

ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM GEOMETRI DENGAN KRITERIA ENNIS

Kristiani^{1*}, Sitta Khoirin Nisa², M. Khafid Irsyadi³, Fitria Yunani⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Pendidikan Matematika (Kampus Blitar) FST Universitas PGRI Adi Buana
Jl. Dukuh Menanggal XII/4 Surabaya, Indonesia

Email: kristiani@unipasby.ac.id^{*}, sitta@unipasby.ac.id², khafid@unipasby.ac.id³,
fitria@unipasby.ac.id⁴

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan kesalahan mahasiswa dalam geometri dengan kriteria Ennis. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan jenis penelitian deskriptif. Instrumen penelitian berupa tes, wawancara. Dalam penelitian ini mengambil 3 subjek dengan kemampuan yang berbeda yaitu mahasiswa dengan kemampuan tinggi, mahasiswa dengan kemampuan sedang dan mahasiswa dengan kemampuan rendah. Berdasarkan hasil penelitian, didapat kesimpulan bahwa kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah berdasarkan kriteria Ennis yaitu mahasiswa dengan kemampuan tinggi melakukan kesalahan pada bagian *overview*. Mahasiswa dengan kemampuan sedang melakukan kesalahan pada kriteria *focus*, *inference*, *situation*, *clarity* dan *overview*. Kemudian mahasiswa dengan kemampuan matematika rendah, melakukan kesalahan pada kriteria *focus*, *reason*, *situation*, *clarity* dan *overview*.

Kata Kunci: Analisis, kesalahan, geometri, Ennis.

ABSTRACT

The aim of this research is to describe student errors in geometry using Ennis criteria. This research uses a qualitative approach and descriptive research type. Research instruments include tests, interviews. This research took 3 subjects with different abilities, namely students with high abilities, students with medium abilities and students with low abilities. Based on the research results, it was concluded that students' mistakes in solving problems based on Ennis' criteria were that students with high abilities made mistakes in the overview section. And students with moderate abilities make mistakes in the criteria of focus, inference, situation, clarity and overview. Wherease, students with low mathematical skills make mistakes in the criteria of focus, reason, situation, clarity and overview.

Keywords: Analysis, error, geometry, Ennis.

PENDAHULUAN

Matematika berasal dari istilah Latin yakni *mathematica* yang pada awalnya mengambil istilah Yunani yakni *Mathematike* yang berarti *relating to learning* yang berkaitan dengan hubungan pengetahuan. Kata Yunani tersebut mempunyai akar kata *Mathema* yang berarti pengkajian, pembelajaran, ilmu atau pengetahuan yang ruang lingkupnya menyempit (Andriliani dkk., 2022).

Menurut Silalahi & Panjaitan (2022), matematika merupakan bidang ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern serta mempunyai peran penting dalam memecahkan masalah, baik secara teori maupun praktik. Matematika sebagai salah satu mata pelajaran yang dinilai sangat memegang peranan penting, sehingga tujuan pembelajaran matematika di sekolah maupun di perguruan tinggi, adalah untuk menumbuh kembangkan daya matematika pada mahasiswa (Darma dkk., 2020).

Geometri merupakan salah satu bidang dalam matematika yang mempelajari titik, garis, bidang dan ruang serta sifat-sifat, ukuran-ukuran, dan keterkaitan satu dengan yang lain. Bila dibandingkan dengan bidang-bidang lain dalam matematika, geometri merupakan salah satu bidang dalam matematika yang dianggap paling sulit untuk dipahami (Nur'aini dkk., 2017).

Menurut Mahfudy (2017), geometri merupakan cabang matematika yang membahas secara mendalam konsep-konsep aksioma dasar, definisi, dan teorema atau dalil yang berkaitan dengan segmen garis dan sudut, kekongruenan segitiga, ketegaklurusan dan kesejajaran dalam bidang, kesebangunan segitiga, lingkaran, dan tempat kedudukan pada bidang dan ruang. Salah satu mata kuliah yang wajib di tempuh oleh mahasiswa tingkat 1 prodi Pendidikan Matematika adalah mata kuliah geometri dasar.

