkan absis dan yang kedua menunjukkan ordinat. Sebaliknya tiap pasang bilangan menentukan sebuah titik pada bidang datar.

b. Jarak antara Dua Titik pada Bidang



Maka terjadilah segitiga ABC yang titik-titik sudutnya A (x_1,y_1), B (x_2,y_2), dan C (x_2,y_1).

Jika susunan sumbu miring (gambar 1.2b), maka diperoleh:

Jika susunan sumbu ortogonal, berarti $\alpha = 90°$ (Gb 1.2a), maka diperoleh :

Rumus (I-1) adalah rumus untuk mencari jarak dan pada susunan sumbu miring. Sedangkan rumus (I-2) adalah rumus untuk mencari $\overline{AB}$ pada susunan ortogonal,

jika diketahui titik A (x_1,y_1) dan B (x_2,y_2).

Sudut ABC = 180°- α° ; $\overline{AC} = |x_1 - x_2|$ dan $\overline{BC} = |y_1 - y_2|$

Jadi dalam segitiga ABC menurut aturan cosinus berlaku :

$\overline{AB^2} = \overline{AC^2} + \overline{BC^2} - 2.\overline{AC}.\overline{BC}.$ Cos (180°- α°)

$\overline{AB} = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + 2.(x_1 - x_2)(y_1 - y_2)\cos\alpha°}$.....(I-1)

Contoh: Pada bidang datar dengan susunan orthogonal terletak titik P(-5,1) dan Q(-2,-3); A(2,-4) dan B(4,-

$$\overline{AB^2} - \overline{AC^2} + \overline{BC^2}$$

$$\overline{AB} = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$ .....(I.2)

8) $\overline{AB}$

Tentukan:

a. Jarak antara Pdan Q;

b. Jarak antara A dan B!

Solusi:

1) Jarak antara P(-5,1) dan Q(-2,3)

$$\text{Jarak PQ} = \sqrt{(-5-(-2))^2 + (1-(-3))^2}$$
$$= \sqrt{(-3)^2 + 4^2}$$
$$= \sqrt{9+16}$$
$$= \sqrt{25}$$
$$= 5$$

Jadi, jarak antara P dan Q adalah 5

2) Jarak antara A(2,-4) dan B(4,-8)

$$\text{Jarak AB} = \sqrt{(2-4)^2 + ((-4)-(-8))^2}$$
$$= \sqrt{(-2)^2 + 4^2}$$
$$= \sqrt{4+16}$$
$$= \sqrt{20}$$
$$= 2\sqrt{5}$$

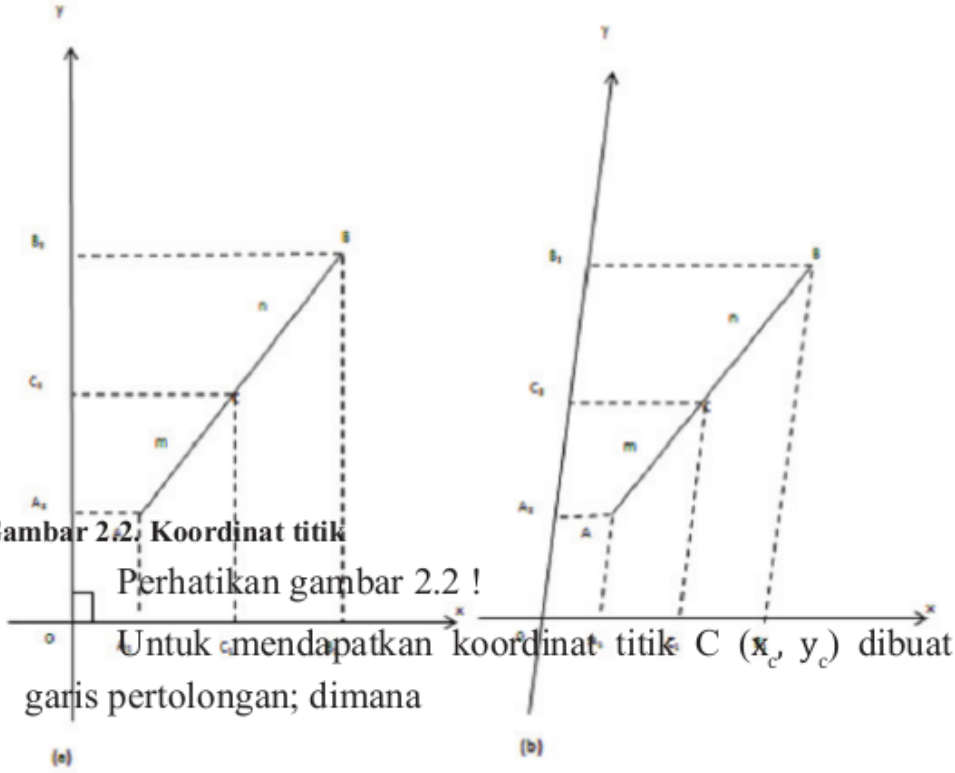
Jadi, jarak antara A dan B adalah $2\sqrt{5}$

Garis Penghubung

Du

dan $B(x_2, y_2)$; titik

ga AC : CB = m : n



Gambar 2.2. Koordinat titik

Perhatikan gambar 2.2 !

Untuk mendapatkan koordinat titik C (x_c, y_c) dibuat garis pertolongan; dimana

Dengan memperhatikan arah segmen-segmen garis tersebut, maka:

$$\overline{A_1C_1} = |x_c - x_1| \text{ dan } \overline{C_1B_1} = |x_2 - x_c|$$

terdapatlah:

$$\overline{A_1C_1} : \overline{C_1B_1} = \overline{AC} : \overline{CB} = \mathrm{m} : \mathrm{n}$$

$$(x_c - x_1) : (x_2 - x_c) = \mathrm{m} : \mathrm{n}$$

Dengan jumlah berapa diperoleh :

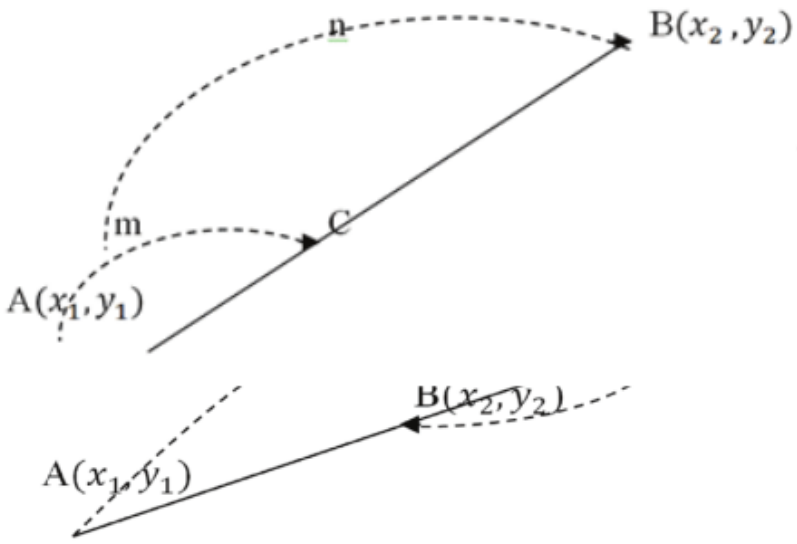
$$x_c = \frac{nx_1 + mx_2}{m+n}$$

Ada dua kemungkinan letak titik C tersebut.

nda sama:

$$y_c = \frac{ny_1 + my_2}{m+n}$$

Jadi, koordinat titik C $\left[\frac{nx_1 + mx_2}{m+n}, \frac{ny_1 + my_2}{m+n}\right]$



anda:

Bila P dan Q membagi segmen garis AB di dalam dan diluar atas perbandingan yang sama = m: n, maka titik A dan B dipisahkan harmonis oleh P dan Q.

Bentuk lain, jika = λ , maka rumus diatas

menjadi:

$$\frac{m}{n}$$

Dari rumus ini, diperoleh kemungkinan-kemungkinan

$x_c = \frac{x_1 + \lambda x_2}{1+\lambda}$; $y_c = \frac{y_1 + \lambda y_2}{1+\lambda}$

2) Jika C merupakan titik tengah $\overline{AB}$, maka $\lambda = 1$

Apabila T (x_T, y_T) merupakan titik tengah , maka:

3) Jika C berimpit dengan B, maka $\lambda = \sim$

Mengingat koordinat titik C menjadi $x_c = x_2$ dan $y_c = y_2$,

$x_T = \frac{x_1 + x_2}{2}$; $y_T = \frac{y_1 + y_2}{2}$

4) Jika C terletak pada perpanjangan $\overline{AB}$, dengan $\lambda < 0$

$x_c = \frac{\frac{1}{\lambda}x_1 + x_2}{\frac{1}{\lambda}+1}$ dan $y_c = \frac{\frac{1}{\lambda}y_1 + y_2}{\frac{1}{\lambda}+1}$ dengan $\lambda = \sim$ 0 dan

$|\lambda| > 1$

$\overline{AC}$ $\overline{CB}$

Contoh 1:

Diketahui dua titik A(2,9) dan B(-8,$\overline{BA}$ apabila P dan Q membagi AB di dalam dan di luar atas perbandingan 3:2. Tentukan koordinat P dan Q!

Solusi:

(i) Pembagi AB di dalam, maka:

$Xp = \frac{2.2+3.(-8)}{2+3}$ i AB c $Yp = \frac{2.9+3.4}{2+3}$

$= \frac{4-24}{5} = -4$ $= \frac{18+12}{5}$

Jadi, koordinat p (-4,6) $= 6$

$Xq = \frac{(-2).2+3(-8)}{3-2}$ $Yq = \frac{(-2).9+3.4}{3-2}$

$= \frac{-4-24}{1}$ $= \frac{-18+12}{1}$

$= -28$ $= -6$

nat titik

Jadi, koordinat Q (-28,-6) ? dan Q

berbanding 2 : 3 !

