

ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA MENURUT SKEMA FONG PADA MATERI IRISAN KERUCUT DALAM PEMBELAJARAN GEOMETRI ANALITIK

Yasmin Arifatun Sadidah^{1*}, Eyus Sudihartini²

^{1,2}Departemen Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Indonesia

*Corresponding author

yasminsadidah@upi.edu^{1*}

eyuss84@upi.edu²

Abstract

The purpose of this study was to describe the results of student error analysis on conic sections according to the Fong scheme. This study uses qualitative research with descriptive methods. The participants in this study were students from a university in West Java, Indonesia who took an analytical geometry course. Based on the results of the study it was known that more than half of the participants made mistakes in the conic section material. At the first level, the most errors made by students for parabola material were incomplete schemes with errors, for elliptical materials were incomplete schemes with errors and complete schemes with errors, for hyperbola material there was no solution. At the second level, the errors made by students for parabola material were language and operational errors, for elliptical material were operational errors, mathematical and psychological themes, for hyperbola material were mathematical theme errors. Therefore, teachers should design teaching materials that can facilitate students' understanding of the topic of conic sections so as to minimize errors.

Keywords: Analytical Geometry, Conic Sections, Fault Analysis, Fong Schematics

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan hasil analisis kesalahan mahasiswa pada materi irisan kerucut menurut skema Fong. Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif dengan metode deskriptif. Partisipan penelitian ini adalah mahasiswa salah satu universitas di Jawa Barat, Indonesia yang mengikuti mata kuliah geometri analitik. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa lebih dari setengah partisipan yang melakukan kesalahan pada materi irisan kerucut. Pada tingkat pertama kesalahan yang paling banyak dilakukan mahasiswa untuk materi parabola adalah skema tidak lengkap dengan kesalahan, untuk materi elips adalah skema tidak lengkap dengan kesalahan dan skema lengkap dengan kesalahan, untuk materi hiperbola adalah tidak ada penyelesaian. Pada tingkat kedua kesalahan yang dilakukan mahasiswa untuk materi parabola adalah kesalahan bahasa dan operasional, untuk materi elips adalah kesalahan operasi, tema matematis dan psikologi, untuk materi hiperbola adalah kesalahan tema matematis. Oleh karena itu, hendaknya pengajar mendesain bahan ajar yang dapat memfasilitasi pemahaman mahasiswa pada topik irisan kerucut sehingga dapat meminimalisir kesalahan.

Kata kunci: Geometri Analitik, Irisan Kerucut, Analisis Kesalahan, Skema Fong



Mathematic Education and Application Journal (META)

by <http://jurnal.borneo.ac.id/index.php/meta> is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Geometri analitik merupakan mata kuliah yang berisi tentang analisis secara matematis dari permasalahan geometri yang pembahasannya menggunakan aljabar, sehingga perlunya kemampuan geometris serta kemampuan aljabar (Azka et al., 2021; Sugandi et al., 2022). Geometri analitik menjadi salah satu mata kuliah yang menjadi prasyarat untuk beberapa mata kuliah lain (Ikashaum et al., 2021; Sugandi et al., 2022). Salah satu materi dalam pembelajaran geometri analitik adalah irisan kerucut (yang meliputi parabola, elips, dan hiperbola). Materi ini bertujuan untuk mengembangkan kemampuan

mahasiswa dalam menghadapi tantangan di masa depan dengan berpikir logis, sistematis, cermat, efektif, serta efisien (Hartini, 2020).

Materi irisan kerucut memiliki banyak persamaan serta rumus, hampir semua materinya bersifat abstrak (Suprpti, 2020), dan sulit dipahami karena tidak divisualisasikan (Sari, 2016). Kurangnya pendidik dalam memberikan gambaran mengenai materi juga menyebabkan hasil yang tidak merata pada siswa (Endriana et al., 2020). Dalam materi irisan kerucut terdapat mahasiswa yang tidak mampu menentukan persamaan sederhana, tidak mampu menentukan persamaan parabola, kerucut, panjang lurus rektum suatu ellips, persamaan sederhana ketika asimtot dan titik puncak diketahui, serta tidak mampu menentukan persamaan hiperbola ketika panjang lurus rektum diketahui juga merupakan suatu permasalahan pada topik irisan kerucut (Sudihartinih & Purniati, 2020). Selain itu masih banyak siswa yang belum bisa menjawab soal dengan benar dan tepat pada materi irisan kerucut (Sari & Roesdiana, 2019). Dengan kata lain ada peserta didik yang melakukan kesalahan pada materi irisan kerucut.

