

**ANALISIS KESULITAN MAHASISWA DALAM PENGUASAAN KONSEP
TURUNAN FUNGSI PADA MATA KULIAH KALKULUS**

**ANNISA DWI SULISTYANINGTYAS¹, RESTU RIA WANTIKA², SRI RAHAYU³,
SUSILO HADI⁴**

^{1,2,3,4}Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Indonesia

e-mail: annisadwistiyas@unipasby.ac.id, restu@unipasby.ac.id, srirahayu@unipasby.ac.id,
susilohadi@unipasby.ac.id

ABSTRAK

Turunan fungsi merupakan salah satu materi ajar dari Mata Kuliah Kalkulus bagi Program Studi Teknik Elektro di Universitas PGRI Adi Buana Surabaya. Materi tersebut sangat penting untuk dipelajari, khususnya bagi mahasiswa teknik sebagai dasar penguasaan konsep perhitungan di mata kuliah selanjutnya. Namun, mahasiswa masih merasakan kesulitan dalam penguasaan konsep materi dan penyelesaian soal yang diberikan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kesulitan mahasiswa dalam menguasai konsep turunan fungsi dan mengetahui penyebab dari kesulitan tersebut. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif, dimana peneliti menggambarkan dan menjelaskan secara rinci permasalahan kesulitan mahasiswa dalam mempelajari turunan fungsi pada Mata Kuliah Kalkulus. Data diambil dari hasil Quis mahasiswa Program Studi Teknik Elektro tahun akademik 2024/2025. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 69% mahasiswa melakukan Kesalahan Prinsip (KP) dan 31% melakukan Kesalahan Hitung (KH). Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa sebagian besar mahasiswa tidak dapat mengingat aturan, rumus, atau teorema yang ada dan mengidentifikasi konsep materi. Selanjutnya, hasil penelitian tersebut diharapkan dapat dijadikan dasar untuk perbaikan pembelajaran Kalkulus, sehingga pembelajaran lebih menarik lagi dan mahasiswa lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran tersebut.

Kata Kunci: analisis kesulitan, Kalkulus, turunan fungsi

ABSTRACT

Derivatives of functions are one of the teaching materials of the Calculus Course for the Electrical Engineering Study Program at PGRI Adi Buana University, Surabaya. This material is very important to study, especially for engineering students as a basis for mastering calculation concepts in subsequent courses. However, students still experience difficulties in mastering the concepts of the material and solving the questions given. The purpose of this research is to determine the level of difficulty students have in mastering the concept of derivative functions and to determine the causes of these difficulties. This research uses a descriptive qualitative method, where the researcher describes and explains in detail the problem of students' difficulties in studying derivatives of functions in the Calculus course. Data was taken from the results of the Quiz for students in the Electrical Engineering Study Program for the 2024/2025 academic year. The research results showed that 69% of students made Principle Errors (KP) and 32% made Calculation Errors (KH). So, it can be concluded that most students cannot remember existing rules, formulas or theorems and identify material concepts. Furthermore, it is hoped that the results of this research can be used as a basis for improving Calculus I learning, so that learning is more interesting and students are more enthusiastic in participating in the learning.

Keywords: difficulty analysis, Calculus I, derivatives of functions

PENDAHULUAN

Mata Kuliah Kalkulus memiliki peran penting dalam pendidikan tinggi, khususnya bagi mahasiswa yang mempelajari bidang sains dan teknologi. Kalkulus memberikan dasar-dasar matematika yang diperlukan untuk menganalisis perubahan, optimasi, dan berbagai fenomena yang terjadi dalam kehidupan nyata. Selain itu, di bidang teknik, Kalkulus memiliki manfaat yang sangat besar bagi mahasiswa teknik karena hampir semua disiplin ilmu teknik memanfaatkan konsep Kalkulus untuk memecahkan masalah dan merancang sistem yang kompleks. Menurut (Jufri, 2022), pada bidang ilmu komputer, materi Kalkulus juga digunakan untuk membuat *Artificial Intelligence* (kecerdasan buatan), antara lain sistem pakar, permainan komputer (games), logika fuzzy, jaringan syaraf tiruan, dan robotika.

