



## Analysis of low-ability students' errors in solving limit questions reviewed from gender differences

**Siti Rochana<sup>1</sup> \*, Lilia Sinta Wahyuniar<sup>2</sup>, Umi Mahdiyah<sup>3</sup>, Resty Wulanningrum<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Informatika, Universitas Nusantara PGRI Kediri. Jalan KH. Acmad Dahlan No 76  
Kota Kediri, Indonesia.

E-mail:<sup>1</sup> [sitirochana@unpkediri.ac.id](mailto:sitirochana@unpkediri.ac.id)\*, <sup>2</sup> [liliasantaw@unpkediri.ac.id](mailto:liliasantaw@unpkediri.ac.id) ,<sup>3</sup>  
[umimahdiyah@unpkediri.ac.id](mailto:umimahdiyah@unpkediri.ac.id) , <sup>4</sup> [restyw@unpkdr.ac.id](mailto:restyw@unpkdr.ac.id)

*Article received : February 6, 2025*

*Article revised : November 11, 2025,*

*Article Accepted: November 14, 2025.*

*\* Corresponding author*

**Abstract:** The calculus learning process in higher education sometimes encounters many problems. One of the problems often faced is the lack of understanding of students in algebra, especially in the limit chapter. In the Informatics Engineering study program at Nusantara PGRI University, Kediri, most students still have low mathematical abilities and an unbalanced gender composition. This study aims to analyze the types of errors made by low-ability students in solving limit problems, viewed from gender differences. This type of research is descriptive qualitative research. Data were collected through diagnostic tests to identify conceptual, procedural, and computational errors as well as unstructured interviews to explore the causes of errors. The research subjects were six students with low mathematical abilities consisting of 3 male students and 3 female students from the 2024/2025 intake who were taking calculus courses. The analysis results showed that conceptual errors made by male students were 33% and female students were 55%. Procedural errors in male students were 55% and female students were 66%. Computational errors in male students were 66% and female students were 55%. The highest number of errors found in male students were computational errors, while procedural errors were more prevalent among female students. This indicates that students still have difficulty understanding the basic concept of limits and are unable to apply structured solution steps. Low-ability students still showed high error rates in conceptual, procedural, and computational aspects, with different tendencies according to gender. Poor mastery of the basic concept of limits impacts procedural and computational errors. Future research can expand the number of subjects and explore affective factors such as math anxiety and learning motivation that may influence the types of student errors.

**Keywords:** Analysis; error; limit problems.

### **Analisis Kesalahan Mahasiswa Berkemampuan Rendah dalam Menyelesaikan Soal Limit Ditinjau dari Perbedaan Gender**

**Abstrak:** Proses pembelajaran kalkulus di perguruan tinggi terkadang banyak terjadi masalah. Salah satu masalah yang banyak dihadapi adalah kurangnya pemahaman mahasiswa dalam hal aljabar terutama pada bab limit. Di prodi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI kediri, sebagian besar mahasiswa masih berkemampuan matematika rendah dan komposisi gender yang tidak seimbang. Penelitian ini bertujuan menganalisis jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa berkemampuan rendah dalam menyelesaikan soal limit, ditinjau dari perbedaan gender. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif. Data dikumpulkan melalui tes diagnostik untuk mengidentifikasi kesalahan konsep, prosedur, dan komputasi serta wawancara tak terstruktur guna menelusuri penyebab kesalahan. Subjek penelitian sebanyak enam mahasiswa dengan kemampuan matematika rendah yang terdiri dari 3 mahasiswa laki-laki dan 3 mahasiswa perempuan angkatan 2024/2025 yang sedang menempuh mata kuliah kalkulus. Hasil analisis menunjukkan bahwa kesalahan konsep yang dilakukan mahasiswa laki-laki sebanyak 33% dan mahasiswa perempuan sebanyak 55%. Kesalahan prosedur pada mahasiswa laki-laki adalah 55% dan kesalahan prosedur pada mahasiswa perempuan sebanyak 66%. Kesalahan komputasi pada mahasiswa laki-laki adalah 66% dan kesalahan komputasi pada mahasiswa perempuan sebanyak 55%. Kesalahan tertinggi yang terletak pada mahasiswa laki-laki adalah kesalahan komputasi, sedangkan pada

mahasiswa perempuan lebih dominan pada kesalahan prosedural. Hal ini mengindikasikan bahwa mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar limit serta belum mampu menerapkan langkah penyelesaian yang terstruktur. Mahasiswa berkemampuan rendah, masih menunjukkan tingkat kesalahan yang tinggi pada aspek konsep, prosedur, dan komputasi, dengan kecenderungan berbeda menurut gender. Rendahnya penguasaan konsep dasar limit berdampak pada kesalahan prosedural dan perhitungan. Penelitian selanjutnya dapat memperluas jumlah subjek dan menelusuri faktor afektif seperti kecemasan matematika dan motivasi belajar yang mungkin memengaruhi jenis kesalahan mahasiswa.