Solusi :

Diketahui : $|\lambda| =$

i. Jika $\lambda =$, maka R_1 terletak di antara P dan Q $\frac{2}{3}$

Terdapatlah :

$$\frac{2}{3} > 0$$

$$x_{R1} = \frac{1 + \frac{2}{3}(6)}{1 + \frac{2}{3}}$$

$$= 3$$

$$y_{R1} = \frac{-4 + \frac{2}{3}(1)}{1 + \frac{2}{3}}$$ ka R_2 terletak pada perpanjangan

$$= -2$$

$$\frac{2}{3} < 0$$

$$x_{R2} = \frac{-4 - \frac{2}{3}(6)}{1 + \frac{2}{3}}$$

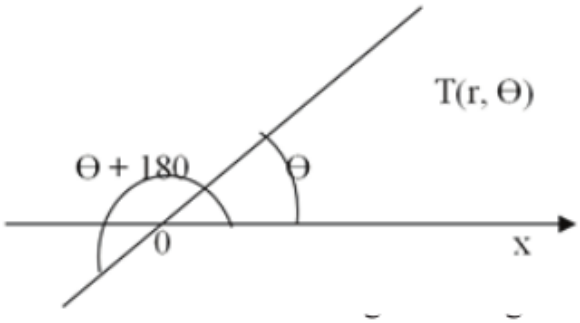
$$= -1\frac{4}{5}$$

$$y_{R2} = \frac{-4 - \frac{2}{3}(1)}{1 - \frac{2}{3}}$$

d. Ko ordinat Polar)

M $= -2\frac{4}{5}$ itu titik pada bidang datar dapat juga menggunakan koordinat kutub. Dalam hal ini, ambil suatu garis lurus dan padanya ditentukan suatu titik tetap 0

sebagai *kutub* serta arah Ox sebagai arah positif, garis lurus ini disebut *sumbu kutub*.

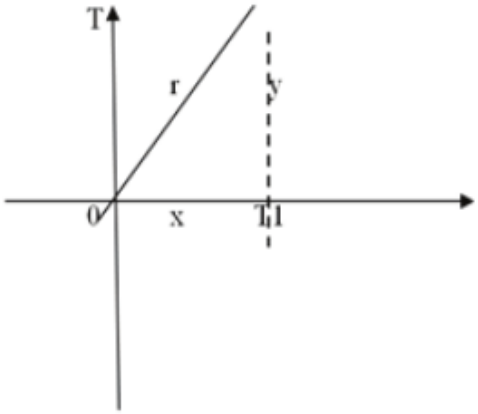


Gambar 2

uk menyatakan titik an sudut yang diapit l arah putaran positif. Panjang OT= *r* disebut vektor radius dari T atau jari-jari penunjuk dari T. Sudut antara Ox dan OT = ... disebut argumen dari T atau sudut kutub dari T. Jadi, koordinat kutub T(r, Θ), dan pada umumnya diambil r positif dan $0, \leq \Theta \leq 2r$. Setiap titik letaknya dapat ditunjukan oleh r dan Θ. Sebaliknya setiap pasang r dan Θ menunjukkan letak suatu titik dalam bidang itu.

Jika suatu sumbu-sumbu dari susunan sumbu orthogonal diletakkan sedemikian hingga titik asal berimpit dengan titik kutub dan sumbu x berimpit dengan sumbu kutub, dapat dilihat hubungan koordinat antara koordinat kutub dan koordinat orthogonal

(gambar 2.4)



Gambar 2.4. Koord **1**

Dari segiti

X=r cos Θ dan y= r sin Θ atau sebaliknya

r = dan Θ = arc tg

dari Θ =arc tg $\frac{y}{x}$ diperoleh dua harga Θ, sehingga untuk menyelidiki harga Θ yang berlaku perlu ditinjau tanda cos $\frac{x}{\sqrt{x2+y2}}$ atau memperhatik $\frac{y}{x}$ hubungan berikut r = $\sqrt{x}$; Θ = arc cos ; = arc sin Θ $\frac{x}{\sqrt{x2y2}}$

2. Garis Lurus

Garis lurus senantiasa $\frac{x}{\sqrt{x2y2}}$ kan suatu fungsi linear. Pada pembahasan selanjutnya garis lurus sering dinyatakan dengan garis dan selalu menggunakan koordinat orthogonal.

a. Bentuk Umum Garis Lurus

Bentuk umum suatu garis yang tidak sejajar dengan sumbu y adalah y = mx + n. " m " disebut

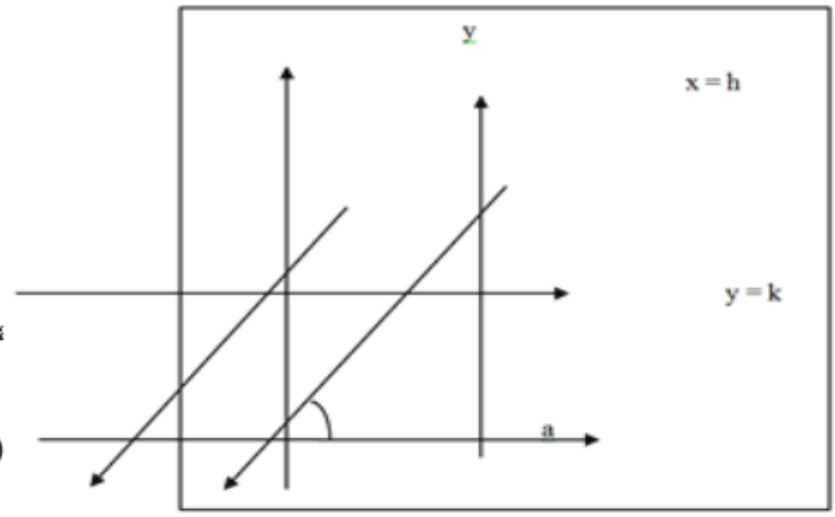
Koefisien arah garis lurus atau gradien dan m = tg α dengan α adalah sudut antara garis tersebut dan sumbu x, terhitung dari sumbu x ke garis itu searah berlawanan dengan arah berputarnya jarum jam, jadi $0^0<\alpha<180^0$. "n" adalah jarak dari titik pangkal ke titik potong garis itu dengan sumbu

y.

Kadang-kadang persamaan garis lurus ditulis dalam bentuk implisit:

$Ax + By + C = 0$; $A,B,C \in R$ dan $A, B \neq 0$, dengan koefisien arah = $- A/B$

Gamba



a)

b) $y = k$: k = bilangan tetap, m = 0, jadi tg $\alpha^o = 0$ maka $\alpha = 0^o$; artinya garis itu sejajar

dengan sumbu x

c) $x = h$: h = bilangan tetap, dalam hal ini tidak dapat dilihat dari $y = mx + n$, tetapi kita ambil dari bentuk implisit $Ax + By + C = 0$ dengan $B = 0$ dan $A \neq 0$ garis ini sejajar sumbu y

d) $y = 0$: persamaan sumbu x

e) $x = 0$: persamaan sumbu y

b. Rumus Umum Persamaan Garis Lurus

1) Persamaan garis melalui sebuah titik (x_1,y_1) dengan koefisien arah = m

Misalkan garis itu mempunyai persamaan : $y = mx + n$

Titik (x_1,y_1) terletak pada garis itu, berarti : $y_1 = mx_1 + n$

Dari (i) dan (ii) diperoleh :

$$y = mx + n$$

$$y_1 = mx_1 + n$$

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

dengan demikian, jika diminta untuk menentukan persamaan garis yang diketahui sebuah titik (x_1,y_1) dan koefisien arahnya = m, maka digunakan rumus:

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

Catatan : garis melalui titik (0,c) dengan koefisien arah m adalah $y = mx + c$

Contoh 1: carilah persamaan garis yang melalui titik A(-1,2) dan mengapit sudut 135^0 dengan sumbu x positif!

Solusi : persamaan garis melalui titik A (-1,2) :$y-2 = m(x+1)$ $m = 135^0 = -1$

persamaan garisnya :$y-2 = -(x+1) \leftrightarrow y = -x$

+ 1

Jadi persamaan garisnya adalah $y = -x + 1$

Contoh 2 tentukan persamaan garis yang melalui (4,3) dengan gradien -2 !

Solusi :persamaan garis yang melalui (4,3), m = -2

$\leftrightarrow y - y_1 = m(x-x_1)$

$\leftrightarrow y - 3 = -2(x - 3)$

$\leftrightarrow y = -2x + 11$

$\leftrightarrow 2x + y - 11 = 0$

Jadi persamaan garisnya adalah $2x + y - 11 = 0$

2) Persamaan garis melalui dua buah titik (x_1, y_1) dan (x_2, y_2)

Misalkan persamaan garis yang melalui titik (x_1,y_1) adalah: $y - y_1 = m(x-x_1)$....(i)

Persamaan garis (i) melalui titik (x_2,y_2), maka: $y_2-y_1 = m(x_2-x_1)$.....(ii)

Dari persamaan garis (ii) di peroleh harga m =.....(iii)

Dengan mensubstitusikan harga m dari persamaan (iii) ke persamaan (i) di peroleh Rumus persamaan garis yang melalui dua buah titik (x_1,y_1) dan (x_2,y_2) sebagai berikut:

$$y - y_1 = \frac{y2-y1}{x2-x1}(x - x_1) \text{ atau}$$

$$\frac{y-y1}{y2-y1} = \frac{x-x1}{x2-x1}$$

a

dengan koefisien arah: $m = \frac{y2-y1}{x2-x1}$

Bentuk inilah yang merupakan syarat supaya tiga buah titik (x_1,y

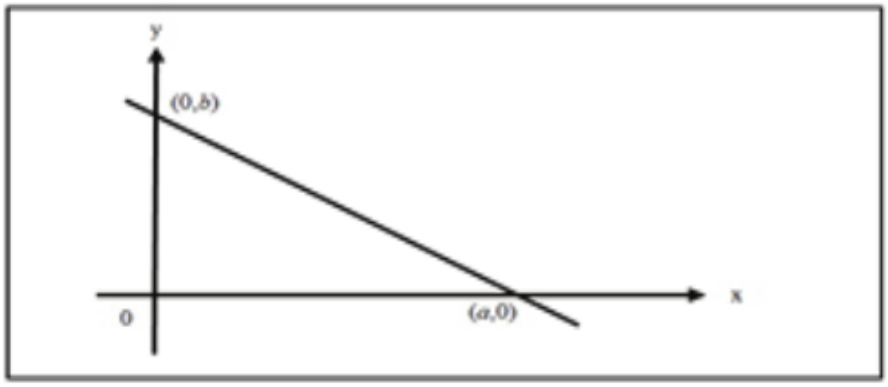
$$\frac{y3-y1}{y2-y1} = \frac{x3-x1}{x2-x1}$$

pada pada satu garis lurus (co

Ca

Dengan memperhatikan rumus persamaan garis yang melalui dua buah titik, maka persamaan garis yang diketahui titik potongnya dengan sumbu x: (a,0) dan dengan sumbu y: (0,b) mempunyai rumus

$$\frac{x}{y} + \frac{y}{b} = 1$$



Gambar 2.6 Garis yang melalui dua buah titik

Contoh: Tentukan persamaan garis lurus yang melalui titik A (-2,-3) dan (4,0)!