Turunan fungsi dalam teknik merupakan salah satu konsep penting pada Mata Kuliah Kalkulus yang digunakan sebagai dasar menganalisis berbagai fenomena seperti laju perubahan arus listrik, perubahan tegangan dalam rangkaian listrik, serta optimasi desain struktur atau sistem. Pentingnya mempelajari materi turunan fungsi, khususnya bagi mahasiswa Teknik Elektro, mengakibatkan mahasiswa dituntut untuk menguasai konsep dasar materi tersebut, meskipun masih banyak mahasiswa yang merasa kesulitan. Pada penelitian yang dilakukan (Cumhur & Guven, 2022), melalui proses pengerjaan soal turunan fungsi, mahasiswa dapat berpikir secara kreatif dan sistematis termasuk dalam memilih solusi untuk penyelesaiannya.

Beberapa mahasiswa yang mempelajari tentang turunan fungsi di Kalkulus mengalami kesulitan dalam membuktikan berbagai konsep dan teorema. Kesulitan yang dialami melibatkan pemahaman yang kurang terhadap konsep dasar Kalkulus, antara lain kesulitan dalam mengidentifikasi langkah-langkah pembuktian yang tepat, kesulitan dalam menggunakan notasi matematika dengan akurat, dan kekhawatiran dalam menyelesaikan masalah matematika dengan pendekatan pembuktian serta memberikan berbagai solusi dari tantangan tersebut yang berupa pengertian, penjelasan, ataupun contoh (Purnomo et al., 2022; Wulandari & Utomo, 2021).

Menurut (Takaendengan et al., 2022), salah satu kesulitan utama dalam mempelajari Kalkulus adalah pemahaman terhadap konsep dasar, seperti limit, turunan, dan integral, dimana materi-materi tersebut membutuhkan pemahaman yang mendalam serta keterampilan perhitungan matematika yang kuat. Dengan menggunakan metode penelitian kuantitatif yang diambil melalui responden mahasiswa yang sedang mengambil mata kuliah Kalkulus. Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penelitian yang berkaitan dengan analisis kesulitan pembelajaran Kalkulus bermanfaat penting untuk meningkatkan pemahaman konsep, strategi pengajaran, materi dan metode pembelajaran, serta pengembangan penelitian selanjutnya.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti melakukan penelitian tentang analisis kesulitan mahasiswa dalam penguasaan konsep turunan fungsi pada Mata Kuliah kalkulus sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas dan mutu pembelajaran sekaligus sebagai dasar untuk menentukan metode pembelajaran yang sesuai dengan karakter mahasiswa Universitas PGRI Adi Buana Surabaya yang mengampu Mata Kuliah Kalkulus. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang sangat besar untuk lembaga dan kemajuan pendidikan di Indonesia. Penelitian tentang analisis kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal Kalkulus juga dilakukan oleh (Dwijayanti et al., 2024; Hasanah, 2019; Laja, 2022; Permatasari & Sulistyaningtyas, 2023; Sulistyaningtyas & Wantika, 2023; Sumargiyani & Nafi, 2020; Zahroh et al., 2022).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kesulitan mahasiswa dalam menguasai konsep

Copyright (c) 2025 SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA

materi limit fungsi trigonometri dan mengetahui penyebab dari kesulitan tersebut. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Teknik Elektro tahun akademik 2024/2025 Universitas PGRI Adi Buana Surabaya yang berjumlah 7 mahasiswa. Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes dan wawancara, dimana soal tes merupakan soal Quis, sedangkan wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi tambahan atas jawaban yang telah diberikan mahasiswa atas jawaban saat Quis.

Selanjutnya, teknik analisis data menggunakan Model dan Huberman, dimana melibatkan tiga komponen utama, yaitu 1) reduksi data, meliputi pemeriksaan dan analisis jawaban mahasiswa dengan menuliskan kesalahan yang dilakukan dalam proses pengerjaan soal, 2) penyajian data, meliputi hasil tes dan hasil wawancara yang disajikan dalam bentuk deskripsi, tabel, dan gambar, dan 3) penarikan kesimpulan dengan melakukan perbandingan hasil tes dan hasil wawancara. Pada hasil tes, dikelompokkan berdasarkan kategori kesalahan, yakni kesalahan prinsip dan kesalahan operasi yang dilakukan. Berikut indikator dari masing-masing kategori kesalahan disajikan pada Tabel 1 (Zahroh et al., 2022).