**Kata Kunci:** Analisis; kesalahan; soal limit

## PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu yang dipelajari mahasiswa dari Pendidikan dini hingga perguruan tinggi sehingga memiliki peranan penting dalam pengembangan kemampuan berpikir logis, sistematis, dan analitis ([Hasratuddin, 2011](#)). Pada pendidikan tinggi terutama di jurusan Teknik Informatika, matematika menjadi landasan utama untuk mempelajari berbagai cabang ilmu seperti pemrograman, komputasi, dan teknologi ([Bergwall & Hemmi, 2017](#); [Purcell, 2011](#)). Salah satu materi penting dalam kalkulus adalah konsep limit ilmu dasar dalam mempelajari turunan dan integral.

Namun kenyataan di lapangan, mahasiswa banyak yang mengalami kesulitan dalam menguasai materi limit. Padahal penguasaan kalkulus untuk mahasiswa Teknik Informatika sangat penting karena berhubungan erat dengan kemampuan dalam penguasaan ketrampilan pemrograman ([Zulkipli, 2023](#)). Menurut penelitian [Junarti et al. \(2023\)](#) konsep limit yang dimiliki oleh mahasiswa masih tergolong rendah. Sedangkan miskonsepsi pada materi limit berada pada level sedang ([Jufri, 2022](#)). Kesalahan saat menyelesaikan soal soal limit disebabkan kesalahan konsep, kesalahan prinsip dan kesalahan operasi ([Dewi, 2020](#)). Penelitian lain juga pernah dilakukan sebelumnya oleh [Kulsum et al. \(2020\)](#), bahwa kesalahan saat mengerjakan limit fungsi aljabar didapatkan hasil kesalahan dengan prosentase terbesar adalah kesalahan pada operasi. Penelitian yang dilakukan oleh ([Essing et al., 2022](#)) bahwa kesalahan prosedural banyak terjadi karena tidak terstrukturnya langkah langkah dalam penyelesaian soal soal limit. Penelitian [Salido et al. \(2014\)](#) dan [Prabandari \(2018\)](#) menjelaskan bahwa kesalahan mahasiswa disebabkan oleh lemahnya pemahaman definisi limit, kurang menguasai sifat-sifat limit, serta tidak memahami konsep prasyarat yang mendasari penyelesaian soal. Penelitian-penelitian tersebut memperlihatkan bahwa sebagian besar mahasiswa masih bergulat dengan kesalahan konseptual dan prosedural, tetapi belum banyak yang menelaah kesalahan tersebut dari sudut pandang perbedaan karakteristik mahasiswa, seperti perbedaan gender dan tingkat kemampuan matematika.

Kesalahan dalam belajar matematika erat kaitannya dengan kemampuan memahami konsep secara mendalam, bukan sekadar menghafal prosedur ([Ardiawan, 2015](#); [Meika et al., 2022](#)). Kesalahan yang muncul dapat dikategorikan menjadi kesalahan konsep, prosedur, dan komputasi ([Istiqomah, 2016](#)). Hasil penelitian [Suryana et al. \(2019\)](#) letak kesalahan siswa dalam mengerjakan soal bentuk cerita limit fungsi trigonometri yaitu (1) tidak memahami soal, (2) keliru dalam membuat model matematika, (3) salah dalam mengerjakan model matematika, (4) salah ketika membuat kesimpulan. Newman's Error Analisis (NEA) adalah

metode yang digunakan untuk menganalisis jenis kesalahan mahasiswa yang dilakukan pada saat mengerjakan soal ([Yusnia & Fitriyani, 2017](#)). Penjelasan dari [Newman \(1977\)](#) ada lima jenis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal yaitu (1) kesalahan saat membaca soal (reading errors), (2) kesalahan dalam memahami isi soal (comprehension errors), (3) kesalahan saat mengubah masalah ke bentuk penyelesaian (transformation errors), (4) kesalahan dalam pengambilan Langkah dan keterampilan proses (process skills errors), dan (5) kesalahan ketika menuliskan jawaban akhir (encoding errors).

Pengalaman peneliti saat mengampu mata kuliah yang berhubungan dengan matematika di program studi Teknik Informatika didapatkan informasi lebih dari 60% mahasiswa tidak menyukai matematika. Dari hasil wawancara sebagian mahasiswa memiliki pengalaman saat SMA dan SMP mendapatkan nilai kurang memuaskan. Hal ini menjadi kemungkinan penyebab yang mendasari kurang berminatnya mahasiswa Teknik Informatika di UNP Kediri terhadap mata kuliah yang berkaitan dengan Matematika. Mahasiswa Teknik Informatika UNP Kediri juga banyak yang mengira bahwa ketika masuk jurusan Teknik Informatika mereka tidak akan bertemu dengan pelajaran yang berkaitan dengan matematika lagi. Akibatnya banyak mahasiswa Teknik Informatika UNP Kediri melakukan berbagai jenis kesalahan dalam mengerjakan soal soal kalkulus. Tidak hanya itu, beragamnya lulusan yang masuk teknik informatika UNP Kediri mengakibatkan tidak sedikit lulusan SMK dan IPS yang akhirnya juga masuk program studi Teknik Informatika. Padahal menurut penelitian [Yasin \(2019\)](#) lulusan IPS dan SMK kebanyakan mengalami kesulitan dalam hal menentukan strategi perhitungan. Selain itu di program studi Teknik informatika UNP Kediri rata rata mahasiswanya memiliki kemampuan matematika yang rendah sehingga hal ini membuat mahasiswa seringkali melakukan kesalahan. Mahasiswa dengan kemampuan matematika rendah biasanya mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal yang lebih menonjol ([Nuranggraeni et al., 2020](#)). Penelitian lain [Abdullah et al. \(2015\)](#) mengatakan bahwa kesalahan dalam menyelesaikan soal lebih banyak dialami oleh mahasiswa laki laki daripada mahasiswa perempuan, sedangkan perempuan lebih sering menunjukkan kesalahan dalam prosedur dan penerapan rumus. Secara kognitif, hal ini dapat dijelaskan melalui teori perbedaan strategi berpikir antara laki-laki dan perempuan, di mana laki-laki lebih cepat mengambil keputusan dalam berpikir numerik sementara perempuan lebih berhati-hati namun cenderung ragu dalam prosedur simbolik ([Hyde, 2014](#); [Kimura, 2000](#))

