

Analisis Kesalahan Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Kanjuruhan Malang dalam Menyelesaikan Soal Geometri

Yuniar Ika Putri Pranyata^{a, 1*}

^a Universitas Kanjuruhan Malang, Indonesia

¹ yuniar.mat@unikama.ac.id*

*korespondensi penulis

Informasi artikel

Received :

Juni 12, 2019.

Revised :

July 12, 2019.

Publish :

August 31, 2019.

Kata kunci:

Analisis Kesalahan
Soal Geometri
Langkah Polya

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan mahasiswa pendidikan matematika dalam menyelesaikan soal geometri. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Analisis kesalahan penyelesaian soal didasarkan pada tahapan Polya. subyek penelitian ini adalah 22 mahasiswa pendidikan matematika Universitas Kanjuruhan Malang angkatan 2016 dengan prosedur pengumpulan data melalui tes dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan 10 mahasiswa berkemampuan matematika tinggi, memiliki kesalahan: penyimpulan jawaban kurang sesuai yang dikehendaki soal ditandai dengan kurang menuliskan satuan pengukuran, salah proses perhitungan dan salah rumus. 4 mahasiswa berkemampuan sedang, kesalahan yang terjadi adalah kurang paham maksud soal, sebagian informasi yang digunakan, kurang bisa mengaitkan informasi dengan rumus geometri yang mengakibatkan kesalahan perhitungan dan penyimpulan. 8 mahasiswa dengan kemampuan kurang, memiliki kesalahan: tidak memahami maksud soal, tidak bisa membuat ilustrasi geometri sehingga salah rumus geometri sampai pada langkah penyimpulan. Disimpulkan kesalahan yang dilakukan adalah kesalahan memahami informasi soal, kesalahan representasi dan rumus geometri, kesalahan perhitungan, kesalahan interpretasi solusi sesuai soal. Penyebab kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal geometri adalah ketidaktelitian, terburu-buru, terkecoh, dan kurang dalam latihan soal.

ABSTRACT

This research aims to describe the error of mathematics education students in solving geometry problems. The study used a qualitative approach with a type of descriptive research. Analysis of the problem-solving error is based on the Polya stage. The subjects of this study were 22 mathematics education students of Universitas Kanjuruhan Malang Force 2016 with data collection procedures through tests and interviews. The results showed 10 high mathematics-capable students, having an error: a less-than-desired answer to the question is characterized by less writing of unit measurements, incorrect calculation processes, and incorrect formulas. 4 medium-friendly students, mistakes that occur are less familiar with the question, some of the information used, less able to associate information with geometry formulas that result in calculation errors and implants. 8 students with less ability, have an error: do not understand the intent of the problem, can not create geometry illustrations so that the wrong geometry formula up to the step of the conclusion. Inferred error is a mistake to understand the information about, misrepresentation and geometry formulas, calculation errors, solution interpretation errors according to the problem. The cause of the student error in solving geometry problems is inaccuracy, rush, misguided, and lacking in practice.

Keywords:

Error Analysis
Geometry
Problems
Polya Steps

Copyright © 2019 (Yuniar Ika Putri Pranyata). All Right Reserved

How to Cite: Pranyata, Yuniar Ika Putri (2019). Analisis Kesalahan Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Kanjuruhan Malang dalam Menyelesaikan Soal Geometri. *Jurnal Inspirasi Pendidikan*, 9(2), 77-84.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/). Allows readers to read, download, copy, distribute, print, search, or link to the full texts of its articles and allow readers to use them for any other lawful purpose. The journal hold the copyright.

Pendahuluan

Matematika bersifat abstrak, konsisten, dan logis. Matematika bersifat abstrak karena objek matematika yang tidak terdapat di alam semesta contohnya bilangan dan titik, tetapi bilangan dapat menyatakan kuantitas suatu objek di alam. Titik dapat dijadikan posisi atau letak suatu objek dalam alam semesta. Pernyataan kuantitas dan letak tersebut secara konsisten dan logis dimanfaatkan dalam ilmu lain. Matematika penting bagi kehidupan manusia, karena dalam kehidupan sehari-hari manusia tidak bisa lepas dengan hal-hal yang bersifat matematis (Mulyadi, 2015).