Analisis mengenai kesalahan pada materi irisan kerucut perlu dilakukan untuk membantu pengajar dalam mempersiapkan bahan ajar, media pembelajaran, serta mempersiapkan metode pembelajaran yang akan digunakan supaya dapat memperkecil kesalahan yang dilakukan peserta didik. Analisis kesalahan dapat dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya dengan menggunakan skema Fong, Luneta, Newman, Watson, Kastolan, Polya, dan lain sebagainya. Dalam menganalisis kesalahan, skema Fong dipandang lebih spesifik (Sara et al., 2020; Rahmawati et al., 2018). Sehingga peneliti menggunakan skema Fong pada penelitian ini. Terdapat dua tingkat analisis pada skema Fong, pada tingkat pertama terdapat lima kategori kesalahan yaitu (E1) tidak ada penyelesaian, (E2) langkah penyelesaian tidak sesuai, (E3) skema tidak lengkap tanpa ada kesalahan, (E4) skema tidak lengkap dengan kesalahan, (E5) skema lengkap dengan kesalahan, kemudian pada tingkat kedua terdapat empat kategori, yaitu bahasa, operasional, tema matematis, psikologi (Fong, 1993). Kesalahan bahasa dapat berupa kesalahan dalam mengartikan kata atau simbol serta mengilustrasikan gambar. Kesalahan operasional berupa kesalahan dalam substitusi, menuliskan persamaan yang dicari, serta kesalahan dalam melakukan perhitungan. Kesalahan tema matematis berupa kesalahan dalam menuliskan rumus atau konsep. Terakhir, kesalahan psikologis berupa ketidak telitian. Tingkat kedua ini merupakan sub klasifikasi dari E2, E4, dan E5 pada tingkat pertama (Fong, 1993).

Penelitian mengenai analisis kesalahan pada cabang geometri telah dilakukan sebelumnya, diantaranya adalah pada geometri analitik datar (Ikashaum et al., 2021), konsep titik dan garis pada bidang (Sudihartinih, 2018), topik persamaan garis (Marits & Sudihartinih, 2022), dan geometri analitik ruang (Masud, 2020). Selain itu analisis kesalahan menurut skema Fong juga telah dilakukan sebelumnya, diantaranya adalah pada materi sistem persamaan linear tiga variabel (Sara et al., 2020), aritmatika sosial (Rahmawati et al., 2018), serta pada materi volume prisma segitiga dan tabung (Hidayati, 2017). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, belum ditemukan penelitian mengenai analisis kesalahan pada materi irisan kerucut menurut skema Fong (Sara et al., 2020; Hartini, 2020; Ikashaum et al., 2021; Marits & Sudihartinih, 2022; Masud, 2020; Rahmawati et al., 2018;

Sudihartinih, 2018). Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan hasil analisis kesalahan mahasiswa pada materi irisan kerucut menurut skema Fong.

METODE

Mengikuti penelitian Elsa dan Sudihartinih (Elsa & Sudihartinih, 2020), penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif dengan metode deskriptif. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa salah satu universitas di Jawa Barat, Indonesia yang mengikuti mata kuliah geometri analitik. Partisipan pada penelitian ini berjumlah 40 orang yang kemudian dipilih secara *purposive sampling* sebanyak 13 orang yang mewakili setiap kategori kesalahan.

Pada penelitian ini teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan tes tertulis dan wawancara. Tes tertulis dilakukan untuk mengelompokkan mahasiswa berdasarkan skema Fong sedangkan wawancara dilakukan untuk mengonfirmasi jawaban mahasiswa yang melakukan kesalahan. Tes tertulis pada penelitian ini berupa tiga soal uraian pada materi irisan kerucut. Adapun kisi-kisi soal sebagai berikut.