Berdasarkan hasil tes yang diberikan oleh peneliti untuk materi dalil-dalil sederhana menyatakan bahwa 87% mahasiswa melakukan kesalahan dalam pembuktian dalil-dalil sederhana. Kesalahan-kesalahan yang dilakukan ini perlu diketahui agar lebih mudah mencari solusi dan bagian mana saja yang perlu ditekankan dalam pembelajaran, sehingga kesalahan-kesalahan tersebut dapat diminimalisir (Listiana & Sutriyono, 2018). Tentunya banyak faktor yang melatarbelakangi kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa, oleh karena itu dari kesalahan-kesalahan yang ditemukan selanjutnya dapat ditelusuri faktor-faktor penyebab terjadinya kesalahan (Karnasih, 2015).

Menurut (Herholdt & Sapire, 2014) menyebutkan bahwa analisis kesalahan adalah studi tentang kesalahan dalam

pekerjaan siswa dengan tujuan untuk menentukan suatu penyebab. Selanjutnya hasil penelitian Maifa (2019) mengungkapkan bahwa kesalahan-kesalahan ini terjadi karena mahasiswa tidak memiliki kemampuan awal mengenai geometri dasar yang baik dan juga beberapa istilah matematika yang tidak didapatkan pada tingkat sekolah menengah. Kemudian penelitian oleh Afandi & Angkotasari (2021) menyimpulkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam mengkonstruksi bukti disebabkan karena mahasiswa belum mampu merepresentasikan konsep untuk melakukan pembuktian, mahasiswa tidak mengetahui bagaimana menggunakan definisi untuk menentukan keseluruhan struktur pembuktian; dan mahasiswa tidak tahu bagaimana cara memulai bukti.

Salah satu penelitian yang menyangkut kriteria Ennis adalah dalam penelitian Fitriana dkk. (2018) yang menyebutkan kriteria Ennis yaitu *focus*, *reason*, *inference*, *situation*, *clarity* dan *overview*. Adapun penjelasan dari kriteria tersebut dapat dijelaskan Cahyono (2017), yaitu (1) *focus* diartikan sebagai kemampuan siswa dalam memahami suatu permasalahan, (2) *reason* menyiratkan pada kemampuan siswa untuk memberikan alasan berdasarkan fakta atau informasi yang relevan pada setiap tahap proses pengambilan kesimpulan, (3) *inference*

artinya siswa dapat menarik kesimpulan yang sesuai berdasarkan proses identifikasi di akhir proses pemecahan, (4) *situation* menunjukkan bahwa siswa mampu menggunakan semua informasi yang relevan untuk memecahkan masalah, (5) *clarity* mengacu pada kemampuan siswa untuk menjelaskan simbol atau hal-hal yang tidak jelas, dan (6) *overview* menunjukkan bahwa siswa telah memeriksa kembali hasil jawaban dari awal hingga akhir.

Selanjutnya penelitian yang relevan tentang kesalahan dalam geometri adalah penelitian dari Dyah dkk. (2022) yang menyimpulkan bahwa siswa berkemampuan matematika tinggi melakukan kesalahan pada kriteria *clarity*. Siswa dengan kemampuan matematika sedang melakukan kesalahan pada kriteria *focus*, *inference*, *situation*, *clarity* dan *overview*. Kemudian siswa dengan kemampuan matematika rendah, melakukan kesalahan pada kriteria *focus*, *reason*, *situation*, *clarity* dan *overview*.

Berdasarkan uraian di atas peneliti merasa penting untuk mendeskripsikan kesalahan-kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal geometri dengan menggunakan kriteria Ennis. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan kesalahan mahasiswa dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah dalam geometri dengan kriteria Ennis.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan pada mahasiswa Tingkat 1 prodi Pendidikan matematika (kampus Bllitar). Subjek penelitian ini adalah 3 mahasiswa Tingkat 1 tahun akademik 2022-2023. Subjek penelitian ini merupakan mahasiswa yang memiliki kemampuan tinggi, mahasiswa memiliki kemampuan sedang dan mahasiswa memiliki kemampuan rendah.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dan pedoman wawancara. Soal tes geometri materi kongruensi segitiga. Adapun soal tes pada penelitian ini adalah:

Misalkan \overline{AD} dan \overline{CB} saling membagi 2 di titik E. Buktikan bahwa $\triangle AEB \cong \triangle DEC$!