Solusi: Persamaan garis yang melalui titik A (-2,-3) dan (4,0) adalah

$$\frac{y+3}{0+3} = \frac{x+2}{4+2}$$

$$\Leftrightarrow 3(x+2) = 6(y+3)$$

$$\Leftrightarrow 3x - 6y - 12 = 0$$

$$\Leftrightarrow x - 2y - 4 = 0$$

Jadi, persamaan garisnya

c. Bentuk Lain Persamaan Garis Lurus

1) Persamaan normal suatu garis lurus atau persamaan normal Hesse. Persamaan garis lurus yang ditentukan panjang normalnya (garis yang melalui 0 dan tegak lurus garis tersebut) dan sudut yang diapit oleh normal itu

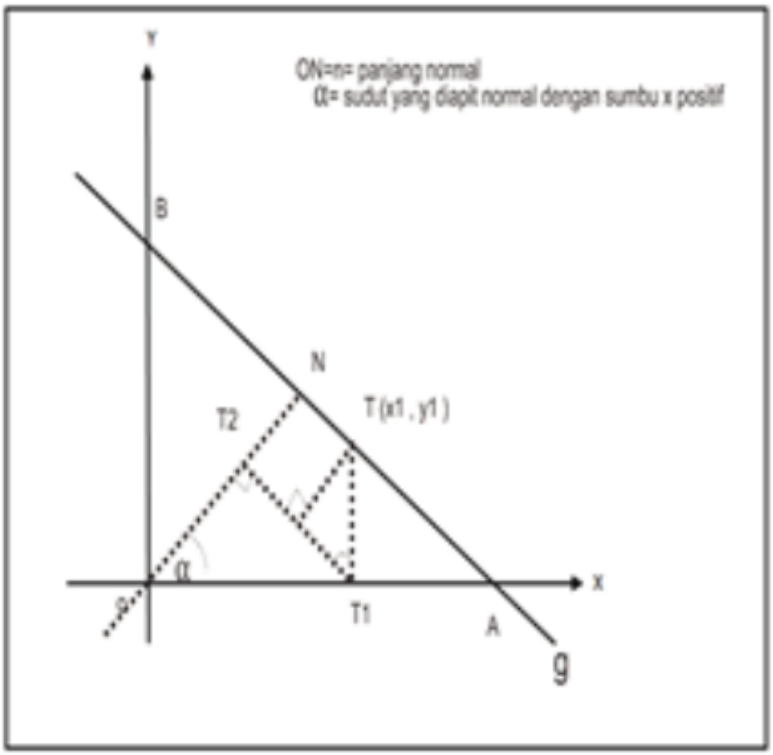
dengan sumbu x positif dapat dicari sebagai berikut:

Perhatikan gambar 2.7 Ambil sembarang titik $T(x_1,y_1)$ pada garis g, dengan memperhatikan segitiga- segitiga sebangun yang terjadi, maka diperoleh: 0N = n; sudut $TT_1T_2 = \alpha$

$0N = 0\ T_2 + T_2N$

$n = OT_1\cos\alpha + TT_1\ \sin\alpha$

$n = x_1\cos\alpha + y_1\ \sin\alpha$



Gambar 2.7. Persamaan normal Hesse

Jadi , untuk setiap titik T(x , y) pada garis g adalah :

$x \cos \alpha^0 + y \sin \alpha^0 = n$ atau $x \cos \alpha^0 + y \sin \alpha^0 - n = 0$

Hubungan tersebut merupakan persamaan garis lurus AB, yang ditentukan oleh jarak n dan sudut antara jarak itu

dengan sumbu x yang positif dan disebut *persamaan normal Hesse.*

Mengubah persamaan umum garis lurus menjadi persamaan normal Hesse

Persamaan garis: $Ax+By+C=0$ dapat diubah menjadi persamaan normal dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Kalikan setiap suku garis: $Ax+By+C$ dengan faktor tertentu, misalkan "k" maka diperoleh $kAx+kBy+kC$

2) Persamaan yang diperoleh harus berimpit dengan persamaan normal : x cos $\alpha°$+y sin$\alpha°$-n=0, maka kA = cos $\alpha°$; kB = y sin$\alpha°$; kC = -n

3) Dengan mengingat rumus identitas: $\cos^2 \alpha + \sin^2\alpha=1$, maka:

$K^2 A^2 + K^2 B^2 = \cos^2 \alpha + \sin^2\alpha$

$k^2 (A^2+B^2)=1$

$k = \pm\frac{1}{\sqrt{A^2 + B^2}}$

4) Berdasarkan n selalu positif dan kC = -n, maka tanda dari k dipilih sedemikian, sehingga berlawanan dengan tanda dari C, artinya jika C>0, maka k>0 dan jika C>0 maka k>0

Jadi, persamaan normal dari $Ax+By+C$ berbentuk:

$$\pm\left(\frac{A}{\sqrt{A^2 + B^2}}x + \frac{B}{A^2 + B^2}y + \frac{C}{A^2 + B^2}\right) = 0 \; atau \; \frac{Ax + By + C}{\pm\sqrt{A^2 + B^2}} = 0$$

Contoh 1 : Ubahlah persamaan berikut menjadi persamaan normal :

a. $5x - 2y = 19$

b. $3x - y + 6 = 0$

Solusi :

a) $5x - 12y = 19$

Maka diperoleh : $A = 5 ; B = -12 ; C = -19$

$\frac{1}{k} = \pm\sqrt{A^2 + B^2}$

$= \pm\sqrt{25 + 144}$

$= \pm 13$

$C = -19 < 0$, maka dipilih $k = 13 > 0$

b) $3x - y + 6 = 0$

Maka diperoleh : $A = 3 ; B = -1 ; C = 6$

$\frac{1}{k} = \pm\sqrt{A^2 + B^2}$

$= \pm\sqrt{9 + 1}$

$= \pm\sqrt{10}$

$C = 6 > 0$, maka dipilih $k = \pm\sqrt{10} < 0$

Jadi, persamaan normalnya adalah $-\frac{3}{\sqrt{10}}x + \frac{1}{\sqrt{10}}y - \frac{6}{\sqrt{10}} = 0$

Contoh 2 : Tentukan jarak dari 0 ke garis !

Solusi :

Persamaan garisnya : $7x + 24y - 25 = 0$

Maka diperoleh : $A = 7 ; B = 24 ; C = -25$

$\frac{1}{k} = \pm\sqrt{A^2 + B^2}$

$= \pm\sqrt{49 + 576}$

$= \pm 25$

$C = -25 < 0$, maka dipilih $k = 25 > 0$

Sehingga $-kC = -\left(\frac{1}{25}\right).(-25) = 1$

Jadi, jarak yang diminta adalah 1.

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan secara mendalam tentang karakteristik metakognisi mahasiswa dalam menyelesaikan masalah berdasarkan langkah-langkah yang dikemukakan Polya. Oleh sebab itu jenis penelitian ini adalah penelitian eksploratif.

Untuk mendapatkan deskripsi secara mendalam tentang karakteristik metakognisi mahasiswa dalam menyelesaikan masalah berdasarkan langkah-langkah yang dikemukan Polya, mahasiswa diberi tugas pemecahan masalah matematika dan diminta untuk menyelesaikan masalah itu dan bersamaan dilakukan wawancara *"think aloud"* yaitu diminta untuk menjelaskan langkah-langkah pemecahan masalah yang dilakukan. Data hasil tugas pemecahan masalah dan data hasil wawancara berupa kata-kata tertulis, lisan atau uraian dari subjek penelitian kemudian dideskripsikan dan selanjutnya dianalisis. Oleh sebab itu, maka penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif.

B. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa jurusan Tadris

Matematika IAIN Tulungagung semester 3. Subjek dipilih dengan mempertimbangkan hasil tes tertulis (tes kemampuan awal) yang menempatkan mahasiswa pada kelompok tinggi, sedang dan rendah. Di samping itu juga peneliti memperhatikan pertimbangan dosen yang berkaitan dengan keaktifan dalam kegiatan belajar matematika dan kemampuan mengemukakan pendapat/jalan pikirannya secara lisan maupun tulisan.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian terdiri dari:

1. Lembar Soal Pemecahan Masalah

Soal Pemecahan Masalah adalah soal essay yang memuat masalah tentang materi Sistem Koordinat Kartesius pada subpokok bahasan persamaan Normal Hess. Materi dipilih karena materi disajikan dalam bentuk penemuan.

2. Lembar Wawancara

Lembar wawancara adalah pedoman untuk mewawancarai subjek penelitian secara mendalam tentang metakognisinya. Pedoman wawancara berupa garis besarnya saja dan pengembangannya dilakukan pada saat wawancara berlangsung.

3. Dokumentasi

Dokumentasi adalah alat yang digunakan untuk memperoleh informasi mengenai hal-hal atau variabel berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar dan sebagainya.

D. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data (Arikunto, 2000). Cara memperoleh data penelitian ini adalah dengan cara

pemberian soal pemecahan masalah, dan wawancara.

1. Soal Pemecahan Masalah

Soal pemecahan masalah adalah soal yang penyelesaiannya dilakukan dengan metode penemuan. Dalam mengerjakan soal, mahasiswa diminta untuk mengerjakan soal berdasarkan tahap-tahap pemecahan masalah Polya, Sehingga penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian kualitatif-eksploratif.

Soal yang diberikan tidak divalidasi tetapi cukup dimusyawarahkan dengan beberapa ahli matematika. Setelah dianggap cukup memenuhi kriteria sebagai soal yang memuat masalah dan penyelesaiannya dapat dilakukan dengan cara investigasi dan penemuan maka soal dapat diujicobakan ke mahasiswa.

2. Metode Wawancara

Pada penelitian ini, wawancara yang digunakan adalah wawancara mendalam *(in-dept interview)*. Menurut Sugiyono (2014), tujuan dari wawancara jenis ini adalah untuk menemukan permasalahan lebih terbuka, dimana pihak yang diajak wawancara dimintai pendapat dan idenya. Peneliti dapat menanyakan secara bebas hal-hal yang menjadi alasan dan pertimbangan mahasiswa menerapkan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Pemilihan tiga mahasiswa yang akan diwawancarai adalah berdasarkan tes yang hasil nilainya tinggi, sedang, dan rendah.

3. Metode Dokumentasi

Pengumpulan data dengan dokumentasi dilakukan untuk memperoleh data tentang nama-nama mahasiswa dan hasil tes mahasiswa sehingga dapat dikategorikan

mana mahasiswa yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah.