Tabel 1. Kategori dan Indikator Kesalahan Mahasiswa

No.	Kategori	Indikator
1	Kesalahan Prinsip	a. Mahasiswa tidak dapat mengingat aturan, rumus, atau teorema yang ada b. Mahasiswa tidak dapat mengidentifikasi konsep materi
2	Kesalahan Menghitung	a. Mahasiswa tidak dapat menyelesaikan perhitungan turunan fungsi b. Mahasiswa tidak dapat menggunakan prosedur atau aturan yang ada dengan cepat dan tepat c. Mahasiswa tidak dapat menyelesaikan jawaban sampai dengan selesai

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pada bagian ini, dijelaskan tentang hasil dari data yang telah diperoleh. Data berupa hasil jawaban Quis mahasiswa dengan soal sebagai berikut.

Tentukan $\frac{dy}{dx}$ dari:

1. $y = \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}\right)(3x^3 + 27)$
2. $y = 2x \sin x$
3. $y = x^2y + \sin xy - 5x$

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Universitas PGRI Adi Buana Surabaya angkatan tahun 2024 yang berjumlah 13 mahasiswa. Pelaksanaan Quis dimulai tepat waktu dan seluruh mahasiswa mengerjakan Quis dengan tertib. Setelah hasil jawaban mahasiswa dikumpulkan, hasil tersebut ditelaah untuk mendapatkan subjek penelitian sesuai dengan kriteria penelitian, yaitu berdasarkan mahasiswa yang banyak membuat kesalahan dalam menjawab setiap butir soal dengan kesalahan yang bervariasi. Beberapa mahasiswa melakukan kesalahan di poin yang sama, ada juga di poin yang berbeda. Berikut daftar nama mahasiswa sebagai subjek penelitian.

Tabel 2. Daftar Nama Mahasiswa sebagai subjek penelitian

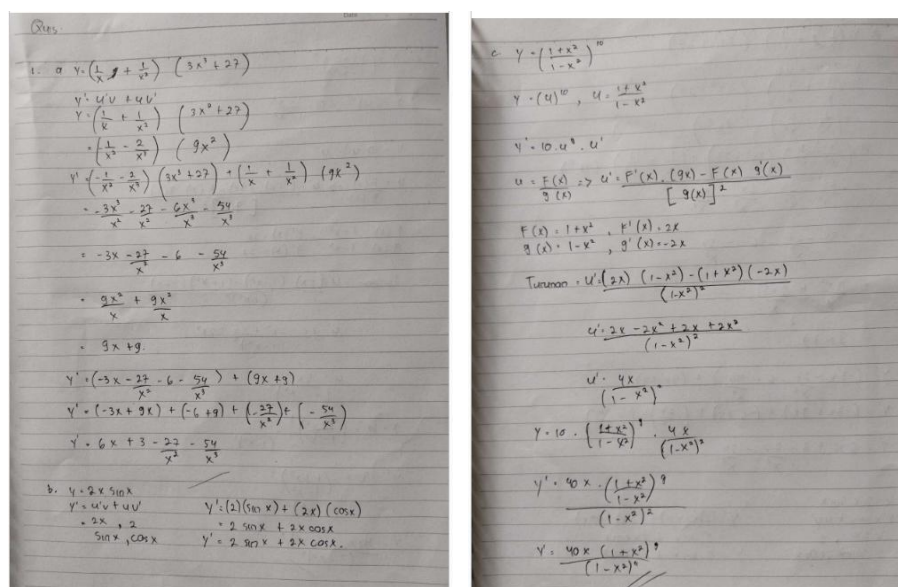
No.	Subjek Penelitian
1	ACH
2	BAS
3	SAG
4	AP
5	LM
6	MDA

Pembahasan

Dari hasil jawaban 6 mahasiswa tersebut, selanjutnya dijelaskan secara detail hasil telaah jawaban Quis mahasiswa terhadap soal turunan fungsi yang telah diberikan.