Geometri dapat dikatakan sebagai salah satu materi yang dianggap penting dalam matematika (Safrina, 2014). Bila dibandingkan dengan bidang-bidang lain dalam matematika, geometri merupakan salah satu bidang dalam matematika yang dianggap paling sulit untuk dipahami (Nur'aini, Harahap, Badruzzaman, & Darmawan, 2017). Mahasiswa pendidikan matematika Universitas Kanjuruhan Malang tidak terlepas dari mempelajari materi geometri dikarenakan lulusan dari program studi ini akan menjadi seorang pendidik. Suatu keharusan seorang pendidik untuk dapat mengajarkan materi geometri dengan baik, dikarenakan materi ini muncul pada ujian setiap jenjang pendidikan (Safrina, 2014). Capaian pembelajaran matakuliah kajian pengembangan matematika sekolah 2 (KMPS 2), mahasiswa dituntut mengembangkan dan mensimulasikan materi geometri dan pengukuran sesuai dengan silabus yang dipergunakan di sekolah. Mata kuliah ini merupakan mata kuliah wajib yang menjembatani antara teori geometri yang didapat di perguruan tinggi dengan geometri sekolah dan merupakan prasyarat untuk dapat melakukan program magang. Geometri sekolah mencakup garis, sudut, segitiga, segiempat, lingkaran, bangun ruang sisi datar dan lengkung, vektor serta dimensi tiga.

Hasil observasi dan wawancara awal pada saat pembelajaran KPMS 2, mahasiswa menemui kesalahan mengajarkan materi geometri terutama saat menerangkan pengerjaan soal geometri pada siswa. Kesalahan Pengerjaan soal geometri analitik diantaranya adalah: (1) Kesalahan Konsep, lemah konsep diakibatkan siswa tidak aktif dalam perkuliahan, (2) Kesalahan Strategi, salah dalam memilih cara atau rumus serta tidak mengetahui penggunaannya, (3) Kesalahan Hitung, kurang ketelitian dalam menghitung, (4) Kesalahan Sistematis, pemilihan yang salah atas teknik ekstrapolasi. Penelitian yang lain mengenai analisis kesulitan (Imswatama & Muhassanah, 2016). Kesulitan belajar matematika mahasiswa terletak pada pengetahuan faktual 12,2%, pengetahuan konseptual 19,7%, pengetahuan prosedural 20,7%, dan pengetahuan metakognitif 47,4%. Jenis kesulitan belajar matematika yang dialami peserta didik adalah kesulitan mengingat fakta 1,9%, kesulitan mengingat konsep 13,1%, kesulitan memahami fakta 8%, kesulitan memahami konsep 5,2%, kesulitan menerapkan konsep 0,9%, kesulitan menerapkan prosedur 0,9%, kesulitan menganalisis prosedur 7%, kesulitan mengevaluasi konsep 0,5%, kesulitan mengevaluasi prosedur 8,9%, kesulitan mengomunikasikan metakognitif 47,4%, kesulitan meneliti fakta 2,3%, dan kesulitan meneliti prosedur 3,8% (Kumalasari & Sugiman, 2015).

Penelitian mengenai kesalahan mengupas mengenai tahapan kesalahan dalam geometri belum dikaitkan dengan karakteristik geometri yang diujikan sedangkan penelitian kesulitan belum mendeskripsikan secara kualitatif letak kesulitan dikaitkan dengan materi yang ada pada matakuliah. Analisis data pada penelitian ini menggunakan tahapan Polya. Polya suggested that there were four key steps in solving a problem: (1) Understand the problem (2) Make a plan (3) Carry out the plan (4) Look back (Small, 2017). Pemilihan ini didasarkan karena tahapan ini sudah lazim dan sederhana dalam penganalisisan serta dapat dijadikan dasar untuk penanganan kesalahan yang dialami mahasiswa.