Untuk mengetahui kemampuan mahasiswa, skor yang diperoleh setiap mahasiswa dari hasil tes dicari berdasarkan pedoman penskoran. Pengklasifikasian mahasiswa tersebut didasarkan dengan cara menyusun kelas interval. Penyusunan kelas interval dapat dilakukan dengan menentukan skor maksimum dan skor minimum, mencari *range* (jarak pengukuran antara skor maksimum dan skor minimum) dan menentukan luas interval dengan menggunakan rumus:

a. Panjang interval (Slameto, 2001).

b. Pada penelitian ini, skor maksimum tes adalah 100 dan skor minimum adalah 0.

c. Kelas interval yang akan digunakan untuk mengelompokkan mahasiswa berdasarkan kemampuan pemecahan masalah matematika adalah 3. Sehingga panjang interval

d. Nilai yang digunakan untuk menentukan kelas interval rendah yaitu 0 – 33,33. Nilai untuk kelas interval sedang yaitu 33,33 – 66,67 dan untuk nilai kelas interval tinggi 66,67 – 100. Adapun penentuan kelompok mahasiswa berdasarkan tingkat kemampuan matematikanya disajikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Penentuan Tingkatan Mahasiswa Berdasarkan Kemampuan Matematika

No	Skor tes	Kemampuan
1		Tinggi
2		Sedang
3		Rendah

Setelah mahasiswa dikelompokkan menjadi tiga tingkatan berdasarkan kemampuannya, kemudian didiskusikan dengan dosen lain untuk memilih salah satu dari masing-masing tingkatan yang memiliki kemampuan komunikasi terbaik. Pada akhirnya diperoleh tiga orang subjek yang akan diteliti.

E. Analisis Data

Analisis data merupakan cara yang paling menentukan dalam menyusun dan mengolah data penelitian untuk mendapatkan hasil suatu kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan.

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode triangulasi dimana pengecekan kebenaran informasi dilakukan melalui informasi dari beberapa pihak. Tujuannya adalah memverifikasi atau mengkonfirmasi informasi (Nasution, 2003). Adapun aktivitas yang dilakukan adalah membandingkan hasil wawancara mahasiswa dengan hasil pekerjaannya dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah. Cara tersebut sesuai dengan metode pengumpulan data pada penelitian ini sehingga diharapkan peneliti mendapatkan keabsahan data yang diperoleh.

Proses analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut ini.

1. Analisis Data Tes Tertulis

Analisis tes tertulis untuk butir pemecahan masalah pembuktian dilakukan dengan langkah:

a. Memverifikasi pekerjaan mahasiswa berdasarkan kebenaran penyelesaian yang dilakukan.

b. Dari jawaban mahasiswa, dilakukan pengklasifikasian dan identifikasi data, yaitu

menuliskan kumpulan data yang terorganisir dan terkategori sehingga memungkinkan untuk menarik kesimpulan dari data tersebut.

c. Menarik kesimpulan dari data yang telah dikumpulkan dan memverifikasi kesimpulan tersebut.

2. Analisis Data Hasil Wawancara

Analisis data hasil wawancara dilakukan dengan langkah:

a. Reduksi data yaitu kegiatan yang mengacu pada proses pemilihan, pemusatan perhatian penyederhanaan pengabstraksian dan transformasi data mentah di lapangan, untuk selanjutnya memverifikasi jawaban subjek penelitian berdasarkan kebenaran penyelesaian yang dilakukan.

b. Dari jawaban mahasiswa dilakukan pengklasifikasian dan identifikasi data, yaitu menuliskan kumpulan data yang terorganisir dan terkategori sehingga memungkinkan untuk menarik kesimpulan dari data tersebut.

c. Menarik kesimpulan dari data yang telah dikumpulkan dan menverifikasi kesimpulan tersebut.

Hasil analisis data tes tertulis dan analisis data hasil wawancara dibandingkan/ditriangulasi untuk mendapatkan data yang valid. Data yang valid tersebut digunakan untuk mengetahui karakteristik metakognisi mahasiswa dalam memecahkan masalah pembuktian

F. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian meliputi beberapa tahapan yaitu tahap pra tindakan ,dan tahap pelaksanaan tindakan.

1. Tahap Pra Penelitian
   a. Penyusunan proposal
   b. Menentukan lokasi penelitian.
   c. Berdiskusi dengan kajur Tadris Matematika IAIN Tulungagung sebagai bentuk permohonan ijin, bahwa akan dilakukan penelitian di jurusan matematika
   d. Menentukan subyek penelitian.
   e. Mempersiapkan perangkat penelitian.
2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah

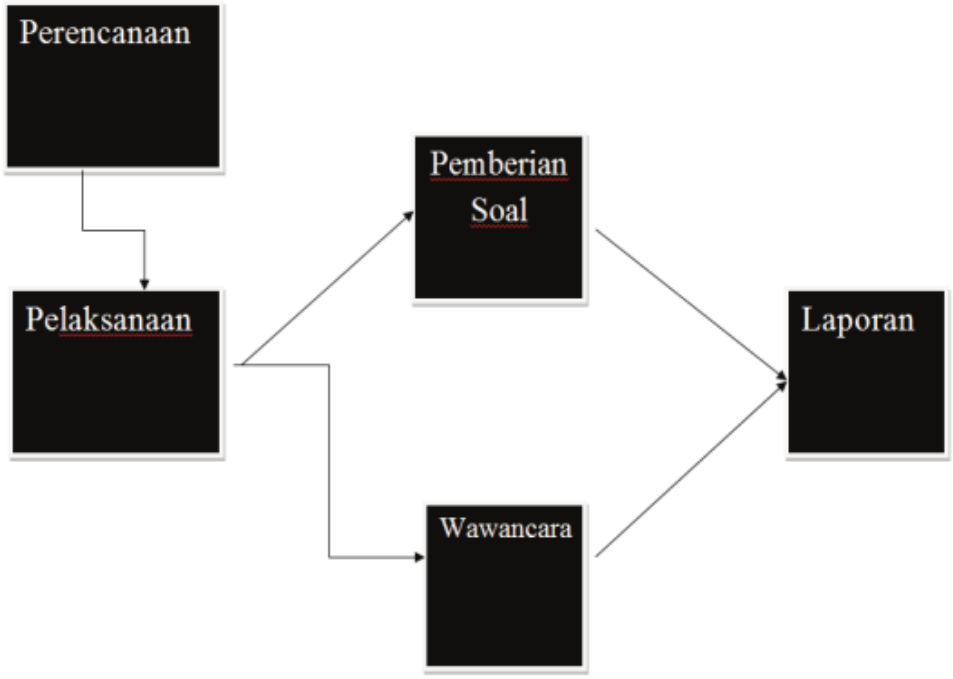
a. Perencanaan
   1)Menyiapkan soal pemecahan masalah
   2)Menyiapkan instrumen wawancara.
b. Pelaksanaan

Pada tahap ini peneliti memberikan soal pemecahan masalah kepada mahasiswa kemudian melakukan wawancara terhadap subjek penelitian.

c. Penyusunan laporan

Kegiatan penyusunan laporan ini dilaksanakan setelah semua kegiatan pengambilan data telah dilaksanakan. Peneliti melaporkan secara tertulis semua proses dan hasil penelitian kemudian menyerahkannya kepada LP2M IAIN

Tulungagung.



Gambar 3.1 Bagan Alur Pelaksanaan Penelitian

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

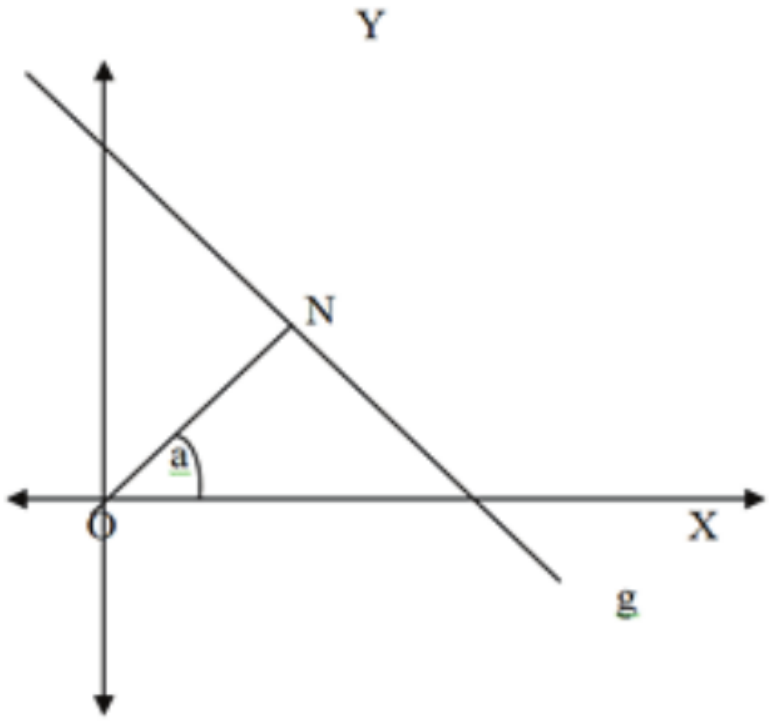
A. Hasil Penelitian

1. Hasil Perencanaan

Langkah pertama yang dilakukan oleh peneliti sebelum melaksanakan penelitian adalah menyusun instrumen penelitian, yaitu soal pemecahan masalah dan pedoman wawancara. Soal pemecahan masalah berupa soal penemuan yang digunakan untuk mengukur kemampuan matematika dan metakognisi mahasiswa dalam menyelesaikan masalah. Kemudian soal yang telah disusun dikonsultasikan dengan 2 orang ahli matematika untuk mendapatkan masukan. Setelah soal yang disusun dianggap sudah memenuhi kriteria maka soal mulai diujicobakan.

Berikut adalah soal yang telah berhasil disusun.

Temukan persamaan garis lurus g , yang melalui garis normal ON dengan panjang ON= n dan sudut antara ON dengan sumbu x adalah a^0 seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 4.1 Soal Pemecahan Masalah

Kegiatan selanjutnya menyusun instrumen pedoman wawancara untuk mengetahui kemampuan metakognisi secara mendalam. Instrumen wawancara ini juga dibicarakan dan dikonsultasikan dengan ahli matematika dan ahli psikologi pendidikan untuk mendapat kritik dan saran sebagai masukan. Adapun hasil pedoman wawancara yang diperoleh adalah sebagai berikut.

Ketika Mahasiswa *memahami dan mengembangkan rencana tindakan*, maka pertanyaannya adalah:

a. Apa yang kamu ketahui dari masalah tersebut?

b. Apa yang ditanyakan dari masalah tersebut?

Pengetahuan awal apa yang membantu dalam tugas ini?

c. Apa yang pertama akan kamu lakukan?

d. Berapa lama kamu mengerjakan tugas ini secara lengkap?

Ketika mahasiswa *mengatur/memonitor* rencana tindakan, maka pertanyaannya adalah:

a. Bagaimana kamu melakukannya?

b. Apakah kamu berada pada jalur yang benar?

c. Bagaimana kamu meneruskannya?

d. Informasi apa yang penting diingat?

e. Akankah kamu pindah pada petunjuk lain?

f. Akankah kamu mengatur langkah-langkah penyelesaian?

g. Apa yang perlu dilakukan jika kamu tidak mengerti?

Ketika mahasiswa *mengevaluasi* rencana tindakan, maka pertanyaannya adalah:

a. Seberapa baik kamu melakukannya?

b. Apakah kamu memerlukan pemikiran khusus yang lebih banyak atau yang lebih sedikit dari yang kamu perkirakan?

c. Apakah kamu dapat mengerjakan dengan cara yang berbeda?

d. Bagaimana kamu dapat mengaplikasikan cara berpikir ini pada problem yang lain?

