

ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH TRIGONOMETRI

Sri Adi Widodo¹⁾ dan A. A. Sujadi²⁾

^{1), 2)} Pendidikan Matematika, FKIP
Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa
¹⁾ dodok_chakep@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui jenis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah trigonometri. Penelitian ini termasuk dalam penelitian deskriptif kualitatif, dengan subyek penelitian adalah 80 mahasiswa yang diambil berdasarkan *purposive sampling*. Pengumpulan data menggunakan teknik *think out loud*. Teknik analisis data yang digunakan adalah (1) menelaah semua data yang terkumpul, (2) menelaah hasil pekerjaan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah trigonometri, (3) melakukan verifikasi dari data. Pengecekan keabsahan data menggunakan derajat kepercayaan dengan menggunakan teknik triangulasi. Kesalahan tahap pertama dan kedua adalah kesalahan konsep, kesalahan tahap ketiga adalah kesalahan perhitungan dan kesalahan tahap empat adalah kesalahan kebiasaan dan penegasan jawaban.

ABSTRACT

The aim of this research to know the error of problem solving in trigonometry. This research used the qualitative descriptive, with the subject of research is 80 students who were taken based on purposive sampling. The procedure of the data was used by the think out louds. Technically the analysis of the data that was used was (1) studied all the data's that were gathered, (2) studied results of the work of the student in resolving the problem of trigonometry, (3) carried out the verification from the data. The checking of the legality of the data used the triangulation. The first and second stage of error was the concept, the third stage of error was the algorithm, and the fourth stage of error was habits and Confirmation of the answer.

Keyword: error, problem solving, trigonometry,

PENDAHULUAN

Masalah dalam matematika adalah suatu soal matematika yang di dalamnya tidak terdapat prosedur rutin yang dengan cepat dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dimaksud. Tetapi tidak semua soal matematika menjadi masalah bagi peserta didik. Suatu soal matematika dapat menjadi masalah matematika jika peserta didik tidak mempunyai gambaran untuk menyelesaikan permasalahan, tetapi peserta didik tersebut berkeinginan untuk menyelesaikan masalah matematika tersebut. Lain halnya jika peserta didik tersebut mempunyai gambaran

untuk menyelesaikan masalah maka soal matematika tersebut tidak menjadi masalah bagi peserta didik. Menyingkapi hal tersebut maka soal matematika yang menjadi masalah bagi peserta didik akan berbeda antara individu satu dengan individu yang lain. Walaupun setiap individu mempunyai masalah matematika yang berbeda-beda tetapi setiap peserta didik tidak dapat menghindari dari kesulitan-kesulitan dalam belajar matematika.

Dalam dunia pendidikan matematika, pemecahan masalah juga menjadi hal yang penting untuk ditanamkan pada diri peserta

didik. Seperti yang diungkapkan oleh Djamilah Bondan Widjajanti (2009: 403) kemampuan pemecahan masalah menjadi fokus pembelajaran matematika di semua jenjang. Hal ini dikarenakan tujuan pembelajaran matematika bagi peserta didik adalah peserta didik mampu atau trampil dalam memecahkan masalah matematika, sebagai sarana untuk mengasah penalaran yang cermat, logis, kritis, dan kreatif. Muhtarom menambahkan bahwa pemecahan masalah dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir, memecahkan masalah dan ketrampilan intelektual, sehingga proses berpikir dapat dijadikan sebagai salah satu prioritas dalam tujuan pembelajaran matematika.

Pemecahan masalah dalam matematika adalah suatu aktivitas untuk mencari penyelesaian dari masalah matematika yang dihadapi dengan menggunakan semua pengetahuan matematika yang dimiliki oleh peserta didik. Hal senada diungkapkan oleh Goenawan Roebyanto dan Aning Wida Yanti (2014) masalah adalah suatu situasi yang memenuhi persyaratan (1) situasi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara harapan dan kenyataan, (2) situasi tersebut membangkitkan motivasi bagi orang tersebut untuk berupaya menemukan jalan keluarnya, dan (3) tidak tersedia secara “instant” alat yang dapat digunakan untuk mewujudkan keinginan orang tersebut untuk menemukan jalan keluarnya.

Pemecahan masalah dapat dipandang sebagai proses, sebab pemecahan masalah dalam matematika akan menemukan dan menggunakan kombinasi serta aturan-aturan yang telah diketahui untuk digunakan dalam pemecahan masalah itu. Dalam kehidupan manusia pemecahan masalah merupakan aktivitas sehari-hari,

karena pada kenyataannya setiap manusia tidak akan bebas dari masalah, karenanya manusia harus berani menghadapi dan selalu berusaha untuk memecahkan masalah yang dihadapi dan bagaimanapun harus dicari jalan penyelesaiannya dengan sedikit atau banyak pengetahuan untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu pula, belajar memecahkan masalah perlu diajarkan kepada siswa

Menurut Clara Ika Sari Budayanti (2008) ada dua jenis pemecahan masalah matematika yaitu pemecahan masalah rutin dan pemecahan masalah non rutin. Pemecahan masalah rutin menggunakan prosedur standar yang diketahui dalam matematika. Sedangkan pemecahan masalah non rutin masalah yang diberikan merupakan situasi masalah yang tidak biasa dan tidak ada standar yang pasti untuk menyelesaikannya. Sedangkan menurut Bunga Suci Bintari Rindyana dan Tjang Daniel Chandra (2013), pemecahan masalah dalam matematika sekolah biasanya diwujudkan melalui soal cerita.