Tabel 1.

Kisi-Kisi Soal Uraian pada Materi Irisan Kerucut

No Soal	Materi	Indikator	Soal
1	Parabola	Mahasiswa dapat menentukan persamaan sederhana dan sketsa parabola yang melalui sebuah titik	Tentukan persamaan sederhana dan sketsa parabola yang melalui titik (2,4)
2	Ellips	Mahasiswa dapat menentukan persamaan sederhana ellips dengan titik b dan Panjang latus rectumnya diketahui	Tentukan persamaan sederhana ellips dengan $b = 4$, panjang latus rectum 6, dan fokus pada sumbu x
3	Hiperbola	Mahasiswa dapat menentukan persamaan sederhana hiperbola yang melalui sebuah titik dan selisih jarak fokusnya diketahui	Tentukan salah satu persamaan sederhana hiperbola jika melalui (3,8) dan selisih jarak fokusnya adalah 6?

Instrumen pada penelitian ini adalah peneliti, soal tes uraian, dan pedoman wawancara. Penelitian ini dilakukan pada saat ujian tengah semester mata kuliah geometri analitik. Pada saat pelaksanaan, mahasiswa diberikan soal. Kemudian akan dilakukan wawancara kepada beberapa mahasiswa yang melakukan kesalahan. Data hasil tes uraian dianalisis dan dikategorikan berdasarkan skema Fong tingkat pertama. Kemudian hasil wawancara mahasiswa yang dikategorikan kedalam kategori E2, E4, dan E5 dianalisis berdasarkan skema Fong pada tingkat kedua, yaitu bahasa, operasional, tema matematis dan psikologi untuk mengetahui letak dan penyebab kesalahannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tes uraian, mahasiswa yang menjawab dengan lengkap tanpa adanya kesalahan pada nomor 1 terdapat sembilan mahasiswa, pada nomor 2 terdapat dua puluh satu mahasiswa, dan pada nomor 3 terdapat lima mahasiswa. Berikut ini mahasiswa yang melakukan kesalahan pada tes uraian.

Tabel 2.

Banyaknya Mahasiswa yang Melakukan Kesalahan Menurut Skema Fong Tingkat Pertama

No	Kategori Tingkat Pertama					Jumlah
	Tidak ada penyelesaian (E1)	Langkah penyelesaian tidak sesuai (E2)	Skema tidak lengkap tanpa ada kesalahan (E3)	Skema tidak lengkap dengan kesalahan (E4)	Skema lengkap dengan kesalahan (E5)	
1	3	8	7	9	4	31
2	5	3	1	5	5	19
3	15	6	9	4	1	35

Berdasarkan tabel 2, mahasiswa yang melakukan kesalahan dan memerlukan analisis lebih lanjut pada nomor 1 paling banyak dalam kategori skema tidak lengkap dengan kesalahan (E4). Kesalahan pada nomor 2 paling banyak dalam kategori skema tidak lengkap dengan kesalahan (E4) dan skema lengkap dengan kesalahan (E5). Kesalahan pada nomor 3 paling banyak dalam kategori langkah penyelesaian tidak sesuai (E2).

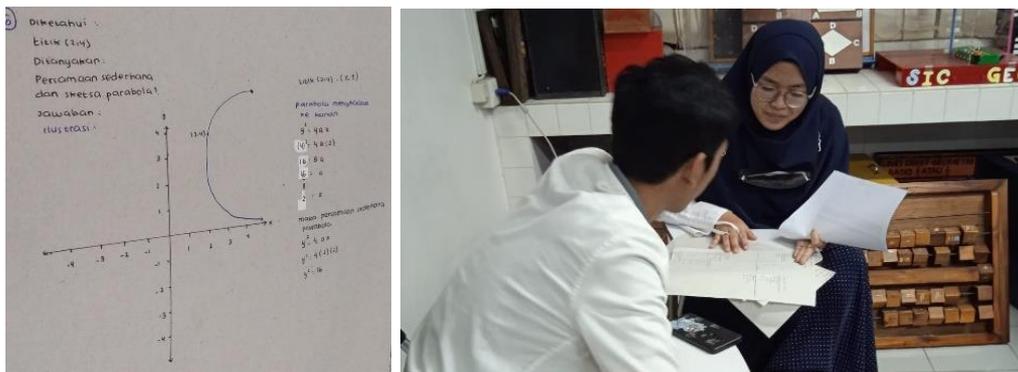
Tabel 3.