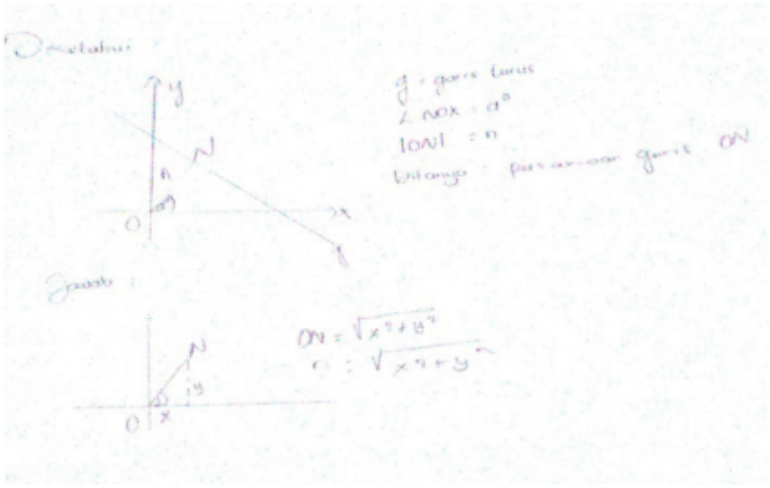
2. Hasil Pelaksanaan

Hasil pelaksanaan penelitian berupa hasil analisis data tentang perilaku metakognisi mahasiswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah yang dilakukan mahasiswa semester III A. Pada subbab ini berturut-turut akan disajikan tentang analisis proses metakognisi mahasiswa berkemampuan matematika tinggi, berkemampuan matematika sedang, dan berkemampuan matematika rendah dalam menyelesaikan soal. Selanjutnya dalam subbab ini pula akan dikaji dan dideskripsikan secara kualitatif proses metakognisi 3 subjek yaitu S1, S2, dan S3. S1 merupakan mahasiswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi. S2 merupakan mahasiswa yang memiliki kemampuan matematika sedang. S3 merupakan mahasiswa yang memiliki kemampuan matematika rendah.

Data yang diperoleh dari ketiga subjek tersebut selanjutnya digunakan untuk menggali proses metakognisi mahasiswa dalam menyelesaikan masalah berbasis Polya dan de Corte. Data diperoleh dari lembar kerja penyelesaian soal pemecahan masalah dan wawancara.

a. Analisis Proses Kemampuan Metakognisi S3

Berikut ini akan disajikan hasil kerja dan hasil analisis perilaku metakognisi mahasiswa berkemampuan rendah (S3).



Gambar 4.2 Hasil Pekerjaan Mahasiswa S1

(1) Pada tahap memahami masalah,

Mahasiswa berkemampuan analisis rendah memahami masalah dengan baik. Subyek secara sadar menyebutkan dan menuliskan apa yang diketahui dari masalah yang diberikan. Subyek mengidentifikasi masalah, akan tetapi subyek gagal menentukan tujuan yang ingin dicapai dari masalah tersebut. Subyek berpikir tentang pengetahuan awal yang dibutuhkan, juga langkah awal yang akan dilaksanakan. Subyek tidak dapat memperkirakan waktu yang dibutuhkann untuk memecahkan masalah secara rasional.

(2) Tahap Menyusun Rencana

Pada tahap memikirkan rencana tindakan, dan membangun alternatif penyelesaian, mahasiswa berkemampuan rendah tidak dapat melakukan aktivitas metakognisi secara baik. Subyek tidak dapat menentukan tindakan apa yang paling tepat untuk menyelesaikan soal. Berusaha melakukan sesuatu tetapi ketika ditanya apakah jawabanmu sudah benar subyek diam dan merasa kebingungan. Hal ini mengindikasikan bahwa subyek tidak

menyadari apa yang dilakukannya. Dengan berbekal coba-coba, ketika subyek ditanya langkah selanjutnya bagaimana, jawaban yang sama muncul kembali yaitu diam dan kebingungan. Akan tetapi pada tahap ini subyek menyadari dan mampu menyebutkan salah satu informasi penting yang harus dia ingat ketika menyelesaikan soal yang diberikan guru yaitu rumus ABC dan Persamaan garis lurus. Berdasarkan hasil pekerjaanya, subyek juga tidak menyadari bahwa dia membutuhkan langkah-langkah penyelesaiannya.

(3) Tahap Melaksanakan Rencana

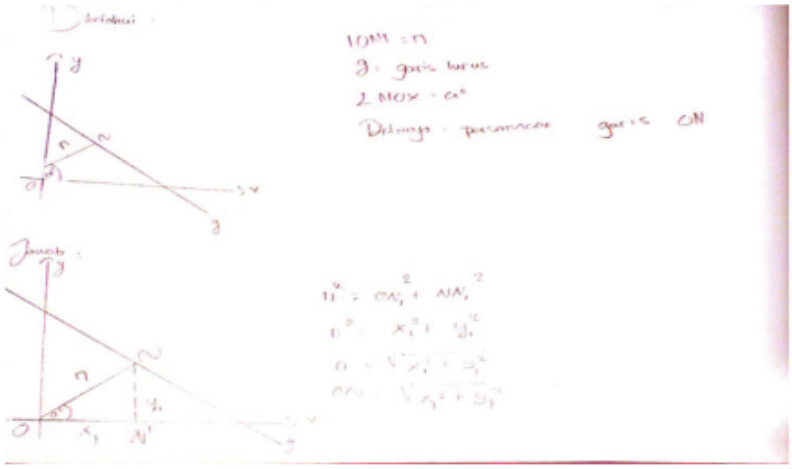
Pada tahap melaksanakan rencana tindakan dengan memilih strategi penyelesaian, mahasiswa berkemampuan rendah tidak menyadari kesalahan yang dilakukan dan tidak meyakini kebenaran hasil pekerjaannya karena dianggap sangat sulit, sehingga subjek tampaknya tidak benar-benar mengetahui apakah yang dihasilkan memang sudah sesuai atau belum sesuai dengan jawaban permasalahan yang dimaksud.

(4) Tahap Evaluasi.

Pada tahap mengevaluasi dan meneliti kembali bagaimana penyelesaian terbaik. Mahasiswa berkemampuan rendah tidak melakukan aktivitas metakognisi secara baik. Subyek tidak melakukan pengecekan setiap langkah dan melihat kembali jawaban. Subyek merasa tidak yakin dengan kebenaran hasil pekerjaannya.

b. Analisis Proses Kemampuan Metakognisi S2

Berikut ini akan disajikan analisis hasil kerja dan hasil perilaku metakognisi mahasiswa berkemampuan sedang (S2).



Gambar 4. 3 Hasil Pekerjaan Mahasiswa S2

(1) Pada tahap memahami masalah,

Mahasiswa berkemampuan analisis sedang memahami masalah dengan baik. Subyek secara sadar menyebutkan dan menuliskan apa yang diketahui dari masalah yang diberikan. Subyek mengidentifikasi masalah. Akan tetapi subyek juga gagal menentukan tujuan yang ingin dicapai dari masalah tersebut. Subyek berpikir tentang pengetahuan awal yang dibutuhkan, juga langkah awal yang akan dilaksanakan. Subyek juga dapat memperkirakan waktu yang dibutuhkann untuk memecahkan masalah secara rasional.

(2) Tahap Menyusun Rencana

Pada tahap memikirkan rencana tindakan, dan membangun alternatif penyelesaian, mahasiswa berkemampuan sedang tidak dapat melakukan aktivitas metakognisi secara baik. Subyek mampu membuat prediksi tentang rencana solusi yang akan dilakukan dengan menyebutkan hal yang pertama kali harus dilakukan tetapi tidak mampu menjelaskan konsep yang akan digunakan dalam pemecahan masalah tersebut dengan kata lain konsep

yang dipilih tidak tepat.

(3) Tahap Melaksanakan Rencana

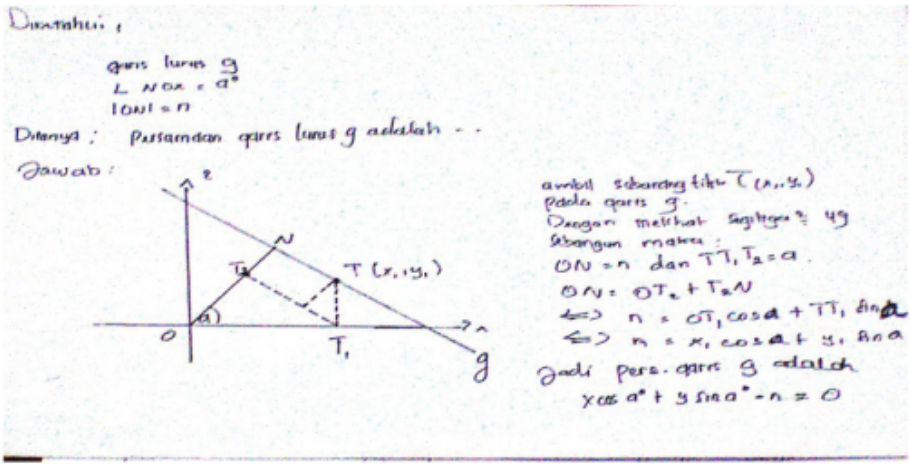
Pada tahap melaksanakan rencana tindakan dengan memilih strategi penyelesaian, mahasiswa berkemampuan sedang tidak melakukan aktivitas metakognisi secara baik. Subjek yang meskipun telah diberi kesempatan untuk melakukan klarifikasi jawaban tetap tidak menyadari kesalahan yang dilakukan dan tetap. menyatakan yakin bahwa hasil penyelesaiannya sudah benar meskipun masih ada kesalahan perhitungan sehingga subjek tampaknya tidak benar-benar mengetahui apakah yang dihasilkan memang sudah sesuai atau belum sesuai dengan jawaban permasalahan yang dimaksud. Hal ini menyebabkan subjek dengan kemampuan sedang belum mampu menjawab semua permasalahan yang diberikan dengan hasil akhir yang benar.

(4) Tahap Evaluasi.

Pada tahap mengevaluasi dan meneliti kembali bagaimana penyelesaian terbaik, mahasiswa berkemampuan sedang tidak melakukan aktivitas metakognisi secara baik. Subyek tidak melakukan pengecekan setiap langkah dan melihat kembali jawaban. Subyek merasa yakin dengan kebenaran hasil pekerjaannya.

a. Analisis Proses Kemampuan Metakognisi S3

Berikut ini akan disajikan analisis hasil pekerjaan dan hasil perilaku metakognisi mahasiswa berkemampuan tinggi (S3).