Polya (1973: 5 – 19) menyatakan bahwa langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah matematika adalah: memahami masalah, membuat rencana, melaksanakan rencana, memeriksa kembali jawaban. Untuk memahami suatu permasalahan dapat dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya adalah dengan membaca berulang-ulang, menanyakan pada diri sendiri tentang apa yang diketahui, apa yang tidak diketahui, dan menanyakan tujuan dari permasalahan matematika. Untuk membuat rencana menyelesaikan permasalahan dapat dilakukan dengan mencari hubungan antara data (informasi) yang diketahui dengan yang tidak diketahui, dimungkinkan pula melakukan perhitungan pada variabel yang tidak diketahui tersebut. Pada tahapan melaksanakan rencana peserta

didik akan memeriksa tiap-tiap langkah yang tertuang dalam rencana dan menuliskannya secara detail untuk memastikan bahwa tiap-tiap langkah tersebut sudah benar. Sedangkan pada tahap memeriksa kembali jawaban peserta didik akan melihat kembali jawabannya untuk menyakinkan bahwa hasil jawaban dari permasalahan tersebut sudah benar.

Bransford yang dikutip oleh Didi Suryadi (2011), langkah-langkah memecahkan masalah meliputi (1) mengidentifikasi masalah, (2) mendefinisikan masalah melalui proses berpikir tentang masalah tersebut serta melakukan pemilahan informasi yang relevan, (3) eksplorasi solusi melalui pencarian alternatif, brainstorming, dan melakukan pengecekan dari berbagai sudut pandang, (4) melaksanakan alternatif strategi yang dipilih, dan (5) merevisi kembali dan mengevaluasi akibat-akibat dari aktivitas yang dilakukan. Williams dalam Goenawan Roebiyanto dan Aning Wida Yanti (2014) mengajukan langkah-langkah untuk memecahkan masalah matematika adalah memahami masalah, menyelesaikan masalah, mengajukan masalah baru, merencanakan strategi, dan mengecek jawaban. Sedangkan menurut Schoenfeld dalam Dindin Abdul Muiz Lidinilah (2012) terdapat 5 tahapan dalam memecahkan masalah, yaitu *Reading, Analysis, Exploration, Planning/Implementation, dan Verification*. Tahapan-tahapan dari Schoenfeld ini telah dikembangkan menjadi *Reading, Understanding, Analysis, Exploration, Planning, Implementation, dan Verification*.

Dari pendapat tentang pemecahan masalah tersebut, langkah-langkah pemecahan masalah sebenarnya bermula pada empat langkah pemecahan masalah Polya, yaitu memahami masalah,

merencanakan untuk menyelesaikan masalah, melaksanakan rencana dan memeriksa kembali hasil jawaban siswa. Akan tetapi, pendidik pada jenjang sekolah menengah biasanya memberikan langkah-langkah menyelesaikan masalah yaitu (1) Diketahui, (2) ditanyakan, dan (3) dijawab. Walaupun ketiga langkah pemecahan masalah kurang memberikan ruang kreatifitas siswa dalam memecahkan masalah tetapi langkah-langkah pemecahan masalah inilah yang lazim dan sangat populer di kalangan peserta didik dan pendidik di sekolah menengah. Seperti yang diungkapkan oleh Dindin Abdul Muiz Lidinilah (2012) bahwa guru hanya menggunakan sajian soal dari buku yang kurang memberikan ruang kreativitas siswa dalam memecahkan masalah. Sehingga LKS yang tersedia hanya berupa langkah-langkah, seperti: "Diketahui"; "Ditanyakan"; dan "Dijawab", sementara alat peraga manipulatif jarang digunakan.

Menurut Dindin Abdul Muiz Lidinilah (2012) seseorang dianggap sebagai pemecah masalah yang baik jika ia mampu memperlihatkan kemampuan memecahkan masalah yang dihadapi dengan memilih dan menggunakan berbagai alternatif strategi sehingga mampu mengatasi masalah tersebut. Cara berpikir secara matematis yang efektif dalam memecahkan masalah meliputi tidak saja aktivitas kognitif, seperti menyajikan dan menyelesaikan tugas serta menerapkan strategi untuk menemukan solusi, tetapi juga meliputi pengamatan metakognisi yang digunakan untuk mengatur berbagai aktivitas serta untuk membuat keputusan sesuai dengan kemampuan kognitif yang dimiliki. dinyatakan bahwa menurut berbagai penelitian dilaporkan bahwa anak yang diberi banyak latihan pemecahan masalah memiliki nilai lebih tinggi dalam

dalam tes pemecahan masalah dibandingkan dengan anak yang latihannya sedikit.

Kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan masalah dapat menjadi salah satu petunjuk untuk mengetahui sejauh mana peserta didik menguasai materi. Oleh karena itu, adanya kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik perlu untuk diidentifikasi dan dicari faktor-faktor apa saja yang mempengaruhinya kemudian dicari solusi penyelesaiannya. Dengan demikian, informasi tentang kesalahan dalam menyelesaikan masalah dapat digunakan untuk meningkatkan mutu kegiatan belajar mengajar dan dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik. Selain itu kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal perlu dianalisis. Dengan analisis kesalahan ini guru dapat membantu siswa memperbaiki kesalahan dan mengatasi kesulitan yang dihadapi siswa sehingga pada akhirnya diharapkan dapat meningkatkan prestasi belajar matematika siswa.

Berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah Polya tersebut maka letak kesalahan dalam menyelesaikan masalah matematika yaitu.

- a. Kesalahan pada langkah memahami masalah atau kesalahan tahap pertama: (1) mahasiswa tidak dapat menentukan hal-hal dalam soal tentang apa yang diketahui dan hal-hal yang ditanyakan, (2) mahasiswa dapat menceritakan kembali tentang masalah dengan bahasanya sendiri.
- b. Kesalahan pada langkah membuat rencana pemecahan masalah atau kesalahan tahap kedua: (1) mahasiswa tidak mengetahui syarat cukup dan syarat perlu suatu masalah, (2) mahasiswa tidak menggunakan semua informasi yang telah dikumpulkan.

- c. Kesalahan pada langkah melaksanakan rencana pemecahan masalah atau kesalahan tahap ketiga: (1) mahasiswa tidak menggunakan langkah-langkah secara benar, (2) mahasiswa tidak terampil dalam algoritma dan ketepatan menjawab soal
- d. Kesalahan pada langkah memeriksa kembali jawaban atau kesalahan tahap empat: mahasiswa tidak melakukan pemeriksaan jawaban soal terhadap masalah

Kesalahan dalam memecahkan masalah dapat terjadi jika mahasiswa melakukan indikator kesalahan dalam tahapan-tahapan memecahkan masalah. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kesalahan dalam proses berpikir diantaranya adalah (1) Siswa tidak menangkap konsep matematika dengan benar. Siswa belum sampai ke proses abstraksi, masih dalam dunia kongkrit. Siswa baru sampai ke permasalahan instrumen, yang hanya tahu contoh-contoh tetapi tidak dapat mendeskripsikannya. Siswa belum sampai ke pemahaman relasi, yang dapat menjelaskan hubungan antar konsep-konsep lain yang diturunkan dari konsep terdahulu yang belum dipahaminya. (2) Siswa tidak menangkap arti dari lambang-lambang. Siswa hanya dapat melukiskan atau mengucapkan, tanpa dapat menggunakannya. Akibatnya, semua kalimat matematika menjadi tidak berarti baginya, sehingga siswa memanipulasi sendiri lambang-lambang tersebut. (3) Siswa tidak memahami asal usul suatu prinsip. Siswa tahu apa rumusnya dan bagaimana menggunakannya, tetapi tidak tahu mengapa rumus itu digunakan. Akibatnya, siswa tidak tahu di mana atau dalam konteks apa prinsip itu digunakan.

(4) Siswa tidak lancar menggunakan operasi dan prosedur. Ketidaklancaran menggunakan operasi dan prosedur terdahulu mempengaruhi pemahaman prosedur selanjutnya. (5) Ketidaklengkapan pengetahuan. Ketidaklengkapan pengetahuan dapat menghambat kemampuan siswa untuk memecahkan masalah matematika. Sementara pembelajaran matematika berlanjut secara berjenjang.

Menurut Subaidah (2006: 172) jenis kesalahan terbagi menjadi tiga yaitu kesalahan konsep, kesalahan prinsip dan kesalahan operasi. Kesalahan konsep adalah kesalahan pemahaman terhadap konsep-konsep yang terkait dengan materi. kesalahan prinsip adalah kesalahan karenasalah memahami prinsip atau menerapkan prinsip yang ada dalam soal. Sedangkan Kesalahan operasi yaitu kesalahan dalam melakukan perhitungan. Sedangkan Wiwin Sri Hidayat (2012: 2), menambahkan bahwa selain ketiga jenis kesalahan tersebut masih ada satu jenis kesalahan yaitu kesalahan kesalahan fakta. Kesalahan fakta adalah kesalahan yang terkait dengan materi dan yang ada dalam soal.

Muhammad Zaenal Abidin (2012) menyatakan bahwa ada empat jenis kesalahan yaitu kesalahan konsep, kesalahan prinsip, kesalahan teknis dan kesalahan algoritma/prosedur. Kesalahan konsep adalah kesalahan yang dilakukan peserta didik dikarenakan ketidakmampuan peserta didik dalam ementukan teorema atau rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Kesalahan prinsip adalah kesalahan yang dilakukan peserta didik dikarenakan tidak menuliskan atau salah dalam menuliskan teorema atau rumus. Kesalahan teknis adalah kesalahan yang dilakukan peserta didik dikarenakan

peserta didik tidak mampu melakukan perhitungan dengan tepat atau dengan baik. Sedangkan kesalahan algoritma atau prosedur adalah kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik dikarenakan ketidakmampuan memanipulasi langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah.

Prestasi belajar mahasiswa pendidikan matematika, terutama pada mata kuliah trigonometri di tahun akademik 2013 – 2014 menunjukkan bahwa masih banyak mahasiswa yang memperoleh nilai dibawah 56. Hal ini berdampak pada semakin banyaknya mahasiswa yang menempuh matakuliah trigonometri di tahun akademik berikutnya. Rendahnya prestasi belajar peserta didik dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti strategi pembelajaran yang digunakan selama proses pembelajaran, tingkat kecemasan dan motivasi belajar. Terlepas dari faktor-faktor yang mempengaruhi tersebut, pendidik perlu mengetahui kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik. Hal ini dikarenakan nilai prestasi belajar yang tidak maksimal dikarenakan proses menyelesaikan masalah terdapat kesalahan.