Metode

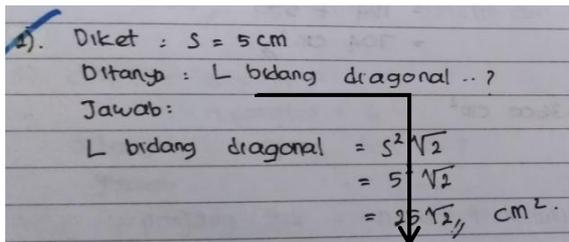
Pendekatan penelitian yang digunakan yaitu pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Prosedur pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara dan tes. Subjek penelitian adalah 22 mahasiswa pendidikan matematika Universitas Kanjuruhan Malang angkatan 2016 kelas B. Pemilihan ini dikarenakan kelas tersebut memiliki kemampuan matematika yang heterogen sehingga bisa merepresentasikan kemampuan matematika secara umum. Analisis data terdiri dari tiga alur kegiatan yang terjadi secara bersamaan yaitu mengoreksi hasil tes dan diklasifikasikan berdasarkan kemampuan tinggi sedang kurang, memilih jawaban mahasiswa yang terdapat kesalahan, menampilkan kesalahan dan penarikan kesimpulan/verifikasi dalam bentuk narasi. Untuk memperoleh keabsahan data peneliti menggunakan teknik triangulasi sumber, yaitu membandingkan antara sumber data tes dengan sumber data wawancara.

Hasil dan pembahasan

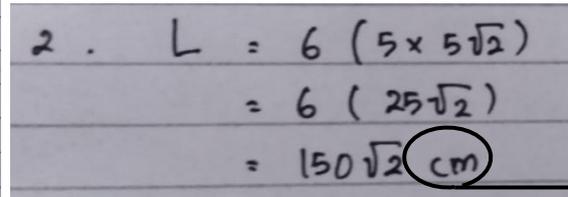
Analisis kesalahan dimulai dengan melakukan tes terlebih dahulu, dilanjutkan dengan mengklasifikasikan subjek menjadi 3 kategori kemampuan (tinggi, sedang, kurang). Pengkategorian ini didasarkan pada penilaian kampus, didapatkan 10 mahasiswa berkemampuan tinggi, 4 mahasiswa berkemampuan sedang, 8 mahasiswa berkemampuan kurang.

Tes dilakukan secara individu dan bersifat tutup buku, terdiri dari 10 soal mengenai materi jarak pada dimensi tiga, luas bidang diagonal kubus, vektor proyeksi, sudut, volume dan luas permukaan kerucut dan balok, keliling lingkaran, jajargenjang, dan segitiga. Pembuatan soal ini terlebih dahulu divalidasi ke dosen ahli materi dan diperoleh hasil yang valid dengan sedikit revisi. Kelas penelitian merupakan kelas yang heterogen dari kemampuan. Proses pengerjaan tes ini dikonsisikan seautentik mungkin. Jawaban tes dikoreksi menggunakan pedoman penskoran yang didasarkan pada tahapan Polya yaitu mahasiswa dapat memahami soal, dapat membuat perencanaan atau pemilihan rumus, penyelesaian dengan menggunakan apa yang diberikan dan rumus yang dipilih serta menyimpulkan solusi sesuai permintaan soal.