Gambar 4.4 Hasil Pekerjaan Mahasiswa S3

(1) Tahap Memahami Masalah

Pada tahap memahami masalah, mahasiswa berkemampuan tinggi melakukan aktivitas metakognisi dengan baik. Subyek sadar terhadap proses dan hasil berpikirnya, dalam mengembangkan perencanaan, saat memahami masalah, sebelum memecahkan masalah subyek mengidentifikasi masalah. Subyek sadar tentang pengetahuan awal yang dibutuhkan, juga langkah-langkah pembuktian yang akan dilaksanakan, bahkan telah merencanakan untuk strategi yang akan digunakan. Di samping itu subyek sadar tentang waktu yang di butuhkan untuk memecahkan masalah.

(2) Tahap Menyusun Rencana

Pada tahap memikirkan rencana tindakan, dan membangun alternatif penyelesaian, mahasiswa berkemampuan tinggi melakukan aktivitas metakognisi secara baik.. Subyek berkemampuan analisis tinggi sadar dalam waktu yang singkat telah dapat merencanakan penyelesaian, bahkan konsep-konsep terkait telah didapatkannya dan percaya diri dengan apa yang direncanakan dengan menyebut

dapat mengusahakan alat bantu yang mungkin dibutuhkan. Kemudian subyek sadar terhadap kesamaan cara penyelesaian dengan masalah terdahulu yang pernah dikerjakannya.

(3) Tahap Melaksanakan Rencana

Pada tahap melaksanakan rencana tindakan dengan memilih strategi penyelesaian, mahasiswa berkemampuan tinggi melakukan aktivitas metakognisi secara baik. Subyek melaksanakan rencana tindakan dengan mudah. Subyek sadar dapat dengan mudah menyelesaikan masalah bahkan sedikit curiga dengan lancarnya penyelesaian bisa menjadi pertanda ada kesalahan. Kemudian subyek sadar terhadap proses dan hasil berpikirnya dalam memonitor pelaksanaan pada saat melaksanakan rencana tindakan. Subyek dapat dengan rinci menjelaskan setiap langkah yang dilakukan. Demikian juga subyek juga sadar terhadap proses dan hasil berpikirnya dalam mengevaluasi tindakan pada saat melaksanakan rencana tindakan.

(4) Tahap Evaluasi

Pada tahap mengevaluasi dan meneliti kembali bagaimana penyelesaian terbaik, mahasiswa berkemampuan tinggi melakukan aktivitas metakognisi secara baik. Subyek berkemampuan sadar terhadap proses dan hasil berpikirnya dengan melakukan cek setiap langkah dan melihat kembali jawaban. Kemudian subyek bahkan merasa jawabannya memuaskan dan merasa yakin mampu menerapkan cara yang dipilihnya walaupun belum sempat memikirkan cara berbeda namun sadar bahwa jawaban yang dipilih dianggap tepat. Demikian juga subyek sadar terhadap proses dan hasil berpikirnya dalam mengevaluasi tindakan saat melakukan evaluasi. Subyek merasa tidak perlu ke bagian awal karena

sudah yakin jawabanya benar

B. Pembahasan

Hasil penelitian tentang proses metakognisi mahasiswa dalam memecahkan masalah matematika menunjukkan bahwa ketika memahami masalah, mahasiswa dengan kemampuan akademik tinggi menyadari proses berpikirnya dengan mengidentifikasi informasi yang diberikan dalam permasalahan. Demikian halnya dengan proses metakognisi pada mahasiswa dengan kemampuan akademik sedang dan rendah yang menunjukkan hasil yang sama. Selanjutnya, mahasiswa dengan kemampuan akademik tinggi, sedang dan rendah dapat menggali pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya ketika menginterpretasi informasi yang telah diidentifikasi yaitu dengan menyebutkan pengetahuan awal yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah dan mengetahui alasan penggunaan pengetahuan awal tersebut.

Pada tahap penyususnan rencana mahasiswa dengan kemampuan tinggi membuat rencana solusi yang akan dilakukan dengan menyebutkan hal yang pertama kali harus dilakukan dan menyebutkan konsep yang akan digunakan dalam pemecahan masalah serta merasa percaya diri mampu memecahkan masalah yang diberikan dengan memperkirakan batas waktu yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah. Proses metakognisi tersebut menunjukkan hasil yang berbeda dengan mahasiswa berkemampuan sedang. Subyek mampu membuat prediksi tentang rencana solusi yang akan dilakukan dengan menyebutkan hal yang pertama kali harus dilakukan dan memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah tetapi tidak mampu menjelaskan konsep yang akan digunakan dalam

pemecahan masalah. Sedangkan siswa berkemampuan rendah tidak dapat menyusun rencana dan memeperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalahnya

Pada tahap melaksanakan rencana hanya mahasiswa berkemampuan tinggi menyadari kesalahan yang dilakukan saat menjelaskan langkah pemecahan masalah dengan melakukan beberapa kali klarifikasi dan perbaikan jawaban. Subjek juga mampu mengevaluasi hasil pemecahan masalah yang dilakukan dengan benar setelah melakukan kontrol pemecahan masalah sehingga mampu menjawab semua permasalahan yang diberikan dengan hasil akhir yang benar. Sedangkan mahasiswa bekemampuan sedang belum menyadari proses berpikir yang dilakukan dengan baik ketika mengevaluasi hasil pekerjaan tertulisnya karena subjek selalu menyatakan yakin bahwa hasil penyelesaiannya sudah benar meskipun masih ada kesalahan perhitungan sehingga subjek tampaknya tidak benar-benar mengetahui apakah yang dihasilkan memang sudah sesuai atau belum sesuai dengan jawaban permasalahan yang dimaksud. Bahkan terdapat subjek yang meskipun telah diberi kesempatan untukmelakukan klarifikasi jawaban tetap tidak menyadari kesalahan yang dilakukan. Hal ini juga terjadi pada mahasiswa berkemampuan rendah.

Pada tahap evaluasi dapat ditunjukkan bahwa hanya mahasiswa dengan kemampuan akademik tinggi yang dapat mengevaluasi atau menilai hasil pekerjaan tertulisnya dengan benar sehingga hanya mahasiswa pada kategori ini yang dapat menjawab semua pertanyaan permasalahan dengan hasil akhir yang benar. Meskipun demikian, hampir seluruh mahasiswa baik dengan kemampuan akademik tinggi, sedang, dan rendah kesulitan untuk menyebutkan alternatif lain pemecahan masalah

yang lebih efektif selain dari yang telah dilakukan.

Dari hasil penelitian yang telah diuraikan, proses metakognisi yang dilakukan oleh mahasiswa dengan kemampuan akademik tinggi menunjukkan bahwa siswa pada kategori ini memiliki kemampuan metakognisi yang diharapkan. Menurut Keating (Kimmel, 1990), kemampuan metakognisi yang harus dimiliki anak yang memasuki tahap ini adalah mereka mampu mengukur kemampuan diri, pengetahuan, tujuan, serta langkah-langkah untuk mencapainya, dengan kata lain mereka mampu merencanakan, membuat suatu keputusan dan mengambil strategi atau alternatif pemecahan masalah. Hal ini sejalan dengan pendapat Hamalik (2001) yang menyatakan bahwa siswa dengan akademik tinggi lebih mampu melakukan abstraksi, lebih cepat dan lebih jelas menghayati hubungan-hubungan, bekerja atas dasar rencana dan inisiatif sendiri.

Mahasiswa kategori tinggi juga dapat dilatih untuk mendiagnosis dirinya sendiri dan merencanakan perbaikan atas kerjanya sendiri sehingga mahasiswa pada kategori ini sangat dimungkinkan dapat melakukan proses metakognisi dengan baik. Hal tersebut sejalandengan hasil penelitian Nugrahaningsih (2012) tentang metakognisi siswa dalam pemecahan masalah matematika yang menunjukkan bahwa siswa kelompok atas dapat mengevaluasi semua tindakan dengan baik sehingga mendapatkan hasil yang cukup baik. Selain itu, hasil ini juga sesuai dengan hasil penelitian Iswahyudi (2010) yang menunjukkan bahwa mahasiswa dengan kemampuan tinggi sadar terhadap proses dan hasil berpikirnya dalam memecahkan masalah.

Selanjutnya, mahasiswa pada kategori tinggi juga dapat secara konsisten menjawab semua permasalahan dengan hasil akhir yang benar. Hal ini terjadi karena mahasiswa dengan

kategori tinggi dapat mengembangkan proses metakognisinya dengan baik sehingga dapat berhasil memecahkan masalah yang diberikan. Hasil tersebut sesuai dengan pendapat dari beberapa peneliti (Yong dan Kiong, 2006; Panaoura *et al*, 2005; Gama, 2004) yang mengemukakan bahwa keberhasilan seseorang dalam menyelesaikan masalah turut dipengaruhi oleh aktivitas metakognisinya.

Hasil berbeda ditunjukkan oleh mahasiswa dengan kemampuan akademik sedang dan rendah. Hasil keduanya menunjukkan bahwa mahasiswa yang menjadi subjek penelitian pada kategori ini memiliki permasalahan dalam mengembangkan aktivitas metakognisinya ketika memecahkan masalah sehingga beberapa indikator kemampuan metakognisi yang diharapkan. Sebagian besar subjek dengan kemampuan akademik sedang dan rendah dalam penelitian ini tampaknya belum dapat mengukur kemampuan diri dengan baik meskipun subjek mengerti dan mengetahui pengetahuan yang harus dimiliki, tujuan, dan langkah-langkah yang digunakan ketika memecahkan masalah. Jadi, ketika merencanakan dan memonitor tindakan yang dilakukan, kedua subjek sebenarnya sudah menunjukkan bahwa aktivitas metakognisi yang dikembangkan sudah mengarah pada kemampuan metakognisi yang diharapkan Namun, permasalahan utama yang muncul pada keduanya adalah ketika melakukan evaluasi atau penilaian diri terhadap keberhasilannya dalam memecahkan masalah yang diberikan. Hasil tersebut sesuai dengan hasil penelitian Nugrahaningsih (2012) yang menyatakan bahwa metakognisi siswa pada kelompok bawah yaitu siswa merasa yakin dirinya mampu, tetapi tidak menyadari kalau pengetahuannya kurang lengkap, sehingga dengan yakin dan mantap melakukan langkah-langkah penyelesaian dan yakin

kalau langkah-langkah yang dilakukan sudah benar, padahal penerapannya salah.