Rendahnya prestasi belajar mahasiswa dikarenakan adanya kesalahan selama proses berpikir untuk memecahkan masalah. Kesalahan-kesalahan yang dilakukan peserta didik seperti kesalahan konsep, prinsip dan perhitungan menyebabkan skor yang diperoleh peserta didik tidak mencapai skor maksimum ideal yang telah ditetapkan oleh pendidik. Untuk mengurangi kesalahan-kesalahan yang dilakukan dalam memecahkan masalah, peserta didik diantaranya perlu melakukan latihan soal memecahkan masalah secara berulang-ulang dalam artian latihan soal berulang-ulang, mengidentifikasi kesalahan yang dilakukan dalam memecahkan soal, mengaitkan konsep-konsep masalah

matematika dengan jawaban peserta didik yang salah.

Tidak hanya peserta didik, pendidik juga perlu mengidentifikasi kesalahan-kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam memecahkan masalah. Hal ini dilakukan untuk mengulang kembali konsep atau materi yang berkaitan dengan konsep atau materi yang sering dilakukan oleh peserta didik. Dengan mengidentifikasi kesalahan dan mengulang kembali konsep atau materi harapannya peserta didik dapat mengurangi kesalahan-kesalahan dalam memecahkan masalah matematika khususnya trigonometri.

Analisis kesalahan secara mendetail dibutuhkan agar kesalahan-kesalahan peserta didik dapat diminimalisir sehingga pada akhirnya prestasi belajar peserta didik dapat meningkat dan perlu diidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kesalahan tersebut. Terutama pada mata kuliah trigonometri. Hal ini dikarenakan, mata kuliah trigonometri merupakan salah satu matakuliah wajib lulus pada program studi pendidikan matematika dan salah satu cabang matematika yang diberikan kepada peserta didik jenjang sekolah menengah. Berdasarkan hal tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kesalahan mahasiswa matematika dalam menyelesaikan masalah trigonometri.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa (UST) Yogyakarta. Penelitian ini berlangsung selama 6 (enam) bulan dan dimulai pada bulan Desember 2014 dan berakhir pada bulan Juni 2015.

Penelitian ini termasuk dalam penelitian deskriptif kualitatif. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk memahami fenomena yang dialami oleh subyek penelitian dan memberikan gambaran dari suatu gejala yang ada dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada yang berhubungan dengan status (keadaan) subyek penelitian pada saat tertentu.

Menurut Suharsimi Arikunto (2002: 108) populasi adalah keseluruhan subyek penelitian, sehingga populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa yang mengambil mata kuliah trigonometri pada tahun akademik 2014-2015, yaitu sebanyak 160 mahasiswa yang terbagi menjadi 4 (empat kelas). Pengambilan subyek penelitian bertujuan untuk merinci kekhususan yang ada dalam ramuan konteks yang unik dan untuk menggali informasi yang menjadi dasar dari rancangan serta teori yang muncul. Sampel dalam penelitian penelitian ini diambil dengan cara *proporsional cluster random*. Dimana populasi yang telah dibagi dalam empat kelas diambil sebanyak 50% dari tiap-tiap kelas. Sehingga secara keseluruhan ukuran sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 80 mahasiswa.

Karena penelitian ini adalah penelitian kualitatif, maka peneliti berperan sebagai instrumen utama dalam mengumpulkan data, dibantu dengan instrumen pendukung yaitu instrumen Tes Memecahkan Masalah Trigonometri (TMMT). Untuk memperoleh data penelitian, mahasiswa diminta untuk mengerjakan TMMT pada lembar jawab yang telah disediakan untuk menyampaikan apa yang dipikirkan ketika menyelesaikan masalah. Dalam hal ini metode yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah *Think Out Louds* (TOL) atau juga yang dikenal dengan sebutan *Think Aloud*.

Somerren (2010: 41), menyatakan bahwa *Think aloud* adalah metode, dimana subjek diminta untuk menyuarkan pikirannya selama menyelesaikan suatu masalah dan memintanya untuk mengulangi lagi jika ada yang perlu dikemukakan selama proses penyelesaian masalah, dalam hal ini memberi kesempatan kepada subjek untuk mengatakan sesuatu atau apa yang sedang ia pikirkan.

Berdasarkan tahapan analisis data yang dikembangkan oleh Lexy J. Moleong (2000: 190) maka analisis data dalam penelitian ini adalah (1) Menelaah semua data yang terkumpul dari berbagai sumber. Hasil penelaahan ini berupa hasil TMMT dalam menyelesaikan masalah. (2) Menelaah hasil pekerjaan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah trigonometri. Hal ini dilakukan untuk membuat abstraksi atau ringkasan kesalahan-kesalahan yang dilakukan dalam menyelesaikan TMMT. (3) Menggolongkan kesalahan-kesalahan yang dilakukan dalam menyelesaikan TMMT. Pengolongan kesalahan-kesalahan ini mengacu pada tahapan-tahapan pemecahan masalah dari Polya. (4) Melakukan verifikasi (penarikan kesimpulan) dari data dan sumber data yang sudah diklasifikasi dan ditranskripsikan pada penyajian/paparan data. Pada proses verifikasi ini, peneliti menggunakan teknik analisis deskriptif, yaitu menafsirkan dan memberi makna yang penekanannya menggunakan uraian mendalam dikaitkan dengan kajian pustaka.