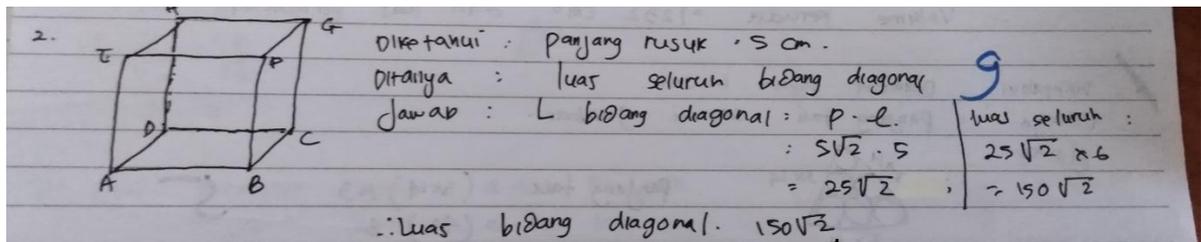
Mahasiswa kemampuan tinggi relatif sering melakukan kesalahan pada soal nomor 2 (Luas Bidang Diagonal Kubus). Kesalahan yang dilakukan mencakup mahasiswa tidak memahami *Understand the problem* (gambar 1) apa yang diminta soal terlihat bahwa mahasiswa tidak teliti dalam membaca soal bahwa yang diminta soal adalah luas seluruh bidang diagonal kubus tetapi mahasiswa hanya menghitung satu bidang diagonal saja. Kesalahan yang lain yaitu adalah pada langkah 4 *look back*, yaitu siswa tidak melihat kembali/ mengecek apa yang diminta oleh soal. Hal ini merupakan kesalahan yang sering dilakukan mahasiswa berkemampuan tinggi. *Stage 4 involves looking at whether an answer is reasonable or makes sense. The importance of this step must not be underemphasized* (Small, 2017). Langkah keempat Polya dalam melihat kembali ini perlu ditekankan kepada mahasiswa, fungsi lain dari langkah ini adalah melihat solusi yang didapatkan sesuai atau tidak, kenyataannya mahasiswa tidak melihat apa satuan pengukuran yang sesuai dengan besaran luas sehingga mahasiswa menulis satuan yang salah (gambar 2) atau bahkan tidak menuliskan satuan pengukuran (gambar 3 dan 5).



Gambar 1. Kesalahan Pemahaman Soal no. 2 Solusi

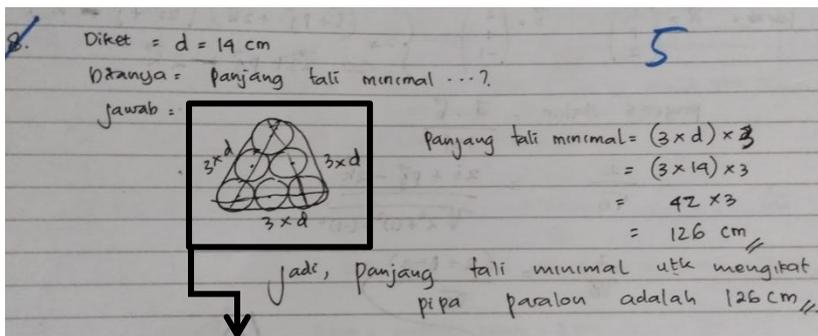


Gambar 2. Kesalahan Penyimpulan

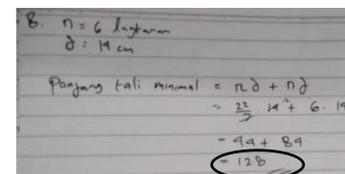


Gambar 3. Kesalahan pengecekan kembali solusi no. 2

Kesalahan juga relatif sering dilakukan oleh mahasiswa berkemampuan tinggi pada saat menjawab soal nomor 8. Letak kesalahan ada pada perencanaan penyelesaian (gambar 4), mahasiswa sudah paham dengan apa yang akan dicari dan diberikan soal, namun tidak bisa menghubungkan informasi dengan ilustrasi gambar yang diberikan. Mahasiswa salah dalam merepresentasikan tali yang melilit pipa, pipa berbentuk lengkungan namun mahasiswa merepresentasikan sebagai segitiga. *Visualization involves students visualizing a situation to help them make better mathematical sense of that situation* (Small, 2017). Visualisasi atau representasi penting dalam proses penyelesaian soal, apabila salah maka proses selanjutnya juga akan salah.