Selanjutnya, ketika mengevaluasi hasil belajarnya, seorang mahasiswa seharusnya melakukan refleksi diri dengan mengubah kebiasaan belajar dan strateginya jika diperlukan, apabila hal itu dipandang tidak cocok lagi dengan kebutuhan lingkungannya (Risnanosanti, 2008). Jika dikaitkan dengan pemecahan masalah matematika ketika mengevaluasi hasil pemecahan masalah yang diperoleh, seorang mahasiswa seharusnya mampu melakukan refleksi dengan mengubah langkah atau strategi yang digunakan apabila hal itu dipandang tidak cocok

Permasalahan lain yang muncul dalam proses metakognisi adalah ketika mengevaluasi tindakannya. Seluruh mahasiswa baik dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah dalam penelitian ini belum mampu menyebutkan alternatif lain dalam pemecahan masalah secara lebih efektif. Seluruh subjek hanya terpaku untuk menggunakan langkah pemecahan masalah yang telah diajarkan oleh guru. Permasalahan ini mungkin terjadi karena proses pembelajaran yang telah dilakukan kurang memfasilitasi siswa untuk mengembangkan aktivitas metakognisi siswa.

C. Temuan Penelitian

Sebagai hasil terakhir dari tahapan analisis menggunakan metode perbandingan tetap adalah penulisan teori. Penulisan teori didasarkan pada kajian terhadap karakteristik metakognisi yang muncul melalui respon yang diberikan subjek ketika menyelesaikan masalah. Proses ini didasarkan pada analisis terhadap respon yang menunjukkan pemanfaatan aktivitas metakognisi dan selanjutnya dibuat kesimpulan terhadap respon-respon tersebut. Indikator-indikator pemanfaatan metakognisi

dianalisis berdasarkan penggunaan strategi metakognisi sebagaimana dijelaskan pada bagian berikut:

Tabel 4.1 Aktivitas metakognisi subjek berkemampuan rendah

Indikator aktivitas metakognisi	Penjelasan
Aktivitas perencanaan kognitif	Terdapat indikasi pemanfaatan metakognisi khususnya perencanaan kognitif sebelum menyelesaikan masalah. subjek merencanakan cara untuk membantunya. Subjek kurang memahami masalah yang diselesaikan.
Aktivitas pemonitoran kognitif	Subjek cenderung memanfaatkan aktivitas perencanaan kognitifnya dalam menyelesaikan masalah, tetapi tidak terdapat indikasi kesadaran terhadap apa yang dimonitor.
Aktivitas pengevaluasian kognitif	Subjek memberikan keputusan terhadap proses kognitifnya, subjek tidak meyakini kebenaran jawaban

Table 4.2 Aktivitas metakognisi subjek berkemampuan sedang

Indikator aktivitas metakognisi	Penjelasan
Aktivitas perencanaan kognitif	Terdapat indikasi pemanfaatan metakognisi khususnya perencanaan kognitif sebelum menyelesaikan masalah. subjek memikirkan jawaban. Subjek kurang memahami masalah yang diselesaikan.
Aktivitas pemonitoran kognitif	Subjek cenderung memanfaatkan aktivitas perencanaan kognitifnya dalam menyelesaikan masalah, tetapi memberikan penjelasan yang menunjukkan ketidaksadaran terhadap cara yang digunakan.subjek melakukan pemonitoran kognitif tetapi tidak terdapat indikasi kesadaran terhadap apa yang dimonitor.

Aktivitas pengevaluasian kognitif	Subjek memberikan keputusan terhadap proses kognitifnya, walaupun ia tidak menyadari kesalahan yang dibuat

Tabel 4.3 Aktivitas metakognisi subjek berkemampuan tinggi

Indikator aktivitas metakognisi	Penjelasan
Aktivitas perencanaan kognitif	Subjek memikirkan rumus atau cara, hal ini mengindikasikan bahwa subjek memanfaatkan aktivitas perencanaan kognitif sebelum menyelesaikan masalah. subjek memahami masalah karena dapat mengemukakan masalahnya dengan kata-katanya sendiri
Aktivitas pemonitoran kognitif	Subjek memanfaatkan aktivitas pemonitoran secara sadar dalam menyelesaikan masalah, sehingga menyadari adanya kelemahan dalam penggunaan cara maupun menyadari langkah penyelesaian yang dibuatnya.
Aktivitas pengevaluasian kognitif	Subjek memberikan keputusan terhadap apa yang dipikirkannya secara sadar, subjek menyadari kelemahannya selama menyelesaikan masalah.

Berdasarkan temuan penelitian pada ketiga tabel di atas tampak jelas bahwa perumusan metakognisi mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika diawali dengan menganalisis proses metakognisi yang muncul. Analisis terhadap proses metakognisi mahasiswa ketika menyelesaikan masalah memunculkan beberapa karakteristik.

Mahasiswa dengan kemampuan matematika rendah dan sedang secara umum tidak menyadari apa yang dipikirkannya. Mereka tergolong dalam kelompok rendah dan memiliki pemahaman dalam penyelesaian masalah yang disebut dengan pemahaman instrumental. Pemahaman instrumental merupakan

jenis pemahaman yang berkaitan dengan penggunaan cara atau aturan tanpa mengetahui (menyadari) alasan penggunaan tersebut. Skempt (1976) menyebutnya sebagai "*rule without reasons"*. Walaupun demikian dalam proses penyelesaiannya menunjukkan beberapa indikator kesadaran, khususnya S3 selalu menunjukkan kesadaran yang berkaitan dengan dirinya sendiri. Kesadaran akan dirinya sendiri lebih mengarah pada kesadaran atau pengetahuan dirinya sendiri (*personal variable*).

Menurut Flavell (Nelson, 1992), variabel personal sebagai bagian dari pengetahuan metakognisi mencakup segala sesuatu yang memungkinkan keyakinan tentang keberadaan diri sendiri dan orang lain. Dalam kasus ini subjek memiliki kesadaran dirinya sendiri namun kesadaran ini hanya terbatas pada pengetahuan metakognisi yang dimiliki dan belum meningkat pada pengalaman metakognisi. Hal ini dikarenakan pengetahuan metakognisi yang dimiliki tidak berbeda dengan pengetahuan lain yang tersimpan dalam memori jangka panjang, sebagaimana dikemukakan Flavell (1976) bahwa"…*metacognition knowledge is not fundamentally different from other knowledge stored in long term memory"*

Pengetahuan yang tersimpan dalam memori jangka panjang akan direpresentasikan sebagai pengetahuan melalui aktivitas pemrosesan informasi. Representasi ini merupakan produk berpikir yang dapat disadari maupun tidak. Menurut Matlin (1995), kita dapat menyadari produk berpikir kita tetapi kita tidak selamanya menyadari proses yang menghasilkan produk tersebut. Misalnya seseorang dapat menjawab suatu pertanyaan tetapi proses mendapatkan jawaban tersebut mungkin tidak disadarinya. Ketidaksadaran terhadap apa yang dipikirkan dalam menyelesaikan masalah dapat pula disebabkan

karena pengetahuan konseptual maupun prosedural yang kurang terhadap masalah tersebut atau juga kurangnya perhatian tehadap apa yang dipelajari kondisi ini akan mengarah pada ketidakmampuan dalam menyelesaikan masalah.

Dalam hubungannya dengan aktivitas metakognisi, Hartman (2001) mengemukakan mahasiswa seperti ini memiliki masalah dalam: (1) menentukan kesulitan dari masalah; (2) memonitoring pemahamannya secara aktif, misalnya tidak mengenali kapan mereka tidak memahami sesuatu secara lengkap (contohnya memahami pertanyaan atau informasi dalam masalah); (3) membuat perencanaan ke depan (apa yang perlu dilakukan dan berapa lama hal itu dilakukan); (4) memonitoring hasil pekerjaannya atau menentukan apakah mereka sudah cukup mempelajari materi tertentu); (5) menggunakan semua informasi yang relevan; (6) menggunakan langkah-langkah yang sistematis; (7) menyeleksi dan memanfaatkan hal-hal penting yang perlu.

Mahasiswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi secara umum menyadari apa yang dipikirkannya dan dapat memberi alasan penggunaan pemikirannya dalam menyelesaikan masalah. secara umum mahasiswa mengawali proses penyelesaian masalah dengan merasa kebingungan dalam menentukan cara mendapatkan jawaban. Kebingungan menunjukkan bahwa ada aktivitas metakognisi (pengalaman metakognisi). Mahasiswa memilki kesadaran yang berbeda dalam mengenali masalah, namun mereka memberikan alasan mengapa mereka melakukan pemikiran seperti itu.

S3 ketika pertama kali menemukan jawaban langsung berhenti dan tidak bisa menyelesaikan lagi atau tidak optimal dalam proses penemuan hasil. Untuk memperoleh hasil yang

optimal diperlukan interaksi antara pengetahuan metakognisi dan pengalaman metakognisi, artinya bahwa tidak cukup seseorang hanya memiliki pengetahuan metakognisi ketika menyelesaikan masalah. Zimmerman (1995) mengatakan bahwa selain pengetahuan metakognisi yang dimiliki mahasiswa, mereka juga perlu mengatur atau mengarahkan pengetahuan atau keterampilannya ketika berhadapan dengan suatu permasalahan.

D. Keterbatasan dan Tindak Lanjut Penelitian

Di samping menemukan data empiris untuk menjawab penelitian ini namun disadari bahwa penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dikemukakan, antara lain:

1. Keterbatasan literatur menyebabkan kajian terhadap metakognisi yang dikembangkan hanya terbatas pada analisis data empiris yang diperoleh serta literarur-literatur yang membahas pemanfaatan metakognisi dalam pembelajaran maupun penyelesaian masalah. Dengan demikian disadari masih kurangnya kajian yang mendalam tentang permasalahan dalam pennelitian ini.
2. Kelemahan lain adalah subjek tidak dilatih sebelumnya memanfaatkan metakognisinya dalam pembelajaran sehingga mereka lebih banyak menjelaskan proses berpikirnya. Hal ini membuka peluang untuk Dosen/ Guru mengembangkan aktivitas metakognisi melaui pembelajaran di kelas.