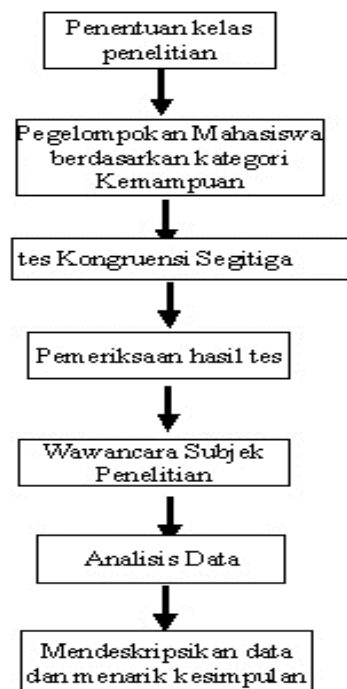
Prosedur penelitian dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Menurut Sugiono (2016) teknik *purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu. Pengelompokan mahasiswa dikategorikan dalam kemampuan tinggi, kemampuan sedang, dan kemampuan rendah. Kategori kemampuan mahasiswa dapat digambarkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kategori Kemampuan Mahasiswa

Nilai Tes Materi Sebelumnya	Kategori
$81 \leq \text{skor} \leq 100$	Tinggi
$61 \leq \text{skor} \leq 80$	Sedang
$\text{skor} \leq 60$	Rendah

Berdasarkan hasil jawaban mahasiswa akan dianalisis untuk menentukan letak kesalahan yang dilakukan mahasiswa berdasarkan kriteri Ennis. Analisis ini didasarkan pada hubungan antara pernyataan yang dikemukakan subjek dalam hasil pengerjaan soal maupun dari hasil wawancara. Keterkaitan antara hasil wawancara dengan jawaban tertulis (hasil pekerjaan) mahasiswa digunakan untuk menarik kesimpulan tentang kesalahan yang dilakukan mahasiswa.

Prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Kemudian indikator yang digunakan untuk menentukan letak kesalahan mahasiswa mengadopsi dari kriteria Ennis (Fitriana dkk., 2018) pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Indikator kriteria Ennis

Kriteria Ennis	Indikator
<i>Focus</i>	Mahasiswa salah dalam memahami maksud dari permasalahan yang diberikan
	Mahasiswa salah dalam menentukan apa saja informasi yang diketahui dalam permasalahan yang diberikan
	Mahasiswa salah dalam menentukan apa yang sebenarnya ditanyakan pada permasalahan yang diberikan
<i>Reason</i>	Mahasiswa gagal mengubah masalah ke dalam model matematika
<i>inference</i>	Mahasiswa salah dalam melakukan perhitungan
<i>Situation</i>	Mahasiswa tidak menggunakan semua informasi yang ada untuk menyelesaikan masalah
<i>Clarity</i>	Mahasiswa salah atau tidak jelas dalam menuliskan symbol maupun istilah matematika
<i>Overview</i>	Mahasiswa tidak memeriksa kembali jawaban yang diperoleh

Analisis data dalam penelitian ini menggunkan tahapan Mile & Hubberman (dalam Susilo, 2017) yaitu teknik interaktif yaitu suatu teknik analisis data kualitatif yang terdiri dari tiga alur kegiatan yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan/verifikasi yang terjadi secara bersamaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil tes materi sebelumnya yaitu materi postulat dan dalil-dalil sederhana dapat dikelompokkan kemampuan mahasiswa tingkat 1 pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Kategori Kemampuan Mahasiswa

Nilai Tes Materi Sebelumnya	Kategori	Jumlah mahasiswa
$81 \leq \text{skor} \leq 100$	Tinggi	5
$61 \leq \text{skor} \leq 80$	Sedang	11
$\text{skor} \leq 60$	Rendah	4

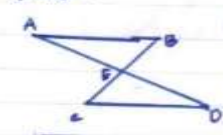
Berdasarkan dari hasil pekerjaan pada masing-masing kategori kelompok, dipilih jawaban yang dominan sama, selanjutnya ditentukan subjek penelitian untuk mengetahui lebih mendalam kesalahan pada pekerjaannya. Dari kategori tersebut ditetapkan S1 adalah subjek dengan kemampuan tinggi, S2 adalah subjek dengan kemampuan sedang dan S3 adalah subjek dengan kemampuan rendah.

