

ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH GEOMETRI TRANSFORMASI

FANNY ADIBAH

IKIP Widya Darma Surabaya

Abstrak: Masalah adalah suatu *gap* antara harapan dan kenyataan. Masalah dikatakan selesai jika seseorang dapat mengatasi *gap* tersebut. Pemecahan masalah matematika bermakna proses mahasiswa dalam menentukan solusi dari masalah yang ditemuinya. Pada saat memecahkan masalah, terkadang kita bisa saja melakukan kesalahan. Begitu juga pada pemecahan masalah matematika. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan mahasiswa dalam memecahkan masalah Geometri Transformasi. Kesalahan dalam pemecahan masalah dianalisa berdasarkan kesalahan fakta, kesalahan konsep dan kesalahan prosedur. Metode penelitian dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa masih melakukan kesalahan fakta dan juga melakukan kesalahan prosedur dalam memecahkan masalah geometri transformasi.

Kata Kunci: Analisis Kesalahan, Pemecahan Masalah, Geometri Transformasi.

PENDAHULUAN

Geometri Transformasi adalah salah satu cabang Geometri dari ilmu Matematika yang memperhatikan bagaimana sifat-sifat obyek ketika mengalami pemetaan. Kajian mengenai Geometri Transformasi sangat luas, mencakup translasi (pergeseran), dilatasi (perkalian), rotasi (perputaran), refleksi (pencerminan), similaritas (pembesaran dan pengecilan), dan hasil kali (gabungan) dua transformasi. Semua jenis transformasi tersebut dikaji dalam hal sifat-sifatnya meliputi besar, bentuk dan posisinya. Pada jenjang

pendidikan tinggi, mata kuliah Geometri Transformasi merupakan mata kuliah yang wajib ditempuh oleh mahasiswa Pendidikan Matematika. Hal tersebut dikarenakan mata kuliah ini menambah wawasan mahasiswa tentang karakteristik hasil transformasi obyek-obyek geometris.

Dalam kegiatan perkuliahan Geometri Transformasi Pendidikan Matematika, selain mengkaji karakteristik atau sifat-sifat dalam transformasi obyek-obyek geometris, mahasiswa juga berlatih memecahkan masalah-masalah geometri transformasi.

Hal tersebut sesuai dengan rambu-rambu yang ditetapkan oleh Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi terkait tujuan pendidikan tinggi, yang tertulis dalam Undang-Undang Nomor 12 tahun 2012 tentang pendidikan tinggi yakni berkembangnya potensi mahasiswa agar menjadi manusia yang beriman kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, terampil, kompeten, dan berbudaya untuk kepentingan bangsa. Dalam undang-undang tersebut disebutkan bahwa pendidikan tinggi harus dapat mengembangkan potensi mahasiswa yang berilmu, cakap, kreatif, mandiri, terampil dan kompeten. Karakter kompeten menggambarkan kemampuan mahasiswa dalam melakukan sesuatu secara memadai. Mahasiswa dapat dikatakan kompeten jika mampu melakukan tugas yang diberikan dengan baik, termasuk dalam hal pemecahan masalah.

Masalah adalah suatu *gap* antara harapan dan kenyataan (Widodo, 2013). Masalah dikatakan selesai jika seseorang dapat mengatasi *gap* tersebut. Dalam hal ini, harapan sudah sesuai dengan kenyataan. Dalam pendidikan matematika, permasalahan matematika biasanya berbentuk pertanyaan atau soal

matematika yang harus dijawab atau dikerjakan oleh mahasiswa. Pemecahan masalah matematika bermakna proses mahasiswa dalam menentukan solusi dari masalah yang ditemuinya.

Menurut Polya (dalam Adibah, 2021), kegiatan memecahkan masalah merupakan salah satu kegiatan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking*), dimana pada kegiatan tersebut seseorang akan melakukan berbagai proses secara bertahap mulai dari memahami masalah hingga mendapatkan solusi dari masalahnya tersebut.