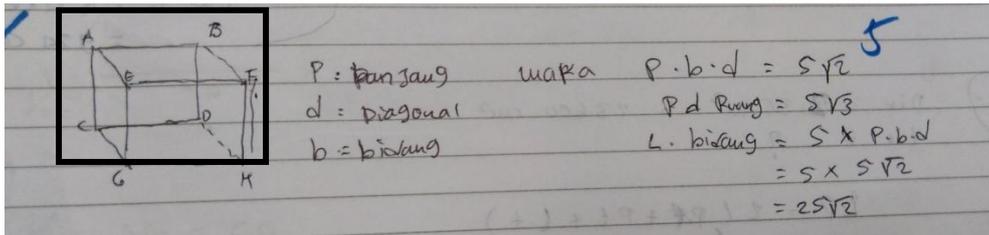


Gambar 4. Kesalahan Perencanaan Penyelesaian

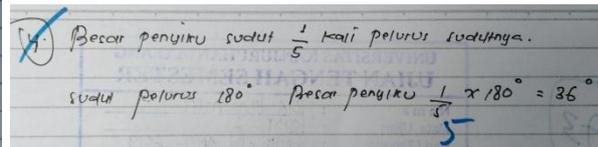
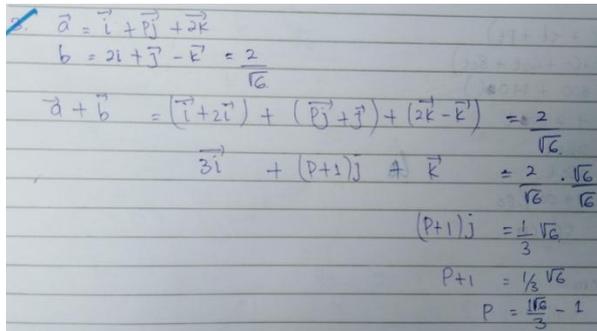


Gambar 5. Kesalahan Pengecekan Kembali Solusi

Mahasiswa dengan kemampuan sedang relatif sering melakukan kesalahan pada nomor 2,3,4, dan 5. Soal nomor 2 menanyakan luas semua bidang diagonal kubus, mahasiswa mencoba merepresentasikan gambar kubus, namun letak nama titik tersebut salah seharusnya ABCD tertulis ABDC (gambar 6). Mahasiswa juga menuliskan beberapa informasi yang tidak terkait contohnya menuliskan panjang diagonal ruang. Soal nomor 3 (vektor proyeksi), mahasiswa tidak memahami apa yang diberikan soal terlihat bahwa mahasiswa hanya menuliskan kembali apa yang ada pada soal serta menjumlahkan vektor dan menyamakan hasil penjumlahan vektor dengan besaran skalar (gambar 7). Soal nomor 4 (sudut), mahasiswa tidak paham bahasa yang digunakan dalam soal (gambar 8).