Dari soal tes materi kongruensi segitiga yang diberikan pada mahasiswa, mahasiswa diminta untuk membuktikan apakah $\triangle AEB \cong \triangle DEC$ (segitiga AEB kongruen dengan segitiga DEC). Selanjutnya subjek akan diberikan wawancara dengan pertanyaan-pertanyaan berbasis kesalahan yang terjadi dalam pekerjaan mahasiswa. Kesalahan ini didasarkan enam kriteria Ennis yang terdapat pada Tabel 2.

Adapun hasil pekerjaan oleh S1 dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini

Misalkan \overline{AD} dan \overline{CB} saling membagi 2 di titik E.
 Buktikan: bahwa $\triangle AEB \cong \triangle DEC$

Jawab :



Diket: \overline{AD} , \overline{CB} saling membagi 2 di titik E
 Buktikan: $\triangle AEB \cong \triangle DEC$

Pernyataan	Alasan
1. \overline{AD} garis bagi \overline{BC}	diket ✓
2. E titik tengah \overline{BC}	Def. garis bagi ✓
3. $\angle CEB = \angle BEA$	Def. titik tengah ✓
4. $\overline{CE} \cong \overline{EB}$	Def. kongruensi garis ✓
5. \overline{BC} garis bagi \overline{AD}	diket ✓
6. E titik tengah \overline{AD}	Def garis bagi ✓
7. $\angle AED = \angle BEA$	Def titik tengah ✓
8. $\overline{DE} \cong \overline{EA}$	Def. kongruensi ruas garis ✓
9. $\angle AEB \cong \angle DEC$	Dalil sudut bertolak belakang ✓
10. $\triangle AEB \cong \triangle DEC$	Postulat: S. Sd. S. (4, 9, 8)

Gambar 2. Hasil Pekerjaan S1

Pada Gambar 2, S1 mampu menyelesaikan soal dengan benar. Langkah penyelesaian yang dikerjakan S1 yaitu S1 dapat memahami maksud dari permasalahan yang diberikan yaitu menuliskan soal ke menentukan informasi yang diketahui. S1 dapat mengubah persoalan dalam model matematika. S1 mampu melakukan analisis, S1 mampu menggunakan semua informasi yang ada untuk menyelesaikan masalah. S1 mampu menuliskan istilah dalam matematika. S1 sudah memeriksa kembali jawaban yang diperoleh. Jadi tidak ada kesalahan yang dilakukan S1. Sesuai dengan cuplikan wawancara berikut:

- P : Dari soal tersebut apakah kamu mengalami kesulitan?
 S1 : Tidak bu, saya tahu maksud soalnya

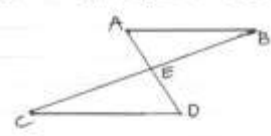
- P : Dari hasil pekerjaanmu, semua langkah sudah anda sebutkan. Apakah langkah yang menurutmu telewatkan?
 S1 : Ada bu, belum menuliskan kesimpulan
 P : Dari hasil pekerjaanmu, di bagian akhir, kenapa belum ditarik kesimpulan seperti permintaan soal.
 S1 : Saya lupa bu

Hasil pekerjaan S2 dengan kemampuan sedang dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.