Terdapat 4 (empat) langkah pemecahan masalah menurut Polya (1973), yakni (1) memahami masalah, (2) membuat rencana, (3) melaksanakan rencana, dan (4) memeriksa kembali jawaban. Pada langkah *memahami masalah*, individu melakukan kegiatan membaca dan mencerna informasi pada soal, mengetahui tentang apa yang diketahui dan apa yang tidak diketahui sehingga mampu memahami tujuan dan arah masalah tersebut. Pada langkah *membuat rencana*, individu akan melakukan kegiatan mencari hubungan antara informasi yang diketahui dan informasi yang tidak diketahui, kemudian membuat rencana penyelesaian. Kemudian pada langkah

melaksanakan rencana, individu melaksanakan setiap langkah penyelesaian yang telah direncanakan sebelumnya. Sedangkan pada langkah *memeriksa kembali*, individu melakukan kegiatan memeriksa kembali hasil jawaban dan memastikan bahwa jawaban yang telah dibuat sudah benar dan sesuai rencana.

Pada saat memecahkan masalah, terkadang kita bisa saja melakukan kesalahan. Begitu juga pada pemecahan masalah matematika. Yulina (2012) mengungkapkan bahwa terdapat tahapan kesalahan seseorang pada saat memecahkan masalah. (1) Kesalahan tahap satu, yakni kesalahan pada tahap memahami masalah dengan indikator mahasiswa tidak dapat menuliskan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan pada soal. (2) Kesalahan tahap dua, yakni kesalahan pada tahap membuat rencana pemecahan masalah, dengan indikator mahasiswa tidak mengetahui syarat cukup dan syarat perlu dari penyelesaian suatu masalah, serta tidak menggunakan semua informasi yang diketahui di soal. (3) Kesalahan tahap tiga, yakni kesalahan pada tahap melaksanakan rencana pemecahan masalah dengan indikator mahasiswa tidak menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah

dengan tepat atau tidak terampil dalam algoritma..(4) Kesalahan tahap empat, yakni kesalahan pada tahap memeriksa kembali jawaban dengan indikator mahasiswa tidak memeriksa kembali jawaban pada soal yang sudah dibuatnya.

Selanjutnya Subaidah (2006) menyatakan bahwa dalam memecahkan masalah matematika terdapat tiga jenis kesalahan, yakni kesalahan konsep, kesalahan prinsip dan kesalahan operasi. Kesalahan konsep merupakan kesalahan seseorang dalam menggunakan konsep-konsep matematika. Sedangkan kesalahan prinsip adalah kesalahan dalam menentukan hubungan antara dua atau lebih konsep yang terlibat. Indikator kesalahan ini adalah terjadi kesalahan dalam menggunakan rumus atau kesalahan dalam memaknai soal terkait hubungan antar konsep. Kemudian kesalahan operasi adalah kesalahan seseorang dalam melakukan penghitungan. Indikator dari kesalahan ini adalah terjadi kesalahan dalam menggunakan aturan operasi atau dalam penghitungan.

Pengklasifikasian kesalahan lebih lengkap dikemukakan oleh Hidayat (2012). Menurut Hidayat (2012) kesalahan dalam menyelesaikan soal

matematika dapat dikelompokkan menjadi empat jenis, yakni (1) *kesalahan fakta*, yakni kesalahan yang terkait dengan penggunaan fakta dalam solusi yang dibuat; (2) *kesalahan konsep*, yakni kesalahan dalam menggunakan konsep yang terlibat; (3) *kesalahan operasi*, yakni kesalahan dalam melakukan penghitungan (operasi); dan (4) *kesalahan prinsip*, yakni kesalahan dalam memahami atau menerapkan prinsip dalam solusi yang dibuat.

Sedangkan Sahriah, Nuksar, dan Lestari (2012) mengelompokkan kesalahan hanya menjadi dua jenis, yaitu kesalahan konsep dan kesalahan prosedur. Menurut Sahriah, Nuksar, dan Lestari (2012) kesalahan konsep merupakan kesalahan yang dilakukan siswa dalam menafsirkan dan menggunakan istilah, konsep dan prinsip. Indikator kesalahan konsep adalah (1) terjadi kesalahan dalam menentukan rumus, teorema, dan definisi dalam menyelesaikan masalah matematika, (2) terjadi ketidaksesuaian dalam penggunaan rumus, teorema, dan definisi dengan kondisi prasyarat keberlakuan rumus, teorema, dan definisi tersebut, dan (3) tidak menuliskan rumus, teorema atau definisi dalam menjawab permasalahan

matematika. Kemudian indikator kesalahan prosedural adalah kesalahan dalam menyusun langkah-langkah dalam menjawab suatu masalah matematika. Indikator kesalahan prosedural adalah (1) langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah matematika tidak sistematis (hirarkis) dan (2) terjadi kesalahan dalam melakukan manipulasi penghitungan dalam menjawab suatu masalah.