Pengkategorian Mahasiswa yang Melakukan Kesalahan Menurut Skema Fong Tingkat Kedua

No	Kategori Tingkat Kedua				Jumlah
	Bahasa	Operasional	Tema Matematis	Psikologi	
1	13	6	12	3	34
2	1	4	9	2	16
3	7	3	6	1	17

Berdasarkan tabel 3, mahasiswa yang melakukan kesalahan pada nomor 1 paling banyak pada kesalahan bahasa dan diikuti dengan kesalahan tema matematis. Kesalahan pada nomor 2 paling banyak pada kesalahan tema matematis. Kesalahan pada nomor 3 paling banyak pada kesalahan bahasa dan diikuti dengan kesalahan tema matematis. Selanjutnya dilakukan wawancara kepada beberapa mahasiswa yang melakukan kesalahan pada kategori langkah penyelesaian tidak sesuai (E2), skema tidak lengkap dengan kesalahan (E4), dan skema lengkap dengan kesalahan (E5). Berikut ini hasil wawancara serta analisis yang telah dilakukan.

Soal nomor 1: Tentukan persamaan sederhana dan sketsa parabola yang melalui titik (2,4)



Gambar 1.

Jawaban Mahasiswa Pertama Nomor 1 dan Dokumentasi Saat Wawancara

Mahasiswa pertama (M1) melakukan kesalahan pada soal nomor 1 tentang parabola, berikut hasil wawancara dengan M1

P : Kenapa hanya menjawab 1 persamaan?

M1 : Sebenarnya bisa yaa parabola ke...

P : Kemana coba?

M1 : Ke bawah... eh ke atas, oh iya atas beneer

P : Nah iyaa

P : Persamaan sederhana parabola itu gimana sih?

M1 : Persamaan ini? Parabola?

P : Iyaa

M1 : Aku taunya parabola itu ada empat kan ya, bisa ngadep kanan, kiri, atas sama bawah, nah aku tu karena tadi kepikirannya cuma parabola menghadap ke kanan, jadi aku masukan $y^2 = 4ax$

P : Ini bener kok, sampai sini bener (menunjuk $a=2$), nah kamu tau nggak bentuk akhir persamaannya harusnya gimana?

M1 : Nggak tau

P : Jadi ini $y^2 = 4ax$ udah bener, tapi x nya nggak usah kamu substitusiin lagi, nah jadi?

M1 : Jadi $y^2 = 8x$?

P : Iyaa, nah buat grafik persamaan sederhananya nih gimana? Puncaknya dimana?

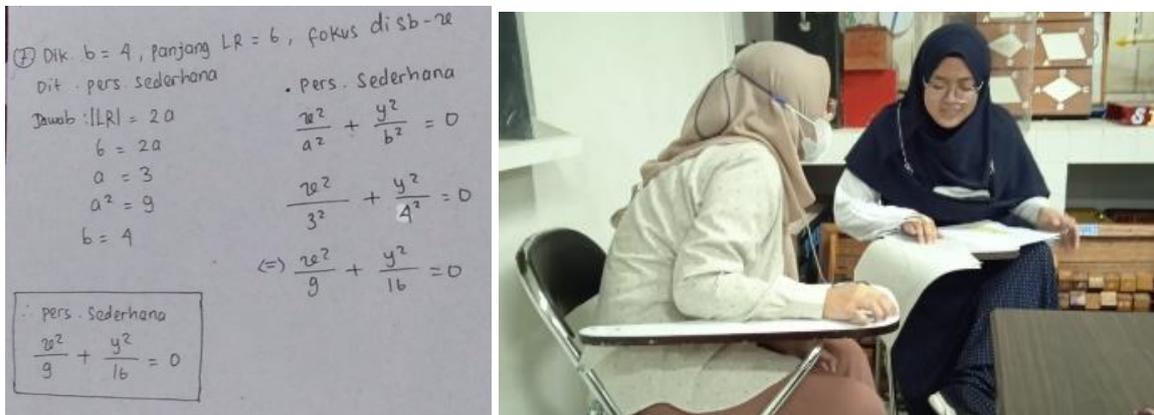
M1 : Hmm... iya salaah, di (0,0)