Soal: Misalkan \overline{AD} dan \overline{CB} saling membagi 2 di titik E.
 Buktikan bahwa $\triangle AEB \cong \triangle DEC$

Jawab :

Diketahui : \overline{AD} dan \overline{CB} saling membagi 2 di titik E
 Buktikan : $\triangle AEB \cong \triangle DEC$



Bukti

Pernyataan	Alasan
1. \overline{AD} garis bagi \overline{BC}	diketahui
2. E titik tengah \overline{BC}	def garis bagi
3. $\angle CEB = \angle BEA$	Def. titik tengah
4. $\overline{CE} \cong \overline{EB}$	Def. kongruensi garis
5. \overline{BC} garis bagi \overline{AD}	diketahui
6. E titik tengah \overline{AD}	def garis bagi
7. $\angle AED = \angle BEA$	def titik tengah
8. $\overline{DE} \cong \overline{EA}$	def kongruensi ruas garis
9. $\angle AEB \cong \angle DEC$	dalil
10. $\triangle AEB \cong \triangle DEC$	postulat S. S. Sd (4, 8, 10)

Belum dapat menggunakan postulat yang benar

Gambar 3. Hasil Pekerjaan S2

Berdasarkan Gambar 3 dapat ditunjukkan bahwa S2 sudah mampu menuliskan hal-hal yang diketahui dari soal. Akan tetapi S2 tidak bisa menuliskan langkah-langkah dengan tepat, S2 belum dapat menuliskan postulat dengan benar yaitu seharusnya postulat sisi, sudut, sisi, sehingga S2 gagal dalam menyimpulkan

jawaban dari persoalan. Sesuai dengan cuplikan wawancara berikut:

- P : Dari soal tersebut apakah kamu mengalami kesulitan?
 S2 : Saya ada yang kesulitan bu
 P : Dari hasil pekerjaanmu, kesulitan apa yang kamu alami?
 S2 : Ini bu, saya bingung postulat mana yang digunakan. Seharusnya sisi, sudut, sisi tetapi kelihatannya salah, saya menggunakan sisi, sisi, sudut.
 P : Apa yang membuatmu bingung?
 S2 : Saya bingung urutannya bu, postulat yang dipakai yang mana, saya belum paham.
 P : Jadi, kamu juga belum dapat menuliskan kesimpulan?
 S2 : Belum lupa bu, saya tidak bisa menyimpulkan jawaban dari soal.

Hasil pekerjaan S3 dengan kemampuan matematika sedang dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Hasil Pekerjaan S3

Berdasarkan Gambar 4 dapat ditunjukkan bahwa S3 belum mampu menuliskan maksud secara lengkap dari soal yang diberikan. S3 salah menuliskan definisi dan tidak dapat menggunakan informasi dari persoalan yang diketahui. S3 juga tidak mampu menggunakan dalil-dalil

dalam menyelesaikan persoalan. S3 juga tidak mampu menyimpulkan jawaban dari persoalan yang diberikan. Cuplikan wawancara pada S3 sebagai berikut:

- P : Dari soal tersebut apakah kamu mengalami kesulitan?
 S2 : Saya ada yang kesulitan bu, saya tidak bisa mengerjakan.
 P : Dari hasil pekerjaanmu, kesulitan apa yang kamu alami?
 S2 : Ini bu, saya bingung menuliskan pernyataan yang diketahui.
 P : Dari jawaban kamu, apa yang kamu tuliskan?
 S2 : Saya menuliskan yang saya ingat, yaitu jika titik Tengah maka kongruen tetapi saya lupa postulat untuk membuktikan.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui kesalahan-kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam memecahkan masalah geometri. Untuk S1 tidak ada kesalahan berarti dalam pengerjaan persoalan. S1 hanya belum menambahkan kesimpulan secara eksplisit di akhir pekerjaannya. Hal ini sesuai dengan penelitian Alimuddin dkk. (2020) yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan matematika yang tinggi tidak melakukan kesalahan yang signifikan, prosedur penyelesaian yang dikerjakan sudah benar.

Berdasarkan hasil pekerjaan dan wawancara terhadap S2, sesuai dengan kriteria Ennis mahasiswa dengan kemampuan sedang melakukan kesalahan pada kriteria *inference, situation, clarity*

dan *overview* yaitu S2 melewati beberapa informasi yang diketahui dalam soal (*focus*), salah dalam melakukan pembuktian (*inference*), tidak menggunakan semua informasi yang diketahui dalam soal untuk menyelesaikan masalah (*situation*), salah dalam memberi simbol matematika postulat yang benar (*clarity*) dan tidak memeriksa kembali hasil yang diperoleh (*overview*). Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Manibuy & Saputro (2014) yang menyatakan bahwa siswa yang memiliki kemampuan sedang melakukan kesalahan dalam memahami makna soal, dan salah dalam perhitungan dan tidak memeriksa kembali jawaban yang diperoleh.