Dengan mengetahui jenis-jenis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah Geometri Transformasi maka akan mempermudah kerja para dosen pengampu dalam mengajarkan mata kuliah Geometri Transformasi. Oleh sebab itu peneliti tertarik untuk melakukan riset Analisa Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Transformasi.

Adapun analisa kesalahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kesalahan akan dibedakan dalam 3 (tiga) jenis, yakni kesalahan fakta, kesalahan konsep, dan kesalahan prosedur. (1) Kesalahan fakta, jika subyek penelitian melakukan kesalahan dalam memahami atau menggunakan fakta dari penyelesaian masalah yang diberikan. Fakta adalah pemufakatan-pemufakatan

yang ada di dalam matematika, meliputi symbol, lambing, dan notasi. Misalnya symbol bentuk akar, lambang bilangan “6” , notasi fungsi, dan sebagainya. (2) Kesalahan konsep, jika subyek penelitian melakukan kesalahan dalam memahami dan menggunakan konsep dari penyelesaian yang diberikan. Konsep adalah pengertian-pengertian dalam matematika, yang mencakup pengertian pangkal yang tidak didefinisikan, dan bukan pengertian pangkal yang memiliki definisi. Contoh konsep adalah garis, segitiga, dan lingkaran (3) Kesalahan prosedur, jika subyek melakukan kesalahan dalam memahami dan menggunakan prosedur dalam penyelesaian masalah yang diberikan. Sedangkan analisa langkah-langkah pemecahan masalahnya mengacu langkah-langkah pemecahan masalah Polya, yang meliputi memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam penelitian deskriptif kualitatif. Disebut penelitian kualitatif karena dominan aktivitas pada penelitian ini adalah mengamati, memahami makna dan menganalisa. Menurut Masyhuri (2008),

penelitian kualitatif memiliki asumsi bahwa setiap individu (subjek penelitian) memiliki karakter yang unik dan menarik untuk diteliti. Data penelitian kemudian dianalisis secara deskriptif

Adapun instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar Tes Pemecahan Masalah (TPM) dan pedoman wawancara. TPM merupakan soal essay dengan konten masalah geometri transformasi yang diselesaikan oleh subjek penelitian. Sedangkan pedoman wawancara adalah uraian pertanyaan yang menjadi acuan peneliti dalam melakukan wawancara. Teknik wawancara yang dilakukan adalah wawancara berbasis tugas.

Penelitian ini adalah penelitian berjenis deskriptif kualitatif. Menurut Masyhuri (Masyhuri, 2008:13-19), penelitian kualitatif adalah penelitian yang memiliki tujuan untuk mengembangkan pengertian tentang sesuatu dengan memperhatikan konteks yang relevan. Aktivitas utama dalam penelitian berjenis kualitatif adalah mengamati dan memahami makna, serta memiliki asumsi bahwa setiap individu memiliki budaya dan latar belakang yang unik sehingga sangat penting untuk diapresiasi. Seorang peneliti kualitatif

berinteraksi secara pribadi dan bebas berintuisi dalam melakukan pengamatan dan merumuskan pertanyaan. Berdasarkan paparan tersebut, pada penelitian ini, peneliti secara kualitatif menganalisa dan mendeskripsikan kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

Dalam penelitian ini, peneliti bertindak sebagai instrumen utama, karena peneliti merupakan pelaku utama dalam hal perencanaan, perancangan, pelaksanaan, pengumpulan data, penganalisaan data, penarikan kesimpulan dan pembuatan laporan. Instrumen bantu berupa Tes Pemecahan Masalah (TPM) dan pedoman wawancara merupakan alat pengumpul data kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika yang ditelusuri melalui kegiatan wawancara berbasis tugas.

Penelitian dilaksanakan di IKIP Widya Darma Program Studi Pendidikan Matematika. Alasan pemilihan lokasi tersebut adalah untuk optimalisasi informasi yang dibutuhkan oleh peneliti karena peneliti sehari-hari merupakan dosen Tetap Program Studi Pendidikan Matematika IKIP Widya Darma Surabaya. Subjek adalah dua orang

mahasiswa semester IV yang dipilih secara acak.

Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Tahap mereduksi data

Mereduksi data dilakukan dengan pemilihan, memfokuskan, menyederhanakan, mengabstraksi dan mentransformasikan data-data mentah dari catatan lapangan, hasil wawancara serta hasil pekerjaan subyek yang relevan. Kegiatan ini dilakukan dengan mendengarkan rekaman wawancara secara berulang-ulang, mentranskrip dalam bentuk tulisan dan memberikan kode pada setiap subyek.