1. Subjek ACH

Berdasarkan Gambar 1, hasil pekerjaan subjek ACH pada nomor 1 telah terjadi kesalahan prinsip, yakni subjek ACH tidak dapat mengidentifikasi unsur yang terkait, sehingga terjadi kesalahan dalam berhitung. Subjek hendaknya melakukan identifikasi unsur u dan v beserta masing-masing turunannya secara detail, dan mencari penyelesaian soal secara bertahap. Pada soal nomor 2, subjek ACH melakukan kesalahan prinsip, yakni pengidentifikasian unsur terkait masih kurang benar, meskipun dalam proses perhitungan sudah benar. Penulisan proses identifikasi seharusnya dituliskan secara detail, seperti perbaikan pada nomor 1. Sedangkan untuk soal nomor 3 sudah benar.

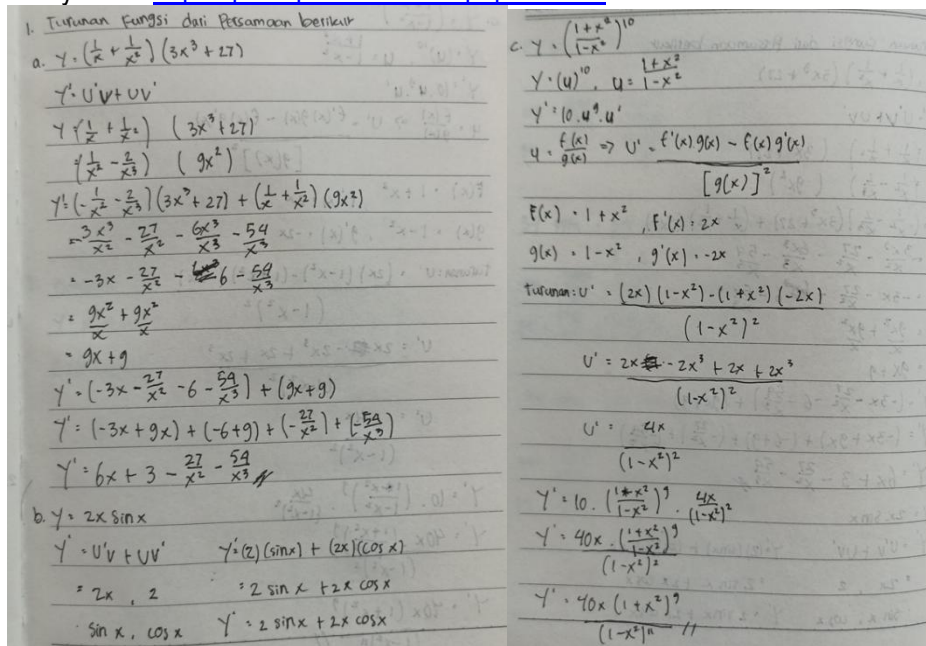


Handwritten mathematical work for subject ACH. The left page shows the differentiation of $y = \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}\right) (3x^3 + 27)$. The student identifies $u = \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}$ and $v = 3x^3 + 27$, then calculates $u' = -\frac{1}{x^2} - \frac{2}{x^3}$ and $v' = 9x^2$. The final result is $y' = 6x + 3 - \frac{22}{x^2} - \frac{54}{x^3}$. The right page shows the differentiation of $y = \frac{1+x^2}{1-x^2}$. The student identifies $u = 1+x^2$ and $v = 1-x^2$, calculates $u' = 2x$ and $v' = -2x$, and then applies the quotient rule to get $y' = \frac{4x}{(1-x^2)^2}$.

Gambar 1. Hasil pengerjaan subjek ACH

2. Subjek BAS

Dari hasil pengerjaan soal Quis oleh subjek BAS, diperoleh hasil bahwa pada soal nomor 1 sudah benar. Untuk soal nomor 2, subjek BAS mengalami kesalahan dalam penghitungan turunan fungsi $\sin x$. Sedangkan pada soal nomor 3 berkaitan dengan materi turunan fungsi dengan aturan rantai, sudah benar.