Berdasarkan hasil pekerjaan dan wawancara pada S3 diperoleh hasil bahwa S3 dengan kemampuan rendah, melakukan kesalahan pada kriteria *focus*, *reason*, *situation*, *clarity* dan *overview* yaitu tidak mampu memahami maksud dari soal yang diberikan (*focus*), tidak mengetahui apa yang sebenarnya ditanyakan pada soal (*focus*), melewati beberapa informasi yang diketahui dalam soal (*focus*), gagal dalam mengubah ke model matematika (*reason*), tidak menggunakan semua informasi yang diketahui untuk menyelesaikan permasalahan (*situation*), tidak menuliskan simbol dengan jelas (*clarity*) dan tidak memeriksa kembali jawaban yang dikerjakan karena ia tidak

bisa untuk menyelesaikan soal tes yang diberikan (*overview*). Sejalan dengan hal ini, Ardhiyanti dkk. (2019) menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan rendah tidak dapat menarik kesimpulan apapun dengan alasan sudah lupa cara menyelesaikan soal yang telah diberikan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mahasiswa dengan kemampuan tinggi melakukan kesalahan dalam pengerjaan soal untuk bagian *overview*. Mahasiswa dengan kemampuan sedang melakukan kesalahan *inference*, *situation*, *clarity*, *overview*. Sedangkan mahasiswa dengan kemampuan rendah melakukan kesalahan *focus*, *reason*, *inference*, *situation*, *clarity*, *overview*. Hasil ini sejalan dengan penelitian Dyah dkk. (2022) yang menyatakan bahwa siswa berkemampuan matematika tinggi melakukan kesalahan pada kriteria *clarity*. Siswa dengan kemampuan matematika sedang dan rendah melakukan kesalahan hampir di semua kriteria Ennis yaitu pada kriteria *focus*, *reason*, *inference*, *situation*, *clarity* dan *overview*, meskipun kesalahan yang dilakukan masing-masing siswa pada kategori ini berbeda. Siswa dengan kemampuan matematika sedang melakukan kesalahan pada kriteria *focus*, *inference*, *situation*, *clarity* dan *overview*. Kemudian siswa dengan kemampuan matematika rendah, melakukan kesalahan

pada kriteria *focus*, *reason*, *situation*, *clarity* dan *overview*

Perbedaan banyak kesalahan yang dilakukan mahasiswa dari masing-masing kategori kemampuan disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kesalahan Subjek Berdasarkan kriteria Ennis

Letak Kesalahan Berdasarkan Kriteria Ennis	Subjek		
	S1	S2	S3
<i>Focus</i>	-	-	√
<i>Reason</i>	-	-	√
<i>Inference</i>	-	√	√
<i>Situation</i>	-	√	√
<i>Clarity</i>	-	√	√
<i>Overview</i>	√	√	√

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh beberapa kesimpulan terkait kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah berdasarkan kriteria Ennis. Mahasiswa dengan kemampuan tinggi melakukan kesalahan pada bagian *overview* dan untuk mahasiswa kemampun sedang melakukan kesalahan pada kriteria *focus*, *inference*, *situation*, *clarity* dan *overview*. Kemudian mahasiswa dengan kemampuan rendah, melakukan kesalahan pada kriteria *focus*, *reason*, *situation*, *clarity* dan *overview*. Berdasarkan hasil penelitian, masih belum diperoleh kesalahan yang dilakukan mahasiswa secara keseluruhan. Disarankan untuk peneliti lain, menambahkan subjek penelitian, agar kesalahan-kesalahan siswa