2. Tahap penyajian data

Penyajian data meliputi pengklasifikasian dan identifikasi data hasil reduksi, yaitu menuliskan kumpulan data yang terorganisir dan terkategori sehingga memungkinkan penarikan kesimpulan dan tindakan. Data yang dianalisis diklasifikasikan berdasarkan masing-masing subjek penelitian, kemudian dianalisis.

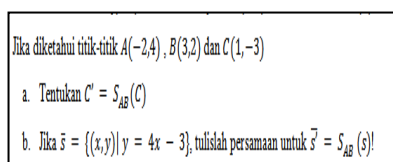
3. Tahap penarikan kesimpulan

Dari hasil analisis data, selanjutnya dilakukan penarikan kesimpulan mengenai keterampilan metakognitif mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika untuk masing-masing subyek penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

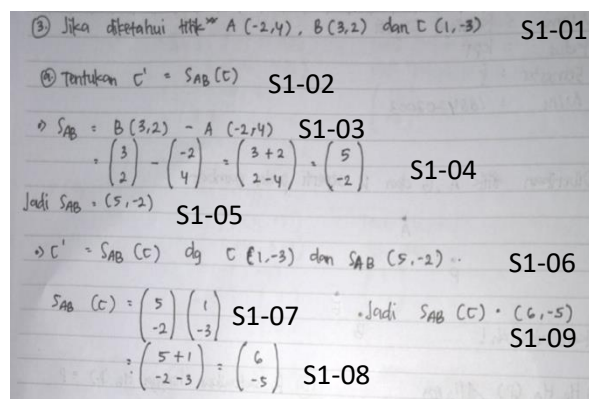
Subyek penelitian diberikan soal dalam Lembar Tes Pemecahan Masalah (TPM) sebagai berikut



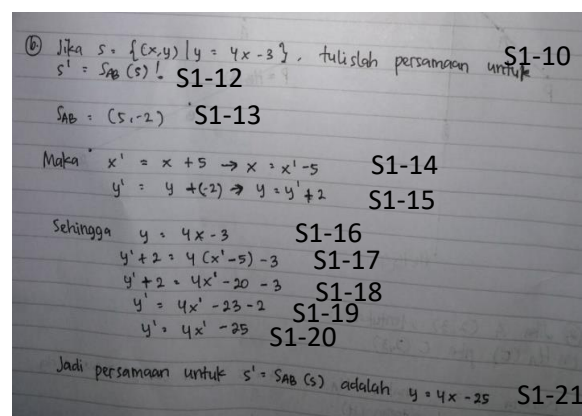
Gambar 1. Tes Pemecahan Masalah

Analisa hasil jawaban masing-masing subyek penelitian adalah sebagai berikut

1. Subyek 1 (S1)



Gambar 2a. Jawaban TPM Subjek S1 bagian (a)



Gambar 2b. Jawaban TPM Subjek S1 bagian (b)

Dari hasil tes tulis tersebut, untuk bagian (a) terlihat bahwa Subjek S1 melakukan tahapan memahami masalah dengan menuliskan hal-hal yang diketahui (S1-01) serta yang ditanyakan pada soal (S1-02). Kemudian subjek S1 juga membuat rencana pemecahan masalah dan melaksanakan rencana pemecahan masalah dengan benar. Pada saat wawancara subjek S1 juga mengaku sudah memeriksa jawaban soal dan menuliskan kesimpulan dari jawaban yang dituliskan.

Pada wawancara,

P : “Bisakah kamu menjelaskan langkah-langkahmu dalam memecakan masalah?”

S1 : “Disini ini kan mula-mula diketahui tiga titik A,B, sama C. Kemudian diminta mencari bayangan C oleh translasi AB, jadi mula-mula saya mencari besar translasi AB-nya, kemudian baru dicari bayangan C nya”.

P : “Apa kamu sudah yakin dengan jawaban kamu?”

S1: “ Iya bu,sudah yakin”

P: “Sudah diperiksa jawabannya?”

S1 : “Sudah bu”

Hanya saja S1 melakukan kesalahan pada bagian S1-03,yakni kesalahan menuliskan notasi vektor. Cuplikan wawancara peneliti dengan subjek S1.