1. Turunan Fungsi dari Persamaan berikut

a. $y = \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}\right)(3x^3 + 27)$

$$y' = \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}\right)'(3x^3 + 27) + \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}\right)(3x^3 + 27)'$$

$$y' = \left(-\frac{1}{x^2} - \frac{2}{x^3}\right)(3x^3 + 27) + \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}\right)(9x^2)$$

$$= -\frac{3x^3}{x^2} - \frac{54}{x^3} - \frac{6x^3}{x^3} - \frac{54}{x^3} + \frac{9x^2}{x} + \frac{9x^2}{x^2}$$

$$= -3x - \frac{54}{x^3} - 6 - \frac{54}{x^3} + 9x + 9$$

$$y' = (-3x - \frac{54}{x^3} - 6 - \frac{54}{x^3}) + (9x + 9)$$

$$y' = (-3x + 9x) + (-6 + 9) + (-\frac{54}{x^3} - \frac{54}{x^3})$$

$$y' = 6x + 3 - \frac{108}{x^3}$$

b. $y = 2x \sin x$

$$y' = (2x)'(\sin x) + (2x)(\sin x)'$$

$$= 2x' \cdot 2 \sin x + 2x \cos x$$

$$= 2 \sin x + 2x \cos x$$

c. $y = \left(\frac{1+x^2}{1-x^2}\right)^{10}$

$$y' = 10 \cdot \left(\frac{1+x^2}{1-x^2}\right)^9 \cdot \frac{4x}{(1-x^2)^2}$$

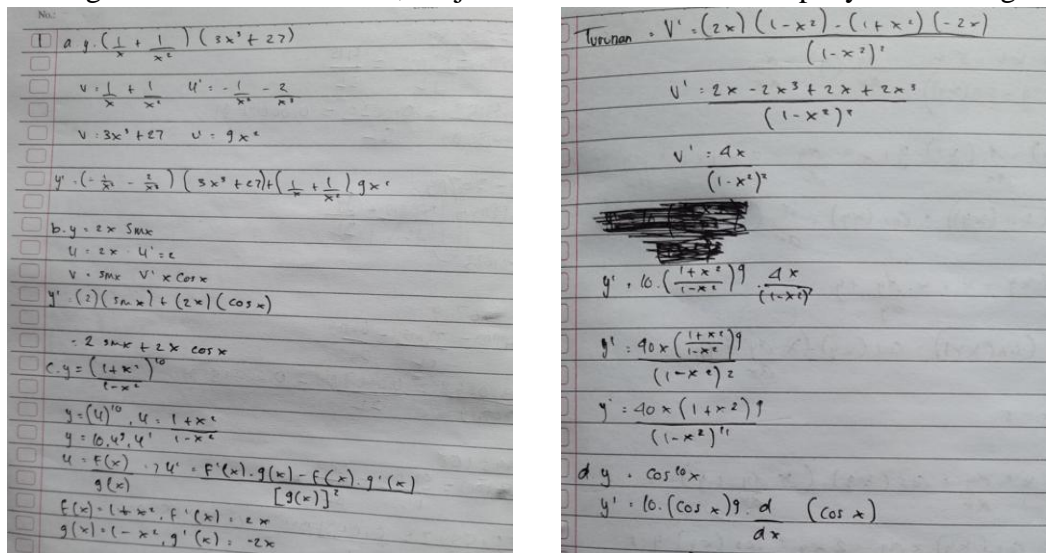
$$y' = 40x \cdot \left(\frac{1+x^2}{1-x^2}\right)^9$$

$$y' = 40x \cdot \left(\frac{1+x^2}{1-x^2}\right)^9$$

Gambar 2. Hasil pengerjaan subjek BAS

3. Subjek SAG

Berdasarkan Gambar 3, yaitu hasil pengerjaan subjek SAG, dapat diketahui bahwa pada soal nomor 1, SAG melakukan kesalahan perhitungan, yakni saat melakukan perhitungan turunan fungsi perkalian. Pada soal nomor 2, SAG melakukan kesalahan prinsip dalam tahapan penyelesaian, yakni identifikasi variabel u dan v beserta turunannya, meskipun hasil akhir sudah benar. Sedangkan untuk soal nomor 3, subjek SAG sudah melakukan penyelesaian dengan benar.