P : Iyaa

Mahasiswa pertama ini dikategorikan kedalam kategori skema tidak lengkap dengan kesalahan (E4) pada tingkat pertama, dapat dilihat dari jawaban mahasiswa tersebut yang hanya mengerjakan satu buah persamaan, selain itu Pada tingkat kedua M1 melakukan kesalahan berupa kesalahan operasional, yaitu kesalahan dalam menuliskan bentuk dari persamaan sederhana parabola, selain itu M1 juga melakukan kesalahan bahasa, yaitu kesalahan dalam membuat sketsa grafik persamaan sederhana parabola. Hasil wawancara diatas menunjukkan bahwa M1 sebenarnya mengetahui bahwa terdapat

persamaan parabola lain, hanya saja M1 tidak menuliskan parabola yang menghadap ke atas, saat pengerjaan M1 hanya terpikirkan parabola yang menghadap ke kanan, hal ini menyebabkan M1 menjawab dengan tidak lengkap. Selain itu M1 juga tidak mengetahui bentuk dari persamaan sederhana parabola yang benar, M1 mensubstitusikan a dan x yang menyebabkan kesalahan operasional pada tingkat kedua yaitu kesalahan dalam menuliskan bentuk persamaan sederhana parabola.

Soal nomor 2: Tentukan persamaan sederhana ellipsis dengan $b = 4$, panjang latus rectum 6, dan fokus pada sumbu x



Gambar 2.

Jawaban Mahasiswa Kedua Nomor 2 dan Dokumentasi Saat Wawancara

Mahasiswa kedua (M2) melakukan kesalahan pada soal nomor 2 tentang ellipsis, berikut hasil wawancara dengan M2

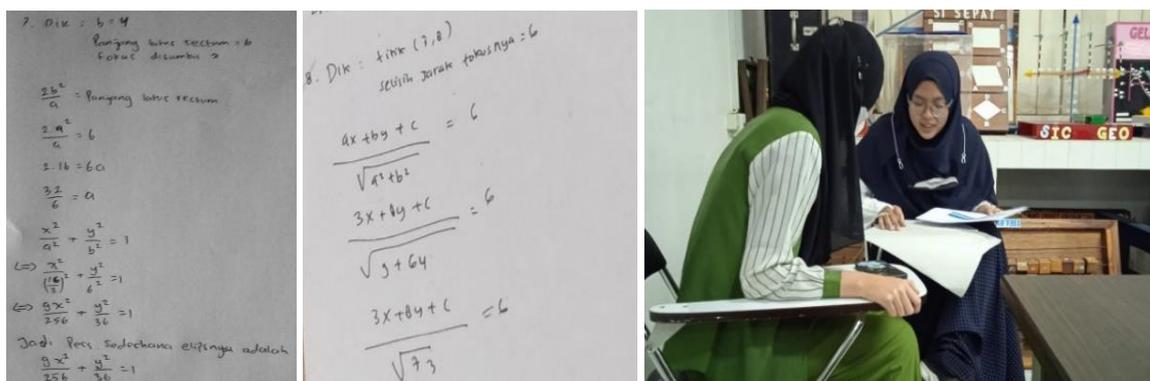
P : Coba ini no 2 gimana ngerjainnya?