P : Kenapa harus mencari S_{AB} dulu ?

S1 : Emm.. karena S_{AB} kan vektor gesernya. Jadi saya harus cari dulu vektor gesernya,baru bisa menentukan bayangannya.

P : Apa menurutmu ada kesalahan disitu?

S1 : (diam sejenak memandang jawabannya) Sepertinya sudah benar.

P : Simbol vektor nya? Apa sudah benar?

S1 : Oh iya bu, harusnya ada garis diatasnya.

Berdasarkan cuplikan wawancara tersebut, terlihat bahwa subjek S1 pada mulanya tidak menyadari kesalahannya. Setelah digiring oleh peneliti, subjek S1 langsung menyadari bahwa notasi vektor yang ditulisnya salah.

Kemudian untuk bagian (b) terlihat bahwa Subjek S1 tidak

melakukan kesalahan. Subjek S1 memecahkan masalah menggunakan prosedur yang benar dan diperoleh hasil yang benar. Subjek S1 juga melakukan tahapan pemecahan masalah sesuai dengan tahapan Polya. Subjek S1 memahami masalah dengan menuliskan hal-hal yang diketahui (S1-10) serta yang ditanyakan pada soal (S1-11). Kemudian subjek S1 juga membuat rencana pemecahan masalah (S1-12) dan melaksanakan rencana pemecahan masalah dengan benar. Pada akhir penyelesaian subjek juga menuliskan kesimpulan dari jawaban yang dituliskan (S1-21).

2. Subjek S2

3. Jika diketahui titik - titik A (-2, 4) , B (3, 2) dan C (1, -3)

a. Tentukan $C' = S_{AB}(C)$

Diketahui $C' = S_{AB}(C)$ maka $\overline{CC'} = \overline{AB}$ S2-01

$\overline{CC'} = \overline{AB}$ S2-02

$\overline{CC'} = \overline{AB}^2$ S2-03

$(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$ S2-04

$(x_2 - 1)^2 + (y_2 - (-3))^2 = (3 - (-2))^2 + (2 - 4)^2$ S2-05

$= (x_2 - 1)^2 + (y_2 + 3)^2 = (7)^2 + (-2)^2$ S2-06

Sehingga $x_2 - 1 = 7$ $y_2 + 3 = -2$ S2-07

$x_2 = 8$ $y_2 = -5$

Jadi $C' = S_{AB}(C) = (8, -5)$ S2-08

Gambar 3a. Jawaban TPM Subjek S2 bagian (a)

b. Jika $\vec{r} = \{(x, y) | y = 4x - 8\}$, tuliskan persamaan untuk \vec{s} : $S_{AB}(t)$ S2-09
 direksi: $s = \{(x, y) | y = 4x - 8\}$ S2-10
 $S_{AB}(t, -5)$ S2-11
 $x' = x + 8 \Rightarrow x = x' - 8$ S2-12
 $y' = y + (-5) \Rightarrow y = y' + 5$ S2-13
 $y = 4x - 8$ S2-14
 $y' + 5 = 4(x' - 8) - 8$ S2-15
 $y' + 5 = 4x' - 32 - 8$ S2-16
 $y' = 4x' - 35 - 5$ S2-17
 $y' = 4x' - 40$ S2-18
 jadi persamaan $s = S_{AB}(t) = y = 4x - 40$ S2-19

Gambar 3b. Jawaban TPM Subjek S2 bagian (b)

Berdasarkan hasil tes tulis tersebut, untuk bagian (a) terlihat bahwa Subjek S2 melakukan tahapan memahami masalah dengan menuliskan hal-hal yang diketahui (S2-01) serta yang ditanyakan pada soal (S2-02). Namun subyek S2 melakukan kesalahan dalam menentukan bayangan titik C oleh vektor geser AB (S2-03 hingga S2-08). Prosedur yang digunakan subyek S2 tidak tepat, sehingga jawaban yang dihasilkan pun salah. Berikut cuplikan wawancara peneliti dengan subjek S2 .

P : “Bisakah kamu menjelaskan langkah-langkahmu dalam memecakan masalah?”

S1 : “Begini bu, Mula-mula diketahui ada tiga titik A, B, dan C. terus diminta mencari bayangan titik C. Kemudian kita kan tahu kalau CC’ sama dengan AB, jadi kita pakai rumus ini (menunjuk $(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$), kita cari x dan y nya. Di dapat (8, -5)”.

P : “Darimana kamu mengetahui prosedur tersebut?”