1. a. $y = \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}\right)(3x^3 + 27)$

$$u = \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}, u' = -\frac{1}{x^2} - \frac{2}{x^3}$$

$$v = 3x^3 + 27, v' = 9x^2$$

$$y' = \left(-\frac{1}{x^2} - \frac{2}{x^3}\right)(3x^3 + 27) + \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}\right)(9x^2)$$

b. $y = 2x \sin x$

$$u = 2x, u' = 2$$

$$v = \sin x, v' = \cos x$$

$$y' = (2)(\sin x) + (2x)(\cos x)$$

$$= 2 \sin x + 2x \cos x$$

c. $y = \left(\frac{1+x^2}{1-x^2}\right)^{10}$

$$y' = 10 \cdot \left(\frac{1+x^2}{1-x^2}\right)^9 \cdot \frac{4x}{(1-x^2)^2}$$

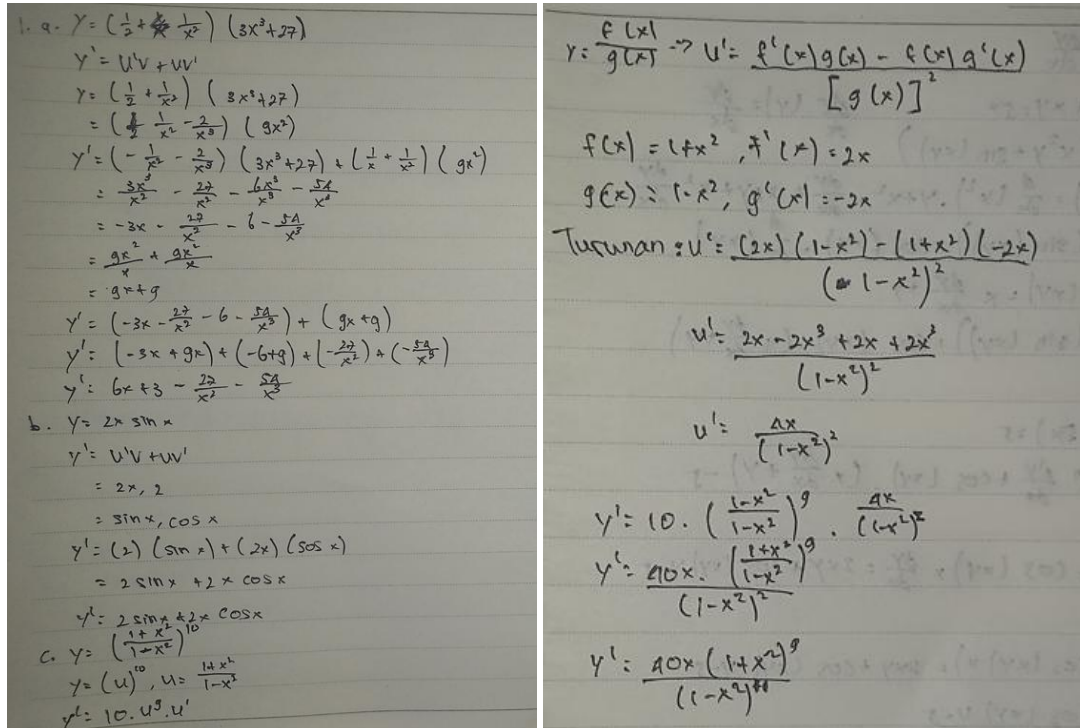
$$y' = 40x \cdot \left(\frac{1+x^2}{1-x^2}\right)^9$$

$$y' = 40x \cdot \left(\frac{1+x^2}{1-x^2}\right)^9$$

Gambar 3. Hasil pengerjaan subjek SAG

4. Subjek AP

Dari hasil pengerjaan subjek AP, pada soal nomor 1 terjadi kesalahan perhitungan, yakni dalam menurunkan fungsi perkalian dan penjabarannya. Untuk soal nomor 2, subjek AP melakukan kesalahan prinsi, yakni penulisan saat identifikasi variabel u dan v beserta masing-masing turunannya, meskipun hasil akhir sudah benar. Sedangkan pada soal nomor 3, telah