M2 : Aku tu ingetnya panjang latus rectum tu sama dengan 2a, aku ingetnya itu, jadi dari awalnya udah salahkan, jadi kesananya pasti salah, soalnya pas liat soal aku tu agak ragu, aku inget yang rumusnya 2a Cuma aku tu lupa itu rumus apa

Mahasiswa kedua ini dikategorikan kedalam kategori langkah penyelesaian tidak sesuai (E2) pada tingkat pertama. Hasil wawancara diatas menunjukkan bahwa M2 tidak mengetahui rumus yang harus digunakan dalam pengerjaan soal dikarenakan banyaknya rumus pada materi irisan kerucut. Hal ini menyebabkan M2 melakukan kesalahan tema matematis pada tingkat kedua berupa kesalahan dalam menggunakan rumus.

Soal nomor 2: Tentukan persamaan sederhana ellipsis dengan $b = 4$, panjang latus rectum 6, dan fokus pada sumbu x!

Soal nomor 3: Tentukan salah satu persamaan sederhana hiperbola jika melalui (3,8) dan selisih jarak fokusnya adalah 6?



Gambar 3.

Jawaban Mahasiswa Ketiga Nomor 2, Nomor 3 dan Dokumentasi Saat Wawancara

Mahasiswa ketiga (M3) melakukan kesalahan pada nomor 2 tentang ellips dan nomor 3 tentang hiperbola, berikut hasil wawancara dengan M3

P : Coba ini (menunjuk jawaban no 2)

M3 : Eh iya Astaghfirullah, langsung keliatan (Salah dalam substitusi)

P : Iyaa

Mahasiswa ketiga ini pada soal nomor 2 dikategorikan kedalam kategori skema lengkap dengan kesalahan (E5), secara keseluruhan M3 bisa mengerjakan dengan langkah yang sesuai, tetapi M3 melakukan kesalahan psikologi pada tingkat kedua berupa kurangnya ketelitian menyebabkan M3 melakukan kesalahan operasional yaitu kesalahan dalam mensubstitusikan bilangan. Selanjutnya berikut ini hasil wawancara dengan M3 pada nomor 3.

P : Coba jelasin ini? (Menunjuk jawaban no 3)

M3 : nggak tau teh, sebenarnya juga nggak tau, apa yang dipikirin ditulis, sebenarnya ini mah karena ada jarak, nak seinget aku tu jarak tu ini (menunjuk pada rumus yang digunakan), tapi nggak tau ini jarak apa

Mahasiswa ketiga ini dikategorikan kedalam kategori langkah penyelesaian tidak sesuai (E2) pada tingkat pertama. Hasil wawancara diatas menunjukkan bahwa M3 tidak mengetahui rumus yang harus digunakan dalam pengerjaan soal, hanya mengetahui rumus yang digunakan adalah rumus jarak, menyebabkan M3 melakukan kesalahan tema matematis pada tingkat kedua berupa kesalahan dalam menggunakan rumus.

Pada temuan tersebut diketahui beberapa hasil penelitian yaitu sebagai berikut. Pertama, masih terdapat mahasiswa yang belum tepat dalam mengerjakan soal irisan kerucut, hal ini sejalan dengan penelitian yang menyebutkan masih banyak siswa yang belum bisa menjawab soal dengan benar dan tepat pada materi irisan kerucut (Sari & Roesdiana, 2019). Kedua, beberapa mahasiswa diketahui salah dalam menentukan persamaan sederhana parabola, hanya menyebutkan satu buah persamaan, selain itu mahasiswa juga tidak mengetahui sketsa grafik untuk persamaan sederhana parabola. Temuan ini juga sama dengan penelitian Sudihartinih dan Purniati yang menyebutkan bahwa mahasiswa tidak mampu mendeskripsikan atau menentukan persamaan parabola serta tidak mampu menentukan dua persamaan