Kajian dalam penelitian ini masih sangat terbatas baik dari permasalahannya maupun bidang kajiannya maka diperlukan adanya tindak lanjut untuk memperkaya penelitian ini secara khusus maupun bidang kognitif secara umum. Beberapa tindak

lanjut yang dapat dilakukan antara lain:

1. Melakukan penelitian yang melibatkan mahasiswa dengan karakteristik yang berbeda dengan karakteristik siswa yang diteliti, misalnya mahasiswa yang memiliki kelemahan dalam belajar matematika, untuk melihat hubungan aktivitas pengetahuan metakognisi dan pengalaman metakognisi ketika menyelesaikan masalah.
2. Perlunya pengembangan rancangan pembelajaran yang mengaktifkan metakognisi mahasiswa.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan proses yang dilakukan dalam menjawab permasalah penelitian ini, melalui analisis karakteristik metakognisi mahasiswa, maka dapat disimpulkan bahwa:

Tabel 5.1 Aktivitas metakognisi subjek berkemampuan rendah

Indikator aktivitas metakognisi	Penjelasan
Aktivitas perencanaan kognitif	Terdapat indikasi pemanfaatan metakognisi khususnya perencanaan kognitif sebelum menyelesaikan masalah. subjek merencanakan cara untuk membantunya. Subjek kurang memahami masalah yang diselesaikan.
Aktivitas pemonitoran kognitif	Subjek cenderung memanfaatkan aktivitas perencanaan kognitifnya dalam menyelesaikan masalah, tetapi memberikan penjelasan yang menunjukkan ketidaksadaran terhadap cara yang digunakan.subjek melakukan pemonitoran kognitif tetapi tidak terdapat indikasi kesadaran terhadap apa yang dimonitor.
Aktivitas pengevaluasian kognitif	Subjek memberikan keputusan setelah melakukan pengevaluasian terhadap proses kognitifnya, subjek meyakini kebenaran jawaban, walaupun ia tidak menyadari kesalahan yang dibuat

Tabel 5.2 Aktivitas metakognisi subjek berkemampuan sedang

Indikator aktivitas metakognisi	Penjelasan
Aktivitas perencanaan kognitif	Terdapat indikasi pemanfaatan metakognisi khususnya perencanaan kognitif sebelum menyelesaikan masalah. subjek memikirkan jawaban. Subjek kurang memahami masalah yang diselesaikan.
Aktivitas pemonitoran kognitif	Subjek cenderung memanfaatkan aktivitas perencanaan kognitifnya dalam menyelesaikan masalah, tetapi memberikan penjelasan yang menunjukkan ketidaksadaran terhadap cara yang digunakan.subjek melakukan pemonitoran kognitif tetapi tidak terdapat indikasi kesadaran terhadap apa yang dimonitor.
Aktivitas pengevaluasian kognitif	Subjek memberikan keputusan setelah melakukan pengevaluasian terhadap proses kognitifnya, subjek menunjukkan ketidakjelasan dalam mengambil keputusan terhadap apa yang dipikirkannya, walaupun ia tidak menyadari kesalahan yang dibuat

Tabel 5.3 Aktivitas metakognisi subjek berkemampuan tinggi

Indikator aktivitas metakognisi	Penjelasan
Aktivitas perencanaan kognitif	Subjek memikirkan rumus atau cara, hal ini mengindikasikan bahwa subjek memanfaatkan aktivitas perencanaan kognitif sebelum menyelesaikan masalah. subjek memahami masalah karena dapat mengemukakan masalahnya dengan kata-katanya sendiri
Aktivitas pemonitoran kognitif	Subjek memanfaatkan aktivitas pemonitoran secara sadar dalam menyelesaikan masalah, sehingga menyadari adanya kelemahan dalam penggunaan cara maupun menyadari langkah penyelesaian yang dibuatnya.
Aktivitas pengevaluasian kognitif	Subjek memberikan keputusan terhadap apa yang dipikirkannya secara sadar, subjek menyadari kelemahannya selama menyelesaikan masalah.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian di atas maka dapat direkomendasikan beberapa hal sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan subjek yang memiliki karakteristik berbeda maupun objek kajian matematika yang berbeda untuk lebih meyakinkan atau memantapkan hasil yang ada serta melengkapi karakteristik yang sudah ada sehingga mendekati karakteristik yang sempurna.
2. Bagi mahasiswa berkemampuan tinggi hendaknya terus mempertahankan cara belajarnya dalam memecahkan suatu masalah. Bagi mahasiswa berkemampuan sedang hendaknya lebih teliti dan berhati-hati dalam memecahkan suatu masalah. Sedangkan bagi mahasiswa berkemampuan rendah hendaknya terus meningkatkan metakognisinya dalam memecahkan suatu masalah melalui latihan secara rutin dan terus-menerus.
3. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan teoritis dalam merancang pembelajaran di kelas.

DAFTAR PUSTAKA

Ardana, I. Made., (2002), *Mengembangkan Pembelajaran Bilangan Bulat Berorientasi Pada Gaya Kognitif secara Psikologis Sebagai Upaya Peningkatan Konsep Diri Akademis Matematika Siswa Sekolah Dasar Laboratorium IKIP Negeri Singaraja***.** (Laporan Penelitian Tidak dipublikasikan). Universitas Negeri Surabaya:

Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta

Bailey, R.W. (1989). *Human Performance Engineering*.New Jersey: Prentice Hall.

Baroody, A. (1993). "Problem Solving, Reasoning and Communication, *K-8 (Helping Children to Think Mathematically),* McMillan Publishing, Company Publisher, Iowa.

Charles, Lester dan O'Neil, Jr. H. F. & Brown, R. S., (1997), *Differential Effects of Quastion Format in Math Assessment on Metacognition and Affect.* Los Angelos.

Desoete, A. Herbert & Buysse, A., (2001), Metacognition and Mathematical Problem Solving in Grade 3,*Journal of Learning Disabilities*. Diakses tanggal 15 Januari 2015.

Flavell, J.H. (1979). Metacognition and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive–Developmental Inquiry. *American Psychologist*, 34 (10): 906-911

Gama, C. A., 2004, *Integrating Metacognition Instruction in Interactive Learning*

Environment, D. Phil Dissertation, University of Sussex

Gartman, S., and Freiberg, M., 1993, Metacognition and Mathematical Problem Solving: Helping Students to Ask The Right Questions, *The Mathematics Educator*, Volume 6 Number 1, 9 – 13.

Hamalik, oemar. 2001. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.

Hudoyo, H. (1997). *Mengajar Belajar Matematika.* Jakarta : Dirjen Dikti Depdiknas

Iswahyudi, Gatut. 2010. *Metakognisi Mahasiswa dalam Memecahkan Masalah Pembuktian Berdasarkan Langkah-Langkah Polya.* L*aporan Penelitian Mandiri.* Tersedia di: http// math.fkip.uns.ac.id/sain_mat_gatut_iswahyudi_ 2010.pdf [diakses 31 Juli 2016]

Kayashima,M & Inaba,A. 2007. *The Model of Metacognitive Skill and How to Facilitate Development of the Skill*, Faculty of Arts and Education, Tamagawa University, Japan

Kimmel, D.C. 1990. *Adulthood and Aging Third Edition*. New York: John Wiley and Sons.

Krulik, S & Rudnick, J. A. (1995). *The New Source Book for Teaching Reasoning and Problem Solving in Elementary School*. Boston: Temple University.

Kuhn, D. (2000). *Theory of Mind, Metacognition and Reasoning: A life-span Perspective*. In P. Mitchell & K. J. Riggs (Eds.). Children's Reasoning and The Mind (pp. 301–326). Hove, UK: Psychology Press

Livingston, J. A. (1997). "Metacognition: An Overview". Tersedia pada http://www.gse.buffalo.edu/fas/shuell/ cep564/Metacog.htm. [Diakses pada 15 Januari 2015]

Marzano, R. J. 1997. *Dimension of Learning*. Colorado. McREL (Mid-continent Regional Educational Laboratory.

Mohini, M. & Tan, T.N. (2005).*The Use of Metacognitive Process in Learning Mathematics,* University Teknologi Malaysia

Nakin, J.B.N., (2003), Creativity and Divergent Thinking in Geometry Education. Disertasi Unpublished. University of South Africa.

Nur, M. dkk. 2004. *Teori-teori Pembelajaran Kognitif*, Edisi 2, Pusat Sains dan Matematika Sekolah, Universitas Negeri Surabaya.

Nugrahaningsih, Theresia Kriswianti 2012. *Metakognisi Siswa Kelas Akselerasi dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. Jurnal Magistra* No. 82 Th. XXIV Desember 2012 37 ISSN 0215-9511. Tersedia di: http://journal.unwidha.ac.id/index.php/magistra/article/viewFile/290/239 [diunduh 17 April 2016]

Panaoura, A., and Philippou, G. (2004. *The Measurement of Young Pupils' Metacognitive Ability in Mathematics: The Case of Self-Representation and Self-Evaluation*, *http://www.ucy.ac.cy*, Diakses tanggal 15 Januari 2015.

Panaoura, A., and Philippou, G., 2005, *The Measurement of Young Pupils'Metacognitive Ability in Mathematics: The Case of Self-Representation and Self-Evaluation*, www.ucy.ac.cy, Download tanggal 12 November 2007.

Panaoura, A., Gagatsis, A & Demetriou, A. (2009). An intervention To The Metacognitive Performance: Self-Regulation In Mathematics And Mathematical Modeling, *Acta Didactica Universitas Comenianae Mathematics.* Diakses tanggal 15 Januari 2015.

Polya, G. (1973). *How To Solve It* (Second Edition). New Yersey: Princeton University Press.

Permendikbud No. 65. (2013). *Standar Proses Pendidikan dasar dan Menengah.*

Risnanosanti. 2008. *Melatih Kemampuan Metakognisi Siswa Dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah. Disampaikan dalam Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika UNY 2008. Tersedia di: *http://eprints.uny.ac.id/6915/1/P-*10%20Pendidikan%20(Risnanosanti).pdf [diakses 10 Juni 2016]

Ruseffendi, HET. 2006. *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito. Rusgia.

Shoenfeld. (1992). *What's All The Fuss About Metacognition.* Available:*http://mathforum.org/~sarah/Discussion. Sessions/Schoenfeld.html.*

Skempt, R. 1976. The Psychology of learning Mathematics. Hardmon Sworth.Middlesex: Penguin Books.

Slameto. (2001). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.

Slavin, R.E. (1997). *Education Psychology Theory and Practice*. Boston: Allyn and Bacon.

Sugiyono. 2007. Statistika untuk Penelitian. Bandung : CV Alfabeta. 2009. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Taccasu Project. (2008) "Metacognition" Tersedia pada: http:// www.careers.hku.hk/taccasu/ref/metacogn.htm, diakses pada 19 Mei 2013.

Yong, H.T.Y. and Kiong, L.N.K. 2006. *Metacognitive Aspect of Mathematics Problem Solving*. Kuala Lumpur: MARA University of Technology Malaysia.

Young, A. and Fry, J.D. 2008. Metacognition Awareness and Academic Achievement College Students. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning.* Vol. 8,No. 2, pp 1 -10.

Zimmerman, B.J. 1989. Models of self-regulated learning and academic achievement. In B.J zimmerman, & D.H Schunk (Eds), *self regulated learning and academic achievement: Theory, research, and practice* (hlm1-26). New York : Springer-Verlag, 1-26

METAKOGNISI MAHASISWA TADRIS MATEMATIKA IAIN TULUNGAGUNG DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA BERDASARKAN LANGKAH-LANGKAH POLYA DAN DE CORTE

ORIGINALITY REPORT

24%	24%	0%	0%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	math.fkip.uns.ac.id Internet Source	7%
2	pt.scribd.com Internet Source	6%
3	repo.uinsatu.ac.id Internet Source	4%
4	repository.unej.ac.id Internet Source	4%
5	www.slideshare.net Internet Source	4%

Exclude quotes	On	Exclude matches	< 4%
Exclude bibliography	On		