S1 : “Emm.. dari mana ya.. yaa dari penjelasan di buku bu, sama ide saya sendiri”

P : “Apa kamu sudah yakin dengan jawaban kamu?”

S1 : “ Iya bu,, Insha Allah saya sudah yakin”

P : “Sudah diperiksa jawabannya?”

S1 : “hehe.. belum bu.. sebentar”

S1 : “Oke bu, sudah”

Berdasarkan cuplikan wawancara tersebut, terlihat bahwa subyek S2 tidak menyadari akan kesalahan prosedur yang dibuatnya. Pada akhir penyelesaian subjek juga menuliskan kesimpulan dari jawaban yang dituliskan.

Kemudian pada jawaban (b), karena jawaban bagian (b) berhubungan dengan bagian (a), maka kesalahan pada bagian (a) mengakibatkan jawaban bagian (b) salah. Namun kendati demikian prosedur yang dilakukan subyek S2 sudah benar. Subyek S2 juga menggunakan langkah-langkah Polya dalam memecahkan masalah yang diberikan.

Pembahasan

Analisa hasil TPM dan wawancara peneliti terhadap subyek S1 dan S2 menunjukkan bahwa dalam menyelesaikan masalah Geometri Transformasi yang diberikan, subyek S1 melakukan kesalahan fakta, yakni kesalahan yang terkait dengan materi dan yang ada dalam soal. Subyek S1 salah dalam menuliskan notasi vektor geser. Namun kesalahan fakta tersebut

merupakan ketidaktepatan subjek S1 dalam menjawab soal. Kemudian kesalahan yang dilakukan oleh subyek S2 termasuk dalam kategori kesalahan procedural, karena terjadi kesalahan atau ketidakmampuan subyek S2 dalam memanipulasi langkah-langkah untuk menjawab suatu masalah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pada matakuliah Geometri Transformasi, mahasiswa masih mengalami kesalahan fakta, yakni kesalahan dalam menggunakan symbol-symbol, notasi dan lambang, khususnya kesalahan dalam menuliskan notasi vektor. Selain itu mahasiswa juga masih mengalami kesalahan prosedur dalam memecahkan masalah geometri transformasi, yakni ketidakmampuan mahasiswa dalam menentukan langkah-langkah memecahkan masalah geometri transformasi yang diberikan.

Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, maka peneliti menyarankan bahwa mahasiswa pendidikan matematika tetap harus lebih ekstra dalam memahami konsep-konsep matematis, prosedur-prosedur

penyelesaian masalah matematika, serta pembiasaan penggunaan fakta-fakta matematis yang benar. Hal tersebut menjadi penting demi diperolehnya kualitas lulusan yang baik dan diterima dengan sangat baik oleh para pengguna lulusan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adibah, F. (2021). Analisis Keterampilan Metakognitif Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika, *Widyaloka*, 196-208.
- Hidayat, S. H. 2012. Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal Program Linier Peserta Didik Kelas Xi Smk Tribuana Jombang. *Jurnal Pendidikan Matematika*. (Online), 1(1), ([Http://Ejournal.Umm.Ac.Id/Index.Php/Penmath/Issue/View/81](http://Ejournal.Umm.Ac.Id/Index.Php/Penmath/Issue/View/81) Diakses Pada 20 Februari 2013).
- Masyhuri. (2008). Metodologi Penelitian. *Bandung: Aditama*.
- Polya, G. (1985). *How To Solve It* (2ed.). *New Jersey: Princeton University Press*.
- Sahriah, S., Muksar, M., & Lestari, T. E. (2012). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Operasi Pecahan Bentuk Aljabar Kelas VIII SMP Negeri 2 Malang. *Jurnal Pendidikan Matematika*.

- Subaidah. 2006. Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII Mts N 2 Surabaya Dalam Menyelesaikan Soal Terapan Persamaan Linier Satu Variabel. *Mathedu*, 1(2), 171 – 178
- Widodo, S. A. (2013). Analisis Kesalahan dalam Pemecahan Masalah Divergensi Tipe Membuktikan pada Mahasiswa Matematika. *Jurnal Pengajaran dan Pendidikan*, 106-113.
- Yulina, A. L. P. (2012). Analisis Tipe-Tipe Kesalahan Pada Penyelesaian Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Pada Siswa Kelas Viii Smp Kristen 02 Salatiga. Skripsi Tidak Diterbitkan. *Salatiga: Uksw*