sederhana (Sudihartinih & Purniati, 2020). Ketiga, masih ada mahasiswa yang tidak mengetahui rumus panjang latus rectum pada bangun ellips. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Sudihartinih dan Purniati yang menyebutkan bahwa mahasiswa tidak mampu menentukan panjang latus rectum suatu ellips (Sudihartinih & Purniati, 2020). Keempat, mahasiswa juga ada yang tidak mengetahui mencari selisih jarak suatu titik terhadap fokusnya. Permasalahan tersebut terjadi karena banyaknya rumus dan persamaan yang perlu diingat oleh peserta didik, sehingga pendidik perlu merancang pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam mengingat rumus dan persamaan tersebut. Misalnya dengan model *discovery learning*, sehingga peserta didik dapat lebih mengingat rumus dan persamaan irisan kerucut. Model ini memungkinkan peserta didik untuk lebih mengingat informasi yang telah ditemukan (Khasinah, 2021). Selain itu bisa digunakan media berbantuan TIK dalam pembelajaran untuk membantu mahasiswa memahami konsep matematika (Sari, Rahayu, dan Handican, 2022).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa mahasiswa melakukan kesalahan bahasa serta operasional pada nomor satu mengenai parabola. Melakukan kesalahan operasional, tema matematis, serta psikologi pada nomor dua mengenai ellips. Terakhir melakukan kesalahan tema matematis pada nomor tiga mengenai hiperbola. Kesalahan tersebut dikarenakan mahasiswa tidak mengingat atau tidak mengetahui persamaan yang harus digunakan, selain itu mahasiswa juga kurang teliti dalam pengerjaan sehingga mahasiswa melakukan kesalahan dalam melakukan substitusi dan perhitungan. Oleh karena itu, mahasiswa diharapkan dapat menyimpulkan pembelajaran tersebut dan menuliskan persamaannya sehingga dapat menganalisis perbedaannya, misalnya seperti berikut. Selain itu, hendaknya pengajar mendesain bahan ajar yang dapat memfasilitasi pemahaman mahasiswa pada topik irisan kerucut sehingga dapat meminimalisir kesalahan.

DAFTAR PUSTAKA

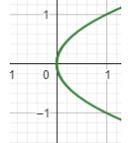
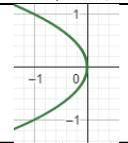
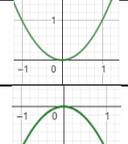
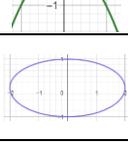
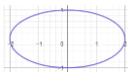
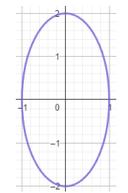
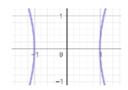
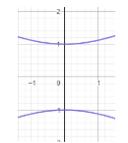
- Azka, R., Nurvitasari, I., & Permatasari, D. . (2021). Penyelesaian Soal Geometri Analitik Mahasiswa Ditinjau dari Karakteristik Cara Berpikir. *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika*, 3(2), 76–88. <https://doi.org/10.14421/jppm.2021.32.76-88>
- Elsa, H. A., & Sudihartinih, E. (2020). Error Analysis of High School Students on Linear Program Topics Based on Newman Error Analysis. *Mathematics Education Journal*, 4(1), 7. <https://doi.org/10.22219/mej.v4i1.11466>
- Endriana, N., Wardi, Z., & Najibatussakinah. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Dengan Geogebra Guna Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Mathematic Education And Application*, 2(2), 18–24. <https://doi.org/10.35334/meta.v2i2.1833>
- Fong, H.-K. (1993). Schematic Model For Categorizing Children's Errors In Mathematics. *Third Misconceptions Seminar Proceedings*, 1–28.