Analisis kesalahan dalam pekerjaan mahasiswa menjadi penting untuk diketahui dengan maksud untuk mencari penjelasan pada kesalahan itu ([Herholdt, 2014](#)) Analisis kesalahan juga penting dilakukan dosen agar supaya kekurangan mahasiswa dalam menjawab suatu persoalan dapat dilihat lebih akurat ([Dliwaui Umam, 2014](#)). Penjelasan dari berbagai hasil penelitian di atas, disimpulkan bahwa kajian mengenai kesalahan mahasiswa dalam materi limit telah banyak dilakukan, tetapi belum ada penelitian yang secara spesifik menganalisis kesalahan mahasiswa berkemampuan rendah dengan mempertimbangkan faktor gender di lingkungan mahasiswa Teknik Informatika. Padahal, pemahaman terhadap perbedaan ini

penting untuk merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif dan responsif terhadap karakteristik mahasiswa.

Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan jenis-jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa berkemampuan matematika rendah dalam menyelesaikan soal limit fungsi aljabar ditinjau dari perbedaan gender. Penelitian ini diharap mampu memberikan kontribusi langsung terhadap pengembangan teori pembelajaran kalkulus berbasis analisis kesalahan serta menjadi dasar dalam merancang intervensi pembelajaran yang adaptif terhadap kebutuhan mahasiswa dengan kemampuan rendah.

## METODE

Penelitian ini akan mendeskripsikan jenis-jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal limit fungsi sehingga Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kualitatif. Subjek penelitian adalah 4 mahasiswa teknik informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri tingkat 1 angkatan 2024/2025 yang terdiri dari tiga mahasiswa laki-laki dan tiga mahasiswa perempuan yang berkemampuan matematika rendah. Pemilihan mahasiswa sebagai subjek penelitian terlebih dahulu diwawancara dengan Teknik purposive sampling yaitu subjek dipilih dengan kriteria tertentu (purposif). Jenis pemilihan data dalam penelitian ini adalah data kualitatif yang mendeskripsikan tentang kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan limit fungsi.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tes dan wawancara. Tes yang digunakan bersifat diagnosis karena memiliki tujuan untuk mengungkap kelemahan mahasiswa dalam bagian tertentu dari hasil kerja mahasiswa tersebut. Sebelum soal dipergunakan pada penelitian ini terlebih dahulu diuji validitasnya. Instrumen dalam penelitian ini menggunakan validitas isi. Menurut ([Sugiyono, 2016](#)) validitas isi menilai apakah isi tes sudah sesuai untuk mengukur hasil belajar. Sudijono juga menjelaskan bahwa hasil belajar dapat tercermin jika isi tes benar-benar mewakili materi yang seharusnya diujikan.

Selanjutnya Teknik pada penelitian ini adalah wawancara. Wawancara adalah interaksi dua orang atau lebih bertujuan untuk konsultasi ([Juhara, 2005](#)). Wawancara juga dapat berbentuk tanya jawab dari narasumber sehingga didapat informasi dari suatu masalah ([Kamdhie, 2002](#)). Wawancara adalah salah satu cara untuk memperoleh data atau informasi ([Sarwo, 2016](#)). Pada penelitian ini, peneliti menggunakan jenis wawancara tidak terstruktur. Menurut [Sugiyono \(2016\)](#) wawancara tidak terstruktur adalah wawancara yang dilakukan bebas tanpa menggunakan pedoman wawancara khusus yang telah tersusun rapi dan lengkap. Pedoman dalam wawancara yang digunakan hanya berupa garis-garis besar pemasalahan yang akan ditanyakan.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan selama proses penelitian sampai selesaiya pengumpulan data. Hal ini dilakukan agar data lebih sistematis dan tidak ada data yang terlupakan sehingga memudahkan peneliti dalam menafsirkannya. Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan mengacu pada analisis data kualitatif oleh ([Miles et al., 2014](#)) yaitu:

1. Data condensation (kondensasi data)

Menyeleksi dan mengelompokkan hasil tes serta transkrip wawancara ke dalam kategori kesalahan konsep (K1), prosedural (K2), dan komputasi (K3).

2. Data display (penyajian data)

Menampilkan data dalam bentuk tabel dan narasi deskriptif untuk menunjukkan pola dan perbandingan jenis kesalahan antar gender.