Menurut Lexy J. Moleong (2000: 173), untuk menetapkan keabsahan data (*trust worthiness*) diperlukan beberapa teknik pemeriksaan. teknik pemeriksaan tersebut didasarkan atas empat kriteria. Adapun kriteria tersebut adalah derajat keterpercayaan (*credibility*), keteralihan (*transferability*),

kebergantungan (*dependability*) dan kepastian (*confirmability*). Tidak semua kriteria tersebut digunakan dalam penelitian ini, tetapi hanya kriteria derajat keterpercayaan saja yang digunakan dalam penelitian ini. Pada kriteria derajat keterpercayaan (*credibility*), beberapa teknik pemeriksaan data yang dapat digunakan diantaranya adalah perpanjangan keikutsertaan, ketekunan pengamatan, triangulasi, pengecekan sejawat, kecukupan referensi, kajian kasus negatif, pengecekan anggota (Lexy J. Moleong, 2000: 173 – 181). Dalam penelitian ini teknik yang digunakan untuk menetapkan keabsahan data pada kriteria derajat keterpercayaan adalah ketekunan pengamat dan triangulasi. Ketekunan pengamat dilakukan oleh peneliti sendiri dengan cara melakukan pengamatan secara teliti, cermat dan terus menerus selama penelitian. Sedangkan triangulasi menurut Lexy J. Moleong (2000: 178) adalah teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu (data) yang lain di luar data yang telah diperoleh untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembandingan terhadap data itu. Adapun teknik triangulasi dalam penelitian ini adalah teknik triangulasi sumber, yaitu mengkonfirmasi data yang diperoleh dari suatu sumber dengan sumber lainnya dengan cara membandingkan data hasil tes tertulis.

Untuk mengklasifikasikan tingkat kesalahan (P) yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah trigonometri digunakan tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi kesalahan

No	Persentase	Klasifikasi
1	$0\% \leq P \leq 20\%$	Sangat rendah
2	$20\% < P \leq 40\%$	rendah
3	$40\% < P \leq 60\%$	Cukup
4	$60\% < P \leq 80\%$	Tinggi
5	$80\% < P \leq 100\%$	Sangat tinggi

HASIL PENELITIAN

Hasil kesalahan mahasiswa dalam memecahkan masalah trigonometri dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Persentase kesalahan mahasiswa

Tahapan Memecahkan Masalah	Nomor item			Rerata	Klasifikasi
	1	2	3		
Memahami masalah	9,6	14,4	8,8	10,93	Sangat Rendah
Merencanakan Menyelesaikan Masalah	12,0	16,0	9,6	12,93	Sangat Rendah
Melaksanakan rencana	12,8	16,0	12,0	13,6	Sangat Rendah
Memeriksa kembali	16,0	17,6	14,4	16,00	Sangat Rendah

Pembahasan Kesalahan Tahap Pertama

Untuk mengetahui kesalahan yang terjadi pada proses berpikir mahasiswa pada tahap memahami masalah digunakan indikator (1) mahasiswa tidak dapat menentukan hal-hal dalam soal tentang apa yang diketahui dan hal-hal yang ditanyakan atau (2) mahasiswa tidak dapat menceritakan kembali tentang masalah dengan bahasanya sendiri.

Pada masalah P1, sebanyak 3 mahasiswa tidak menuliskan dan menyampaikan apa yang diketahui dan ditanyakan dari masalah P1. Karena mahasiswa tidak menyampikan apa yang diketahui dan ditanyakan pada masalah P1, maka mahasiswa menjadi tidak memahami masalah P1. Berdasarkan hal tersebut mahasiswa ternyata tidak memahami makna atau maksud dari masalah P1. Hal ini seperti yang diungkapkan oleh mahasiswa S03, S07 dan S31 yang menyatakan bahwa mereka tidak memahami masalah yang sedang dihadapinya sehingga S03, S07 dan S31 tidak menuliskan apapun pada lembar jawab. Sehingga ketiga mahasiswa ini dapat disimpulkan melakukan jenis kesalahan konsep.

Berbeda dengan mahasiswa S05, S23, S47, dan S75 yang tidak menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dari masalah P1, tetapi keempat mahasiswa

tersebut mampu menyelesaikan masalah P1 dengan baik dan benar. Karena keempat mahasiswa tidak menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dari masalah P1 tetapi mereka mampu menyelesaikan masalah maka mereka dapat dianggap telah memahami masalah P1 walaupun tidak menuliskan apa yang dilakukan dan yang ditanyakan dari masalah P1. Hal ini dilakukan mahasiswa karena kebiasaan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Sri Adi Widodo (2013: 110 – 111) menyatakan bahwa ada kebiasaan peserta didik dalam menyelesaikan masalah tanpa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan tetapi mahasiswa mampu menyelesaikan masalah yang diberikan.

Selain itu kesalahan tahap memahami masalah juga dikarenakan mahasiswa tidak memahami konsep sudut elevasi. Sudut elevasi adalah sudut yang terbentuk antara seseorang yang melihat menara dengan puncak menara, dipahami mahasiswa dengan sudut yang terbentuk antara puncak menara dengan orang yang melihat. Karena pemahaman sudut elevasi yang keliru menyebabkan letak sudut elevasi menjadi keliru. Dikarenakan penempatan sudut elevasi yang keliru menyebabkan sketsa gambar yang diberikan mahasiswa menjadi keliru juga. Kesalahan jenis ini dilakukan sebanyak 5 mahasiswa yaitu S08, S01,

S025 S43 dan S80. Sehingga kelima mahasiswa ini, jenis kesalahan yang dilakukan adalah kesalahan gambar dan kesalahan konsep dalam memahami sudut elevasi.