- Hartini. (2020). Profil Kesalahan Konseptual dan Prosedural Mahasiswa STKIP Paris Barantai dalam Menyelesaikan Soal Geometri Analitik Datar. *CENDEKIA: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 8(1), 22–31. <https://doi.org/10.33659/cip.v8i1.147>
- Hidayati, A. M. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Dengan Fong's Schematic Model For Error Analysis. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika (JP2M)*, 3(2), 128–137. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v3i2.1764>
- Ikashaum, F., Mustika, J., Wulantina, E., & Cahyo, E. D. (2021). Analisis Kesalahan Representasi Simbolik Mahasiswa Pada Soal Geometri Analitik Bidang. *Al-Khwarizmi : Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 9(1), 57–68. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v9i1.1701>
- Khasinah, S. (2021). Discovery Learning: Definisi, Sintaksis, Keunggulan dan Kelemahan. *Jurnal MUDARRISUNA: Media Kajian Pendidikan Agama Islam*, 11(3), 402–413. <https://doi.org/10.22373/jm.v11i3.5821>
- Marits, M., & Sudihartinih, E. (2022). Analisis Kesalahan Peserta Didik Pada Topik Persamaan Garis Berdasarkan Newman Error Analysis. *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 14(2), 175–186. <https://doi.org/10.20884/1.jmp.2022.14.2.5783>
- Masud, S. (2020). Analisis Kesalahan Fakta Dan Konsep Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Analitik Ruang. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 14(2), 147–162. <https://doi.org/10.30863/didaktika.v14i2.909>
- Rahmawati, U., Sudirman, & Sisworo. (2018). Analisis Kesalahan Siswa *Field Independent* dalam Menyelesaikan Soal Aritmatika Sosial dengan Model Skema Fong beserta *Scaffoldingnya*. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(8), 1100–1109. <http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v3i8.11502>
- Sara, H., Marlina, E., Agustin, D. D., & Haerul, J. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Dengan Fong'S Schematic Model for Error Analysis Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel. *Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 6(1), 23-36. <https://doi.org/10.25134/jes-mat.v6i1.2504>
- Sari, N. M., Rahayu, A., dan Handican, R. (2022). Pandangan Mahasiswa Terhadap Penggunaan ICT Dalam Pembelajaran Matematika. *Mathematic Education And Application Journal (META)*, 4(2), 56-67. <https://doi.org/10.35334/meta.v4i2.3297>
- Sari, P. P. (2016). Analisis Kasus Rendahnya Prestasi Belajar Matematika Siswa pada Materi Irisan Kerucut dan Solusi Pemecahannya di Kelas XI IA 2 SMAIT Nur Hidayah. *Konferensi Nasional Penelitian Matematika Dan Pembelajarannya (KNPMP I) Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 12 Maret 2016, 12, 449–458.
- Sari, R. M. M., & Roesdiana, L. (2019). Analisis Kesulitan Belajar Siswa SMA pada Pembelajaran Geometri. *AKSIOMA: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 10(2), 209–214. <https://doi.org/10.26877/aks.v10i2.4253>
- Sudihartinih, E. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Konsep Titik Dan Garis Pada Bidang. *Journal of Educational Innovation*, 5(1), 12-18. <https://doi.org/10.18551/erudio.5-1.2>
- Sudihartinih, E., & Purniati, T. (2020). Students' Mistakes and Misconceptions on the Subject of Conics. *International Journal of Education*, 12(2), 92–100. <https://doi.org/10.17509/ije.v12i2.19130>

Sugandi, A. I., Sofyan, D., & Ratnasari, D. (2022). Identifikasi Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal-soal pada Mata Kuliah Geometri Analitik. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(4), 1209–1220. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i4.1209-1220>

Suprpti, E. D. (2020). Meningkatkan Prestasi Belajar Irisan Kerucut Melalui Model Discovery Learning. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Kependidikan*, 8(1), 70–81. <https://doi.org/10.35438/e.v8i1.226>

Lampiran

Bangun	Sumbu fokus	Grafik	Persamaan sederhana	Latus rectum	Panjang latus rectum	Koordinat fokus	Persamaan direktris	Asimtot	Teorema
Parabola	x		$y^2 = 4ax$	$\pm 2a$	$4a$	a	$-a$	-	-
			$y^2 = -4ax$						
	y		$x^2 = 4ay$						
			$x^2 = -4ay$						
Elips	x		$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$	$\pm \frac{b^2}{a}$	$\frac{2b^2}{a}$	$c = ea$	$\frac{a}{e}$	-	Jumlah jarak setiap titik pada elips terhadap kedua titik fokusnya adalah tetap $2a$
	y		$\frac{y^2}{a^2} + \frac{x^2}{b^2} = 1$						
Hiperbola	x		$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$	$\pm \frac{b^2}{a}$	$\frac{2b^2}{a}$	$c = ea$	$\frac{a}{e}$	$y = \pm \frac{bx}{a}$	selisih jarak setiap titik pada hiperbola terhadap kedua titik fokusnya adalah tetap $2a$
	y		$\frac{y^2}{a^2} - \frac{x^2}{b^2} = 1$						