3. Drawing and verifying conclusion

Mengecek ulang data dan menarik kesimpulan serta menafsirkan makna dari pola kesalahan, memverifikasi temuan dengan hasil wawancara, dan menyimpulkan faktor dominan penyebab kesalahan berdasarkan perbedaan gender.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa semester 1 program studi Teknik informatika Angkatan 2024/2025. Sebanyak 6 mahasiswa terdiri dari masing masing 3 mahasiswa laki laki dan 3 mahasiswa perempuan dengan kemampuan matematika rendah. Peneliti mengambil data kesalahan dari tes yang diberikan berupa 1 soal limit fungsi aljabar penyelesaian substitusi, 1 soal limit fungsi aljabar penyelesaian pemfaktoran, dan 1 soal limit fungsi aljabar dengan penyelesaian perkalian dengan sekawan. Setelah didapatkan data kemudian data tersebut dianalisis lebih rinci dan digolongkan berdasar penyebab kesalahan yaitu kesalahan dalam menggunakan konsep matematika, kesalahan dalam prosedur, dan kesalahan komputasi atau perhitungan hingga akhir jawaban ([Istiqomah, 2016](#)) Berikut tabel 1 yang menyajikan jenis kesalahan mahasiswa dalam memyelesaikan soal soal limit.

Tabel 1. Hasil Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Limit

No	Subyek	Jenis Kesalahan		
		Limit substitusi	Limit pemfaktoran	Limit perkalian dengan sekawan
1	L1	B	B	K1, K2, K3
2	L2	B	K1, K2	K2, K3
3	L3	K1, K2	B	K2, K3
4	P1	B	K1, K2, K3	K2
5	P2	B	K1, K2, K3	K1, K2, K3
6	P3	B	K1, K2, K3	K1, K2, K3

L= Mahasiswa laki laki

P=Mahasiswa perempuan

B = Benar

K1= Kesalahan konsep

K2 = Kesalahan prosedur

K3= Kesalahan komputasi

Tabel 2 Persentase Hasil Analisis Jenis Kesalahan Mahasiswa Laki laki dalam Menyelesaikan Soal Limit

No	Jenis Kesalahan	Persentase			
		Limit substitusi	Limit pemfaktoran	Limit perkalian dengan sekawan	Rata rata
1	Kesalahan Konsep	33,33%	33,33%	33,33%	33,33%
2	Kesalahan Prosedur	33,33%	33,33%	100%	55,55%
3	Kesalahan komputasi	0%	33,33%	100%	66,67%

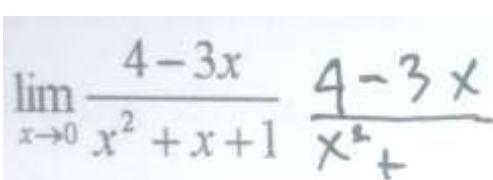
Jika dilihat pada tabel 2 rata rata kesalahan terbesar yang dilakukan oleh mahasiswa laki laki adalah kesalahan komputasi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh sehingga ([Kulsum et al., 2020](#)) bahwa kesalahan saat mengerjakan limit fungsi aljabar adalah kesalahan pada komputasi atau perhitungan

Tabel 3 Persentase Hasil Analisis Jenis Kesalahan Mahasiswa Perempuan dalam Menyelesaikan Soal Limit

No	Jenis Kesalahan	Persentase			
		Limit substitusi	Limit pemfaktoran	Limit perkalian dengan sekawan	Rata rata
1	Kesalahan Konsep	0%	100%	66,67%	55,55%
2	Kesalahan Prosedur	0%	100%	100%	66,67%
3	Kesalahan komputasi	0%	100%	66,67%	55,57%

Dari tabel 3 terlihat bahwa persentase terbesar kesalahan yang dilakukan mahasiswa perempuan adalah kesalahan prosedur. Hal ini sejalan dengan penelitian ([Istiqomah, 2016](#)) bahwa salah satu kesalahan mahasiswa yang sering dilakukan saat menyelesaikan soal salah satunya adalah kesalahan prosedur. Selanjutnya dilakukan analisis secara mendalam pada masing masing satu mahasiswa perempuan dan satu mahasiswa laki-laki. Soal limit fungsi aljabar dengan penyelesaian substitusi adalah hitung  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4-3x}{x^2+x+1}$

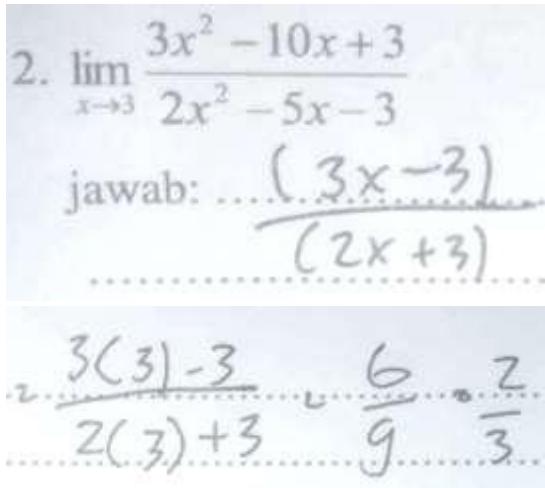
Tabel 4 Analisis hasil jawaban mahasiswa pada soal no 1