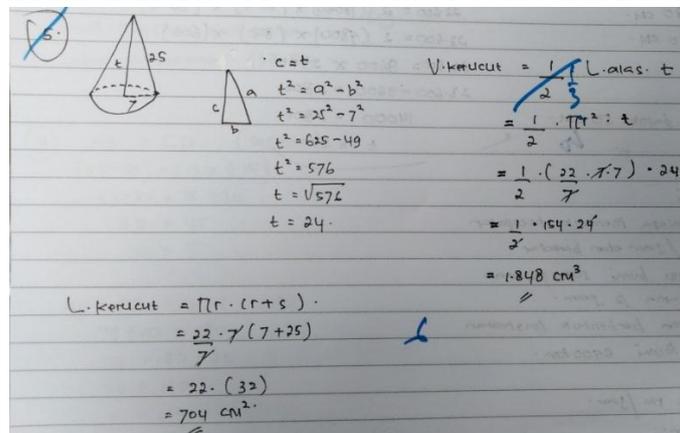


Gambar 6. Kesalahan Pemahaman dan Perencanaan Penyelesaian Soal no.2

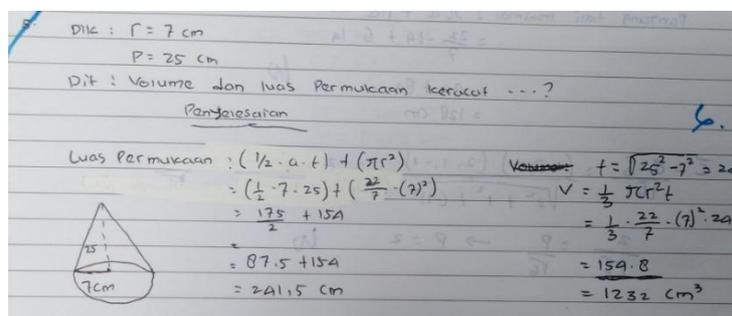


Gambar 7. Kesalahan Pemahaman Soal No.3

Gambar 8. Kesalahan Pemahaman Soal No.4

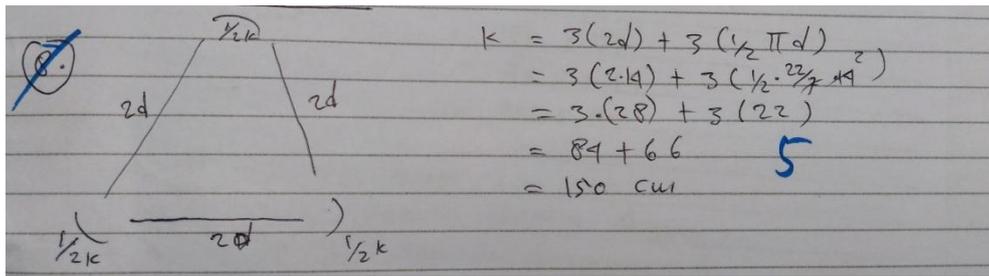


Gambar 9. Kesalahan Perencanaan Penyelesaian Soal No. 5



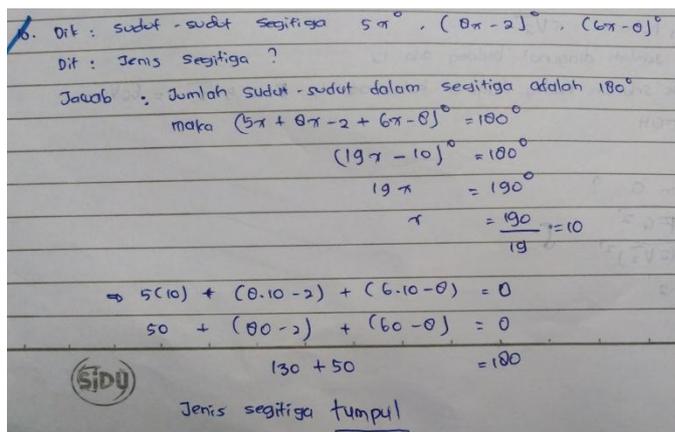
Gambar 10. Kesalahan Perencanaan Penyelesaian Soal No. 5

Mahasiswa salah dalam menuliskan rumus volume (gambar 9), seharusnya menuliskan sepertiga tetapi mahasiswa menulis setengah yang berakibat kesalahan eksekusi secara menyeluruh. Hal ini juga terjadi pada mahasiswa lain saat menyelesaikan pengerjaan luas permukaan (gambar 10), mahasiswa salah mengira bahwa selimut kerucut berbentuk segitiga dengan garis pelukis menjadi tinggi. Mahasiswa salah menuliskan satuan pengukuran luas, seharusnya centimeter persegi (cm^2).