dapat dipaparkan dengan lebih jelas dan terperinci.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, A. & Angkotasan, N. (2021). Analisis Kemampuan Pembuktian Matematis Mahasiswa melalui Pendekatan Deduktif pada Mata Kuliah Geometri. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*, 1(2), 110–117.
- Alimuddin, Ilham, & Jubaedah. (2020). Deskripsi Jenis Kesalahan dalam Menyelesaikan TIMSS-Based Test Ditinjau dari Kemampuan Awal pada Siswa SMP. *Issues in Mathematics Education (IMED)*, 4(1), 18-29. <https://doi.org/10.35580/imed15288>
- Andriliani, L., Amaliyah, A., Putry Prikustini, V., & Daffah, V. (2022). Analisis Pembelajaran Matematika Pada Materi Geometri. *SIBATIK JOURNAL: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, Dan Pendidikan*, 1(7), 1169–1178. <https://doi.org/10.54443/sibatik.v1i7.138>
- Ardhiyanti, E., Sutriyono, S., & Pratama, F. W. (2019). Deskripsi Kemampuan Penalaran Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi Aritmatika Sosial. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 90–103. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i1.82>
- Cahyono, B. (2017). Analisis Ketrampilan Berfikir Kritis dalam Memecahkan Masalah Ditinjau Perbedaan Gender. *Aksioma*, 8(1), 50-64. <https://doi.org/10.26877/aks.v8i1.1510>
- Darma, I. K., Karma, I. G. M., & Santiana, I. M. A. (2020). Blended Learning, Inovasi Strategi Pembelajaran

- Matematika di Era Revolusi Industri 4.0 Bagi Pendidikan Tinggi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 3, 527–539.
- Dyah, F., Hasanah, A., & Sulandra, I. M. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Kriteria Ennis. *10(2)*, 219–229.
- Fitriana, L. D., Fuad, Y., & Ekawati, R. (2018). Student's Critical Thinking in Solving Open-Ended Problems Based on Their Personality Type. *Journal of Physics: Conference Series*, 947(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/947/1/012007>
- Herholdt, R. & Sapire, I. (2014). An error analysis in the early grades mathematics – A learning opportunity? Background: Teachers learning from child assessment in national tests. *South African Journal of Childhood Education*, 4(1), 42–60.
- Karnasih, I. (2015). Analisis Kesalahan Newman Pada Soal Cerita Matematis. *Jurnal PARADIKMA*, 8(11), 37–51.
- Listiana, A. D. & Sutriyono. (2018). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Himpunan bagi Siswa Kelas VII SMP. *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 1(1), 60–65. <https://doi.org/10.31764/pendekar.v1i1.280>
- Mahfudy, S. (2017). Strategi Pembuktian Matematis Mahasiswa Pada Soal Geometri. *JTAM: Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*, 1(1), 31. <https://doi.org/10.31764/jtam.v1i1.101>
- Maifa, T. S. (2019). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Pembuktian Transformasi Geometri. *JRPIPM: Jurnal Riset Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran Matematika*, 3(1), 8-14. <https://doi.org/10.26740/jrpiipm.v3n1.p8-14>
- Manibuy, R. & Saputro, D. R. S. (2014). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Kuadrat Berdasarkan Taksonomi Solo Pada Kelas X SMA Negeri 1 Plus di Kabupaten Nabire Papua. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 2(9), 933–945.
- Nur'aini, I. L., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., & Darmawan, D. (2017). Pembelajaran Matematika Geometri Secara Realistis dengan GeoGebra. *Matematika*, 16(2), 1–6. <https://doi.org/10.29313/jmtm.v16i2.3900>
- Silalahi, N. A. & Panjaitan, M. (2022). Penerapan Model Problem-Based Learning Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII SMP Negeri 7 Medan. *Journal Of Comprehensive Science*, 1(4), 919–931.
- Sugiono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D* (23rd ed.). ALFABETA, CV.
- Susilo, B. E. (2017). Analisis Kesulitan Belajar Mahasiswa pada Materi Hal Sejajar, Bersilangan, dan Tegak Lurus dalam Mata Kuliah Geometri Ruang Ditinjau dari Gaya Belajar Mahasiswa. *SOSIOHUMANIORA: Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 3(2), 127–136. <https://doi.org/10.30738/sosio.v3i2.1611>