Jawaban Mahasiswa	Analisis Kesalahan Mahasiswa
 Gambar 1 jawaban mahasiswa subyek L3	<p>1. Kesalahan konsep</p> <p>Pada jawaban tersebut, terlihat mahasiswa tidak menulis operator limit. Karena pada konsep limit penulisan operator limit harus tetap dilakukan selama fungsi aljabar</p>

Jawaban Mahasiswa	Analisis Kesalahan Mahasiswa
	<p>belum disubtitusi. Hal ini merupakan indikasi bahwa mahasiswa masih belum memahami konsep limit fungsi aljabar yang diselesaikan secara substitusi.</p> <p>2. Kesalahan prosedural</p> <p>Akibat salah konsep maka mahasiswa juga mengalami kesalahan procedural karena Langkah pertama yang diambil seharusnya mahasiswa mencoba untuk mensubtitusikan bilangan 0 kedalam fungsi aljabar</p>

Hasil yang dipaparkan adalah hasil dari mahasiswa L3 saja karena untuk mahasiswa perempuan semuanya menjawab dengan benar. Selanjutnya akan dianalisis pekerjaan no 2 dengan soal sebagai berikut Hitunglah  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 10x + 3}{2x^2 - 5x - 3}$

Tabel 5 Analisis hasil jawaban mahasiswa pada soal no 2

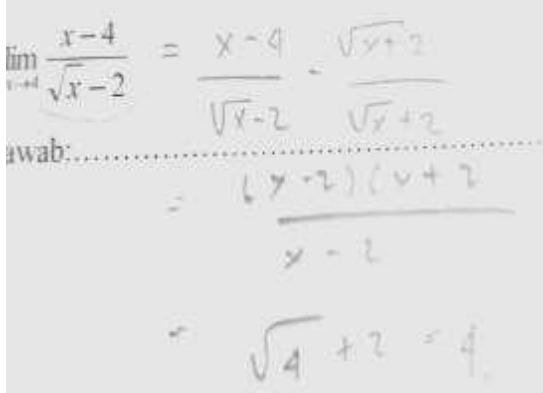
Jawaban Mahasiswa	Analisis Kesalahan Mahasiswa
<p>Jawaban mahasiswa laki laki</p>  <p>jawab: <math>\frac{3(x-3)}{(2x+3)}</math></p> <p><math>\frac{3(3)-3}{2(3)+3} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}</math></p>	<p>1. Kesalahan konsep</p> <p>Pada jawaban tersebut, terlihat mahasiswa tidak menulis operator limit. Karena pada konsep limit penulisan operator limit harus tetap dilakukan selama fungsi aljabar belum disubtitusi. Hal ini merupakan indikasi bahwa mahasiswa masih belum memahami konsep limit fungsi aljabar yang diselesaikan secara substitusi.</p> <p>2. Kesalahan prosedural</p> <p>Langkah pertama yang ditempuh mahasiswa seharusnya memfaktorkan bentuk aljabar tersebut. Ketika dilakukan wawancara mahasiswa mengatakan bahwa dia masih bingung dengan pemfaktoran. Akibatnya Langkah</p>

Gambar 2 jawaban mahasiswa subyek L2

Jawaban Mahasiswa	Analisis Kesalahan Mahasiswa
Jawaban Mahasiswa perempuan  <p>Gambar 3 Jawaban mahasiswa subyek P3</p>	<p>yang ditempuh menjadi tidak beraturan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kesalahan konsep Mahasiswa mengalami kesalahan konsep saat menuliskan operator limit lalu diteruskan dengan tanda sama dengan</li> <li>2. Kesalahan prosedural Mahasiswa perempuan mengaku memisahkan variable <math>-10x</math> menjadi <math>-x</math> dan <math>-9x</math> agar supaya lebih mudah memfaktorkan tetapi hal ini ternyata membuat hasil pemfaktoran menjadi salah. Akibat pemahaman yang salah maka Langkah penyelesaian menjadi tidak teratur</li> <li>3. Kesalahan komputasi Setelah Langkah pemisahan, terlihat mahasiswa memfaktorkan bentuk aljabar tersebut namun ternyata hasilnya tidak benar. Setelah itu penulisan limit fungsi aljabar semakin tidak jelas karena setelah mahasiswa menulis operator limit lalu mahasiswa menulis sama dengan dan hasil pemfaktoran yang disederhanakan.</li> </ol>

Selanjutnya hasil analisis penyelesaian soal limit no 3 berikut adalah soal limit penyelesaian dengan perkalian sekawan. Hitung nilai  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{\sqrt{x}-2}$