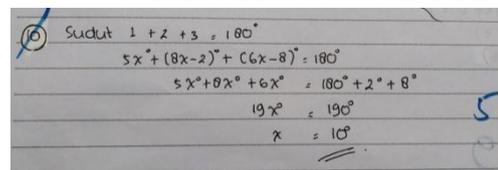


Gambar 11. Kesalahan Perencanaan Penyelesaian Soal No. 8

Mahasiswa berkemampuan matematika kurang, sering melakukan kesalahan pada nomor 3, 8, dan 10. Penyelesaian soal nomor 3, rendah karena mahasiswa tidak menuliskan apapun sehingga disimpulkan mahasiswa tersebut tidak dapat memecahkan soal (meliputi 4 tahap). Penyelesaian soal nomor 8 mahasiswa mencoba membuat representasi mengenai soal yang diberikan namun melakukan kesalahan pengamatan dan kalkulasi dengan mengira bagian ujung adalah setengah keliling yang seharusnya sepertiga keliling (gambar 11). Penyelesaian nomor 10, mahasiswa melakukan kesalahan dengan terburu-buru menyelesaikan. Pertanyaan soal adalah jenis segitiga berdasarkan sudut yang ada, mahasiswa puas setelah mengetahui nilai variabel. Ini membuktikan siswa tidak tuntas dalam penyelesaian (gambar 13). Hal yang lebih salah adalah yang terlihat pada gambar 12, mahasiswa tidak dapat mengeksekusi solusi yang didapatkan dan menuliskan konsep yang salah yaitu jumlah ketiga besar sudut segitiga adalah sama dengan 0 serta menyimpulkan bahwa segitiga tersebut merupakan segitiga tumpul.



Gambar 12. Kesalahan Eksekusi dan Penyimpulan



Gambar 13. Kesalahan Penyelesaian

Kesalahan mahasiswa dapat dijadikan sebagai pedoman untuk mengetahui sejauh mana mahasiswa menguasai dan memahami materi yang diberikan (Widodo, 2013). Tahapan pemecahan soal matematika menurut tahapan Polya ada 4 yaitu (1) pemahaman soal (2) perencanaan penyelesaian (3) penyelesaian menggunakan rencana yang telah disusun (4) penyimpulan dan pengecekan solusi (Hidayah, 2016; Jana, 2018; Wati et al., 2017) Pemahaman masalah, tahapan ini mencakup mahasiswa dapat menuliskan apa yang diketahui, ditanyakan sesuai soal. Perencanaan penyelesaian mencakup mahasiswa dapat membuat representasi atau visualisasi soal serta membuat simbol atau model matematika dari tahapan sebelumnya. Penyelesaian ada menghubungkan apa yang telah tertulis pada 2 tahapan sebelumnya serta melakukan perhitungan. Tahapan akhir yaitu melakukan

penyimpulan sesuai apa yang dipertanyakan oleh soal dan melakukan pengecekan kebenaran solusi. Penyelesaian soal geometri dibutuhkan beberapa tahapan tersebut, dimulai dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dilanjutkan dengan mengingat kembali dan memilih berbagai rumus yang ada pada materi geometri. Visualisasi dan representasi sangat dibutuhkan dalam penyelesaian soal geometri, karena materi ini mempelajari mengenai bentuk, posisi, bidang, bangun datar, dan bangun ruang. Ketelitian perhitungan dan satuan pengukuran penting untuk diperhatikan ini terkait dengan tahapan Polya ketiga dan keempat, geometri adalah ilmu yang mempelajari mengenai pengukuran sehingga mahasiswa harus menuliskan satuan pengukuran yang digunakan.