Merujuk pada hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sri Adi Widodo (2013: 100), yang menyatakan bahwa mahasiswa yang melakukan kesalahan konsep pada tahapan memahami masalah mengakibatkan mereka tidak mampu menyelesaikan pada tahap berikutnya. Tetapi apabila mahasiswa tidak menuliskan pada tahapan memahami masalah tetapi dapat melakukan tahapan-tahapan berikutnya maka mahasiswa tersebut tidak melakukan kesalahan konsep, tetapi lebih cenderung pada sebuah kebiasaan peserta didik dalam menyelesaikan masalah. Berdasarkan pendapat ini maka empat mahasiswa melakukan kesalahan kebiasaan pada tahapan memahami masalah P1, sedangkan sisanya (delapan mahasiswa) melakukan kesalahan konsep pada tahap memahami masalah P1. Sehingga mahasiswa yang melakukan kesalahan tahap pertama pada masalah P1 sejumlah 12 mahasiswa (9,6%) dengan klasifikasi sangat rendah.

Pada masalah P2 diperoleh sebanyak 14 mahasiswa mengalami kesalahan tahap pertama. Kesalahan mahasiswa pada tahap pertama dikarenakan mahasiswa tidak memahami bahwa arah utara identik dengan arah 0^0 . Selain itu mahasiswa tidak memahami bahwa sudut bernilai positif apabila arah sudut searah dengan jarum jam, sebaliknya sudut bernilai negatif apabila arah sudut berlawanan dengan arah jarum jam. Hampir sama pada masalah pertama, sebagian mahasiswa juga tidak mampu menggambar dengan benar untuk masalah kedua. Berdasarkan jenis-jenis kesalahan tersebut, dapat disimpulkan

bahwa mahasiswa belum mampu memahami masalah dengan baik sehingga mahasiswa tersebut tidak mampu menyelesaikan masalah kedua dengan benar.

Sama dengan masalah P1, ditemukan juga empat mahasiswa yang tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari masalah P2 tetapi mahasiswa tersebut mampu menyelesaikan masalah P2 dengan jelas dan benar. Sehingga mahasiswa tersebut tidak dikelompokkan pada kesalahan konsep tetapi termasuk pada kesalahan karena kebiasaan, karena mahasiswa mampu menyelesaikan masalah P2.

Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa pada masalah P2 mahasiswa mengalami kesalahan tahap pertama (kesalahan dalam memahami masalah) diantaranya adalah kesalahan dalam memahami masalah atau tidak memahami masalah, kesalahan dalam memahami konsep arah sudut, kesalahan dalam menerapkan konsep gambar, dan kesalahan karena kebiasaan. Sedangkan jumlah mahasiswa yang mengalami kesalahan tahap pertama sebanyak 18 mahasiswa atau 14,4% dengan klasifikasi sangat rendah.

Pada masalah P3 diperoleh sebanyak 6 mahasiswa mengalami kesalahan tahap pertama. Kesalahan mahasiswa pada tahap pertama dikarenakan mahasiswa tidak memahami makna “tepat diseberang”, dan gambar yang digunakan salah. Mahasiswa tidak memahami masalah P3 dapat dilihat dari lembar jawab mahasiswa yang tidak menuliskan apapun jawaban masalah P3 pada lembar jawab. Makna “tepat diseberang” bagi mahasiswa terasa asing, sehingga mahasiswa tidak memahami makna kata tersebut. Sedangkan gambar yang dibuat mahasiswa pada lembar jawab

keliru. Selain itu pada masalah P3, ditemukan lima mahasiswa yang tidak menuliskan apapun pada lembar jawaban. Sehingga kelima mahasiswa tersebut tidak memahami masalah P3. hal ini dapat dilihat bahwa kelima mahasiswa tidak menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dari masalah P3.

Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa pada masalah P3 mahasiswa mengalami kesalahan tahap pertama (kesalahan dalam memahami masalah) diantaranya adalah kesalahan dalam memahami masalah atau tidak memahami masalah, kesalahan dalam memahami makna kata, dan kesalahan dalam menerapkan konsep gambar. Sedangkan jumlah mahasiswa yang mengalami kesalahan tahap pertama sebanyak 18 mahasiswa atau 14,4% dengan klasifikasi sangat rendah.

Pembahasan Kesalahan Tahap Kedua

Untuk mengetahui kesalahan mahasiswa pada tahap merencanakan untuk menyelesaikan masalah digunakan indikator (1) mahasiswa tidak mengetahui syarat cukup dan syarat perlu suatu masalah, (2) mahasiswa tidak menggunakan semua informasi yang telah dikumpulkan.