Tabel 6 Analisis hasil jawaban mahasiswa pada soal no 3

Jawaban Mahasiswa	Analisis Kesalahan Mahasiswa
<p>Jawaban mahasiswa laki laki</p>  <p>jawab:</p> $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{\sqrt{x}-2} = \frac{x-4}{\sqrt{x}-2} \cdot \frac{\sqrt{x}+2}{\sqrt{x}+2}$ $= \frac{(x-4)(\sqrt{x}+2)}{(\sqrt{x}-2)(\sqrt{x}+2)}$ $= \frac{x-4}{x-2}$ $= \frac{\cancel{x-4}}{\cancel{x-2}} \cdot \sqrt{x} + 2$ $= \sqrt{4} + 2 = 4.$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kesalahan konsep Pada jawaban tersebut, terlihat mahasiswa tidak menulis operator limit. Karena pada konsep limit penulisan operator limit harus tetap dilakukan selama fungsi aljabar belum disubtitusi. Hal ini merupakan indikasi bahwa mahasiswa masih belum memahami konsep limit fungsi aljabar. Disamping itu dalam penyelesaian perkalian dengan sekawan mahasiswa juga belum memahami tentang konsep penulisan bentuk akar</li> <li>2. Kesalahan prosedural Langkah pertama yang ditempuh mahasiswa dengan mengalikan fungsi aljabar tersebut dengan sekawannya sudah benar namun penulisan bentuk akar masih kurang tepat. Bentuk akar hanya pada <math>\sqrt{x}</math> saja tetapi subyek malah menulis <math>\sqrt{x+2}</math> pada pembilang dan <math>\sqrt{x}+2</math> pada penyebut. Hal ini mengindikasikan bahwa subyek melakukan kesalahan secara procedural karena Langkah penyelesaian yang tidak teratur</li> <li>3. Kesalahan komputasi Setelah Langkah perkalian dengan sekawan terlihat bahwa hasil dari perkalian <math>x - 4</math> dan <math>\sqrt{x} + 2</math> adalah <math>(x-2)(x+2)</math>. Dari wawancara didapatkan fatka bahwa subyek ternyata masih bingung dengan hasil perkalian bentuk akar. Hal ini mengindikasikan bahwa mahasiswa melakukan kesalahan komputasi.</li> </ol>

Jawaban Mahasiswa	Analisis Kesalahan Mahasiswa
<p>Jawaban Mahasiswa perempuan</p> <p>Gambar 5 Jawaban mahasiswa subyek P3</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kesalahan konsep Kesalahan konsep yang dilakukan mahasiswa terlihat dari tidak menulis operator limit dengan benar. Disamping itu konsep mengalikan dengan bentuk sekawan juga belum benar dimana seharusnya sekawan dari <math>\sqrt{x} - 2</math> adalah <math>\frac{\sqrt{x+2}}{\sqrt{x+2}}</math> bukanlah seperti jawaban subyek P3 yakni <math>\frac{\sqrt{x+2}}{\sqrt{x+2}}</math>. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa tidak pahan dengan konsep bilangan akar.</li> <li>2. Kesalahan prosedural Akibat kurangnya pemahaman konsep limit dan bilangan akar, hal ini membuat subyek dalam menyelesaikan soal tidak sesuai dengan prosedur.</li> <li>3. Kesalahan komputasi Dari hasil perhitungan pembilang <math>\frac{(x-4)(\sqrt{x+2})}{(x-4)}</math> hasilnya <math>\sqrt{12}</math> hal ini menggambarkan bahwa siswa tidak dapat mengalikan bentuk akar sehingga mengakibatkan kesalahan komputasi walaupun jawaban akhirnya benar.</li> </ol>

Pembahasan hasil penelitian yang didapatkan pada mahasiswa berkemampuan rendah pada mata kuliah Kalkulus masih mengalami berbagai jenis kesalahan dalam menyelesaikan soal limit fungsi aljabar. Berdasarkan hasil tes dan wawancara terhadap enam mahasiswa (tiga laki-laki dan tiga perempuan) diperoleh temuan bahwa mahasiswa laki-laki banyak melakukan kesalahan komputasi (66%), sedangkan mahasiswa perempuan cenderung lebih banyak melakukan kesalahan prosedural (66%). Selain itu, kesalahan konsep lebih banyak ditemukan pada mahasiswa perempuan (55%) dibandingkan mahasiswa laki-laki (33%).

Kesalahan konsep terjadi ketika mahasiswa tidak memahami makna simbol atau aturan dasar dalam konsep limit, seperti tidak menuliskan operator limit atau salah menentukan sekawan dari bentuk akar. Menurut [Prabandari \(2018\)](#), kesalahan konsep merupakan kesalahan dalam menggunakan dan memahami rumus atau teorema yang tepat. Dalam konteks penelitian ini, kesalahan tersebut muncul karena mahasiswa belum menguasai konsep prasyarat aljabar, yang menjadi dasar penyelesaian limit ([Salido et al., 2014](#)).

Dari hasil wawancara, mahasiswa perempuan cenderung lebih berhati-hati namun sering ragu dalam menerapkan konsep yang sudah dipahami, sehingga kesalahan konsep mereka lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan teori perbedaan kognitif menurut [\(Kimura, 2000\)](#) yang menyatakan bahwa perempuan cenderung memiliki kemampuan verbal dan memori jangka panjang yang baik, namun kadang kurang percaya diri dalam tugas yang menuntut ketepatan simbolik atau abstraksi spasial seperti matematika. Sebaliknya, mahasiswa laki-laki lebih cepat dalam memahami hubungan simbolik, tetapi kurang teliti dalam menerapkan konsep secara sistematis.