Kesalahan yang dilakukan mahasiswa beragam tidak serta merta apabila mahasiswa tersebut memiliki kemampuan matematika yang baik maka mahasiswa tersebut hanya salah pada tahapan akhir saja, begitu pula sebaliknya. Kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa kemungkinan diakibatkan oleh beberapa faktor. Beberapa faktor penyebab terjadinya kesalahan dalam memecahkan masalah matematika adalah faktor dari luar diri, yaitu siswa kurang teliti dalam mengerjakan soal, tergesa-gesa dalam mengerjakan soal, faktor lupa, terkecoh, dan faktor waktu yang dirasa kurang untuk mengerjakan soal, siswa kurang dalam latihan soal, cepat menyerah, dan siswa sering merasa cemas (Tias, 2015).

Simpulan

Kesalahan mahasiswa pendidikan matematika Universitas Kanjuruhan Malang dalam menyelesaikan soal geometri ada pada beberapa tahapan, pertama mahasiswa salah memahami soal meliputi hanya paham beberapa informasi tidak membaca dengan teliti apa yang ditanyakan oleh soal dan tidak dapat memahami simbol matematika yang dituliskan. Kedua, mahasiswa melakukan kesalahan dalam memodelkan atau merepresentasikan bentuk atau bangun geometri serta tidak dapat mengingat dan memilih rumus dengan mengaitkan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Ketiga, kesalahan mahasiswa ada pada saat melakukan perhitungan dikarenakan ketidaktelitian. Keempat, kesalahan mahasiswa dalam menyimpulkan solusi yang ditanyakan dan kesalahan dalam menuliskan satuan pengukuran. Penyebab kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal geometri adalah ketidaktelitian, terburu-buru menyelesaikan, terkecoh, dan kurang dalam latihan soal. Kesalahan tersebut diharapkan dapat dijadikan pertimbangan dalam pengajaran mata kuliah geometri dasar serta mengaitkannya dengan yang diajarkan pada sekolah.

Referensi

- Hidayah, S. (2016). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita SPLDV Berdasarkan Langkah Penyelesaian Polya. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 1(2010), 182–190.
- Imswatama, A., & Muhasanah, N. (2016). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Analitik Bidang Materi Garis Dan Lingkaran. *Suska Journal of Mathematics Education*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.24014/sjme.v2i1.1368>
- Jana, P. (2018). *Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Pokok Bahasan Vektor*. 2(2), 1–7.
- Kumalasari, A., & Sugiman, S. (2015). Analisis Kesulitan Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Kapita Selekt Matematika Sekolah Menengah. *Jurnal Riset Pendidikan*

Matematika, 2(1), 16. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v2i1.7147>

- Mulyadi. (2015). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Luas Permukaan Bangun Ruang Berdasarkan Newman's Error Analysis (NEA) Ditinjau dari Kemampuan Spasial. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 3(4), 370–382.
- Nur'aini, I. L., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., & Darmawan, D. (2017). Pembelajaran Matematika Geometri Secara Realistis dengan GeoGebra. *Jurnal Matematika*, 16(2), 1–6.
- Safrina, K. (2014). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri melalui Pembelajaran Kooperatif Berbasis Teori Van Hiele. *Jurnal Didaktik Matematika*, 1(1), 9–20.
- Small, M. (2017). *Teaching Mathematical Thinking Tasks and Questions to Strengthen Practices and Processes*. New York: Teachers College Press.
- Tias, ayu aji wedaring. (2015). Analisis Kesulitan Siswa SMA Dalam Pemecahan Masalah Matematika Kelas XII IPA di Kota Yogyakarta. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(1), 28–39.
- Wati, M. K., Sujadi, A. A., Studi, P., Matematika, P., Sarjanawiyata, U., Yogyakarta, T., & Masalah, P. (2017). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Masalah Matematika dengan Menggunakan Langkah Polya Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal Prisma*, VI(1), 9–16.
- Widodo, S. A. (2013). Analisis Kesalahan dalam Pemecahan Masalah Divergensi Tipe Membuktikan pada Mahasiswa Matematika. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 46(1).