Pada masalah P1 diperoleh sebanyak 15 mahasiswa (12%) mengalami kesalahan tahap kedua. Pada suatu segitiga, konsep sinus sudut didefinisikan dengan perbandingan antara sisi di depan sudut dengan sisi miring sebuah segitiga tersebut, konsep cosinus adalah perbandingan antara sisi di samping sudut dengan sisi miring, sedangkan konsep tangent adalah perbandingan sinus dengan cosines atau perbandingan sisi di depan sudut dengan sisi di samping sudut. Tetapi mahasiswa menggunakan konsep sinus dengan perbandingan sisi di samping sudut dengan sisi miring atau dengan kata lain konsep

sinus dan konsep cosinus yang digunakan mahasiswa terbalik. Hal ini menyebabkan mahasiswa juga keliru dalam memahami konsep tangent sudut. Sehingga pada tahap kedua mahasiswa melakukan kesalahan konsep sinus, kosinus, dan tangent sudut. Berdasarkan hal tersebut maka pada masalah P1, mahasiswa yang mengalami kesalahan tahap kedua sebanyak 15 mahasiswa atau 12% dengan klasifikasi sangat rendah.

Pada masalah P2 ditemukan sebanyak 20 mahasiswa mengalami kesalahan tahap kedua. Permasalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah pertama masih terbawa untuk menyelesaikan masalah kedua. Hal ini dapat dilihat dari jenis kesalahan mahasiswa pada tahap merencanakan untuk menyelesaikan masalah kedua yaitu mahasiswa menggunakan konsep sinus dengan perbandingan sisi di samping sudut dengan sisi miring atau dengan kata lain konsep sinus dan konsep cosinus yang digunakan mahasiswa terbalik. Begitu juga pemahaman mahasiswa untuk konsep tangen sudut. Sehingga pada tahap kedua mahasiswa melakukan kesalahan konsep sinus, kosinus, dan tangen sudut. Berdasarkan hal tersebut maka pada masalah P2, mahasiswa yang mengalami kesalahan tahap kedua sebanyak 20 mahasiswa atau 16% dengan klasifikasi sangat rendah.

Sedangkan pada masalah P3 ditemukan sebanyak 12 mahasiswa mengalami kesalahan tahap kedua. Permasalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah ketiga dikarenakan mahasiswa tidak menguasai konsep tangent yang digunakan untuk menyelesaikan masalah P3. Kesalahan konsep mahasiswa dalam memahami konsep tangent adalah sinus dibagi cosinus, sehingga mahasiswa keliru dalam menentukan tangent sudut

tersebut. Berdasarkan hal tersebut maka pada masalah P3, mahasiswa yang mengalami kesalahan tahap kedua sebanyak 20 mahasiswa atau 16% dengan klasifikasi sangat rendah.

Pembahasan Kesalahan Tahap Ketiga

Untuk mengetahui kesalahan yang terjadi pada proses berpikir mahasiswa dalam menyelesaikan masalah digunakan indikator (1) mahasiswa tidak menggunakan langkah-langkah secara benar, (2) mahasiswa tidak terampil dalam algoritma dan ketepatan menjawab soal.

Pada masalah P1 diperoleh bahwa 10 mahasiswa pada tahap ketiganya melakukan kesalahan dalam perhitungan. Kesalahan perhitungan yang dilakukan oleh mahasiswa dapat berupa kesalahan dalam melakukan operasi hitung dasar seperti penjumlahan, pengurangan perkalian dan pembagian. Sedangkan 6 mahasiswa melakukan kesalahan dalam membaca tabel sinus, cosines atau tangen. Berdasarkan hal tersebut maka pada masalah P1, mahasiswa yang mengalami kesalahan tahap ketiga sebanyak 16 mahasiswa atau 12,8% dengan klasifikasi sangat rendah.

Pada masalah P2 diperoleh bahwa 14 mahasiswa melakukan kesalahan dalam melaksanakan rencana. Seperti pada masalah P1, kesalahan pada masalah P2 juga terletak pada operasi hitung dasar seperti operasi penjumlahan, pengurangan, pembagian dan perkalian, termasuk dalam perhitungan perbandingan senilai. Begitu juga enam mahasiswa yang melakukan kesalahan dalam membaca tabel pada masalah P1, juga melakukan kesalahan dalam membaca tabel untuk masalah P2. Sehingga pada masalah P2, mahasiswa yang melakukan kesalahan tahap ketiga sebanyak 20 mahasiswa atau 16% dengan klasifikasi sangat rendah.

Pada masalah P3 diperoleh bahwa 9 mahasiswa melakukan kesalahan dalam melaksanakan rencana. Kesalahan pada masalah P3 juga terletak pada operasi hitung dasar seperti operasi penjumlahan, pengurangan, pembagian dan perkalian. Begitu juga enam mahasiswa yang melakukan kesalahan dalam membaca tabel pada masalah P1 dan P2, juga melakukan kesalahan dalam membaca tabel tangen untuk masalah P3. Sehingga pada masalah P3, mahasiswa yang melakukan kesalahan tahap ketiga sebanyak 15 mahasiswa atau 12% dengan klasifikasi sangat rendah.

Pembahasan Kesalahan Tahap Keempat

Untuk mengetahui kesalahan yang terjadi pada proses berpikir mahasiswa dalam melihat kembali digunakan indikator mahasiswa tidak melakukan pemeriksaan jawaban soal terhadap masalah.

Pada masalah P1, ditemukan sebanyak 20 mahasiswa atau 16% tidak melakukan tahapan memeriksa kembali. Pada masalah P2 sebanyak 22 mahasiswa atau 17,6% tidak melakukan tahapan memeriksa kembali jawaban. Pada masalah P3 sebanyak 18 mahasiswa atau 14,4% tidak melakukan tahapan memeriksa kembali jawaban. Berdasarkan hal tersebut maka kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan dalam kategori sangat rendah untuk ketiga masalah trigonometri yang diberikan.