Kesalahan prosedural ditemukan ketika mahasiswa salah atau tidak konsisten dalam langkah penyelesaian, misalnya tidak melakukan pemfaktoran sebelum substitusi atau tidak menuliskan langkah-langkah secara urut. Hal ini menunjukkan lemahnya kemampuan mahasiswa dalam menyusun strategi penyelesaian masalah. Menurut [Essing et al. \(2022\)](#), kesalahan prosedural sering terjadi akibat ketidakteraturan alur berpikir matematis, di mana mahasiswa belum memahami hubungan antar langkah penyelesaian.

Persentase kesalahan prosedural yang lebih tinggi pada mahasiswa perempuan (66%) menunjukkan bahwa mereka lebih berhati-hati dalam proses pengerajan, namun sering terjebak dalam beban kognitif proses berpikir yang lebih tinggi ([Sweller, 1988](#)). Dengan demikian, perempuan cenderung mengulang langkah untuk memastikan kebenaran prosedur, tetapi justru kehilangan alur penyelesaian yang logis. Hal ini mendukung temuan [Abdullah et al. \(2015\)](#) bahwa strategi berpikir yang terlalu hati-hati dapat meningkatkan kemungkinan kesalahan prosedural.

Kesalahan komputasi adalah kesalahan dalam melakukan operasi hitung seperti penjumlahan, perkalian, atau penyederhanaan aljabar. Pada penelitian ini, mahasiswa laki-laki menunjukkan tingkat kesalahan komputasi tertinggi (66%). Berdasarkan wawancara, sebagian besar mahasiswa laki-laki mengaku terburu-buru dalam menghitung dan jarang melakukan pengecekan ulang. Hasil ini mendukung penelitian [Kulsum et al. \(2020\)](#) yang menyebutkan bahwa kesalahan komputasi sering muncul karena kurangnya ketelitian dan kebiasaan verifikasi hasil hitung. Secara kognitif, laki-laki cenderung memiliki gaya berpikir spasial yang kuat namun kurang detail-oriented, sedangkan perempuan lebih teliti namun cenderung lambat dalam eksekusi ([Hyde, 2014](#)). Oleh karena itu, dominasi kesalahan komputasi pada laki-laki dapat dijelaskan melalui teori perbedaan strategi kognitif berdasarkan gender, di mana laki-laki cenderung mengandalkan intuisi numerik tanpa melakukan verifikasi langkah-langkah perhitungan.

Berkaitan dengan teori Newman's Error Analysis (NEA) ([Newman, 1977](#)), kesalahan mahasiswa dalam penelitian ini terutama terletak pada tahap transformation error

(mengubah masalah ke dalam bentuk matematis yang tepat), process skill error (kesalahan dalam melakukan prosedur penyelesaian), dan encoding error (menuliskan jawaban akhir secara salah). Dengan demikian, mahasiswa berkemampuan rendah tidak hanya mengalami kesalahan teknis, tetapi juga kesalahan konseptual dan prosedural yang bersumber dari keterbatasan pemahaman relasi antar konsep limit.

Dari sisi gender, perbedaan jenis kesalahan mencerminkan variasi strategi kognitif antara mahasiswa laki-laki dan perempuan. Laki-laki cenderung lebih cepat mengambil keputusan dan fokus pada hasil akhir, sedangkan perempuan lebih memperhatikan urutan langkah dan bentuk penyelesaian. Namun, kedua kelompok sama-sama menunjukkan kelemahan pada pemahaman konsep dasar limit dan kemampuan berpikir reflektif.

Temuan ini memperkuat hasil penelitian [Meika et al. \(2023\)](#) bahwa mahasiswa berkemampuan rendah pada mata kuliah kalkulus cenderung mengalami kesalahan berulang dalam aspek konsep, prosedur, dan komputasi. Oleh karena itu, intervensi pembelajaran perlu diarahkan pada penguatan pemahaman konseptual melalui strategi berbasis kesalahan (*error-based learning*) agar mahasiswa dapat belajar dari kesalahan yang mereka lakukan.

## SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa mahasiswa berkemampuan rendah dalam mata kuliah Kalkulus masih melakukan kesalahan konseptual, prosedural, dan komputasi dalam menyelesaikan soal limit fungsi aljabar. Mahasiswa laki-laki cenderung lebih banyak melakukan kesalahan komputasi, sedangkan mahasiswa perempuan lebih dominan dalam kesalahan prosedural dan konseptual. Perbedaan ini mencerminkan variasi strategi kognitif berdasarkan gender. Hasil ini menegaskan pentingnya pembelajaran kalkulus yang menekankan refleksi atas kesalahan (*error-based learning*) dan penguatan konsep dasar melalui latihan bertahap. Bagi dosen, temuan ini dapat menjadi dasar dalam merancang pembelajaran diagnostik yang memperhatikan karakteristik gender. Penelitian lanjutan disarankan mengkaji faktor kognitif dan afektif seperti gaya belajar, kecemasan matematika, serta penerapan teknologi pembelajaran berbasis informatika untuk meminimalkan kesalahan konseptual mahasiswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. H., Abidin, N. L. Z., & Ali, M. (2015). Analysis of students' errors in solving Higher Order Thinking Skills (HOTS) problems for the topic of fraction. *Asian Social Science*, 11(21), 133–142.
- Ardiawan, Y. (2015). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Induksi Matematika Di Ikip Pgri Pontianak. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 4(ue 1)).
- Bergwall, A., & Hemmi, K. (2017). The State of Proof in Finnish and Swedish Mathematics Textbooks-Capturing Differences in Approaches to Upper-Secondary Integral Calculus. *Mathematical Thinking and Learning*, 19(1), 1–18. <https://doi.org/10.1080/10986065.2017.1258615>

- Dewi, P. K. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi pada Materi Limit Fungsi Aljabar. *Materi Limit Fungsi Aljabar*, 4(4), 523-535. [https://doi.org/10.28926/riset\\_konseptual.v4i4](https://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v4i4)
- Dliwa Ul Umam, M. (2014). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika materi operasi hitung pecahan. In *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* (Vol. 3).
- Essing, N. B., Salajang, S. M., Manurung, O., Matematika, P., Matematika, F., Ilmu, D., Alam, P., & Manado, U. N. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Limit Fungsi Aljabar Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Lirung. *MARISEKOLA: Jurnal Matematika Riset Edukasi Dan Kolaborasi*, 3(1), 13–22.
- Hasratuddin, S. (2011). Membangun Karakter Melalui Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika PARADIKMA*, 6(2), 130–141.
- Herholdt, R. (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).
- Hyde, J. S. (2014). Gender Similarities and Differences. *Annual Review of Psychology*, 65(1), 373–398. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010213-115057>
- Istiqomah, N. (2016). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika siswa kelas XI SMK Tamtama Karanganyar tahun ajaran 2013/2014. *UNION : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4, 343–352.
- Jufri. (2022). MiskONSEP Mahasiswa STKIP Rokania pada. *Materi Limit Fungsi*, 06(01), 414–422.
- Juhara, E. (2005). *Cendekia Berbahasa*. PT Setia Purna Inves.
- Junarti, J., Noeruddin, A., Irhadtanto, B., & Sarmidi, S. (2023). *Kemampuan Konsep Limit Fungsi: Suatu Prasyarat Pada Materi Analisis Riil* IKIP PGRI Bojonegoro]. LPPM IKIP PGRI Bojonegoro.
- Kamdhii, J. S. (2002). *Terampil Berbicara*. Grasindo.
- Kimura, D. (2000). *Sex and cognition*. MIT Press.
- Kulsum, I., Siliwangi, I., Terusan, J., Sudirman, J., Cimahi, J., & Barat, I. (2020). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi limit fungsi aljabar. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(4). <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i4.285-292>
- Meika, I., Berliana, R., & Sartika, N. S. (2022). Desain didaktis pemahaman konsep siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) pada materi teorema pythagoras. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 7(2), 411. <https://doi.org/10.25157/teorema.v7i2.8332>
- Meika, I., Mauladaniyati, R., Sujana, A., Sartika, N. S., & Pebriyani, N. (2023). Analisis kesalahan dalam hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah kalkulus integral. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 2663. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.5651>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.

- Newman, A. M. (1977). An analysis of sixth grade pupils' errors on written mathematical tasks. In. *Research in Mathematics Education in Australia*.
- Nuranggraeni, E., Effendi, K. N. S., & Sutirna, S. S. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Ditinjau dari Kesulitan Belajar Siswa. *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika)*, 6(2), 107–114. <https://doi.org/10.37058/jp3m.v6i2.2066>
- Prabandari, I. A. D. (2018). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Materi Limit Fungsi Siswa Kelas XII IPA SMA Negeri 2 Mataram Tahun Pelajaran 2017/2018.
- Purcell, E. J. (2011). *Kalkulus. Jilid 2 edisi IX*. Erlangga.
- Salido, A., Misu, L., Sal, M., & Salam, M. (2014). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika materi pokok limit fungsi pada siswa kelas XI IPA 2 SMA Negeri 5 KENDARI. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 2(ue 1)). [www.jppm.hol.es](http://www.jppm.hol.es)
- Sarwo, E. F. R. (2016). *Teori Wawancara Psikidagnostik. Leutikaprio*. Teori Wawancara Psikidagnostik. Leutikaprio.
- Sugiyono. (2016). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Alfabeta.
- Suryana, R., E, S., N, & Dadan Sundawan, M. (2019). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Limit Fungsi Trigonometri. 152–161. <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/jpmrafa>
- Sweller, J. (1988). Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285. [https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202\\_4](https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4)
- Yasin, M. (2019). Desimal: Jurnal Analisis Kesulitan Belajar : Dampak Latar Belakang Kejuruan ditinjau dari Proses. *Pembelajaran Matematika Perguruan Tinggi*, 2(1), 59–67. <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/desimal/index>
- Yusnia, D., & Fitriyani, H. (2017). Identifikasi kesalahan siswa menggunakan newman's error analysis (NEA) pada pemecahan masalah operasi hitung bentuk aljabar. In *Seminar Nasional Pendidikan, Sains Dan Teknologi* (pp. 78–83).
- Zulkipli, K. (2023). Hubungan antara Kemampuan Matematika dengan Keterampilan Pemrograman. *Jurnal Bangkit Indonesia*, 12(02), 59-64. <https://doi.org/10.52771/bangkitindonesia.v12i2.251>