Pada masalah P1, P2, dan P3, mahasiswa memiliki kecenderungan cepat puas pada hasil jawaban yang telah diperoleh tanpa melihat kembali jawaban yang telah dibuat untuk melihat adakah kesalahan-kesalahan yang telah dilakukan. Selain itu ada kecenderungan mahasiswa tidak mengetahui apa yang harus dilakukan oleh mahasiswa pada bagian ini, dan mahasiswa tidak terbiasa untuk menggunakan tahapan melihat kembali

dalam pemecahan masalah. Seperti yang diungkapkan oleh Sri Adi Widodo (2013: 116) peserta didik yang tidak melakukan kegiatan apapun pada tahap memeriksa kembali dikarenakan mahasiswa tidak mengetahui apa yang harus dilakukan pada tahapan ini dan mahasiswa tidak terbiasa melakukan tahapan memeriksa kembali dalam menyelesaikan masalah matematika.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian pada bab-bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa pada mata kuliah trigonometri (1) kesalahan tahap pertama (memahami masalah) adalah kesalahan konsep, (2) kesalahan tahap kedua (membuat rencana untuk menyelesaikan masalah) adalah kesalahan konsep, (3) kesalahan tahap ketiga (melaksanakan rencana yang telah dibuat untuk menyelesaikan masalah) adalah kesalahan perhitungan, dan (4) kesalahan tahap keempat (memeriksa kembali jawaban) adalah kesalahan kebiasaan dan kesalahan dalam penegasan jawaban.

DAFTAR PUSTAKA

- .2014. "Kesalahan dalam Pemecahan Masalah Divergensi pada Mahasiswa Matematika." *Jurnal Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika dan Matematika Terapan (Admathedu)*. Vol 4, No 1, Hal 67 – 78. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.
- Budiyono. 2003. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Surakarta: Sebelas Maret University Press
- Clara Ika Sari Budayanti. 2008. Konsep Dasar Pemecahan Masalah matematika. Konsorsium Program PJJ S1 PGSD. Online. http://p4tkmatematika.org/file/bermutusd2008/1_Konsep_Dasar_Pemecahan_Masalah_Matematika.pdf.
- Didi Suryadi. 2011. *Pemecahan Masalah*.(online). <http://didi-suryadi.staf.upi.edu/tulisan>.
- Dindin Abdul Muiz Lidinillah. 2012. *Strategi Pembelajaran Pemecahan Masalah Di Sekolah Dasar*. Online. <http://file.upi.edu/Direktori/KD-TASIKMALAYA> tanggal 30 Agustus 2014
- Djamilah Bondan Widjajanti. 2009. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika: Apa dan Bagaimana Mengembangkannya. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika yang diselenggarakan oleh FMIPA UNY tanggal 5 Desember 2009*. Yogyakarta: FMIPA UNY
- Endang Sulistyowati. 2009. Pemecahan Masalah dalam pembelajaran SD/MI. *Jurnal Al-Bidayah*. Vol II Tahun 1, Hal 59 – 72. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Goenawan Roebyanto dan Aning Wida Yanti. 2014. *Pemecahan Masalah Matematika*. (online). <http://midt-pmm.wikispaces.com>
- Lexy J. Moleong. 2000. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Muhammad Zaenal Abidin. 2012. *Kesalahan Konseptual dan Prosedural Siswa dalam Belajar Aljabar*. Diunduh dari www.masbied.com/2012/12/08/kesalahan-konseptual-dan-prosedural-

- siswa-dalam-belajar-aljabar/ pada tanggal 31 Desember 2012
- Polya, G. 1973. *How To Solve it: A New Aspect of Mathematical Method*. New Jersey, USA: Pricenton University Press.
- Someren, M.W, Yvone F. Barnard, dan Jacobijn A.C. Sandberg. 1994. *The Think Aloud Method: A Practical Guide To Modelling Cognitive Processes*. London: Academic Press.
- Sri Adi W. 2013. Analisis Kesalahan Dalam Pemecahan Masalah Divergensi Tipe Membuktikan Pada Mahasiswa Matematika. *Jurnal Pendidikan dan pengajaran (JPP)*. Vol 46, No 2, Hal 106 – 113. Denpasar: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Sri Wardhani, dkk. 2010. Pembelajaran Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika di SMP: Modul Matematika SMP Program BERMUTU. (online). <http://p4tkmatematika.org>
- Subaidah. 2006. Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII MTs N 2 Surabaya Dalam Menyelesaikan Soal Terapan Persamaan Linier Satu Variabel. *MATHEDU*. Vol 1 No 2. Online. http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/1206171178_1858-344X.pdf pada tanggal 5 Januari 2013.
- Suci Bintari Rindyana dan Tjang Daniel Chandra. 2013. Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Analisis Newman (Studi Kasus MAN Malang 2 Batu). *Jurnal online UM*. (online). <http://jurnal-online.um.ac.id>.
- Suharsimi Arikunto. 2002. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka cipta.
- Wiwin Sri Hidayat. 2012. Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal Program Linier Peserta Didik Kelas XI SMK Tribuana Jombang. *E-journal UMM*. Online.ejournal.umm.ac.id/index.php/penmath/article/viewFile/613/635_umm_scientific_journal.pdf pada tanggal 5 Januari 2013