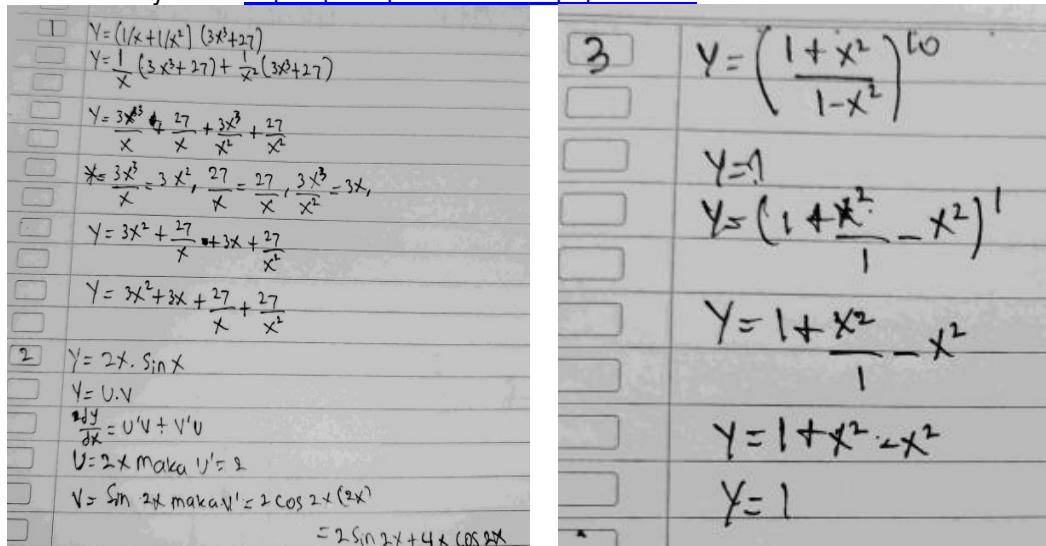
1. a. $y = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{x^2}\right) (3x^3 + 27)$
 $y' = u'v + uv'$
 $y = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{x^2}\right) (3x^3 + 27)$
 $= \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{x^2} - \frac{2}{x^3}\right) (9x^3)$
 $y' = \left(-\frac{1}{x^3} - \frac{2}{x^3}\right) (3x^3 + 27) + \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x^3}\right) (9x^2)$
 $= -\frac{3x^3}{x^3} - \frac{2 \cdot 27}{x^3} - \frac{6x^3}{x^3} - \frac{54}{x^3} + \frac{9x^2}{x} + \frac{9x^2}{x^3}$
 $= -3x - \frac{27}{x^3} - 6 - \frac{54}{x^3} + \frac{9x^2}{x} + \frac{9x^2}{x^3}$
 $= 9x + 9$
 $y' = (-3x - \frac{27}{x^3} - 6 - \frac{54}{x^3}) + (9x + 9)$
 $y' = (-3x + 9x) + (-6 + 9) + (-\frac{27}{x^3} - \frac{54}{x^3})$
 $y' = 6x + 3 - \frac{27}{x^3} - \frac{54}{x^3}$
b. $y = 2x \sin x$
 $y' = u'v + uv'$
 $= 2x \cdot 2$
 $= 3 \sin x \cdot \cos x$
 $y' = (2) (\sin x) + (2x) (\cos x)$
 $= 2 \sin x + 2x \cos x$
 $y' = 2 \sin x + 2x \cos x$
c. $y = \left(\frac{1+x^2}{1-x^2}\right)^{10}$
 $y = (u)^{10}, u = \frac{1+x^2}{1-x^2}$
 $y' = 10 \cdot u^9 \cdot u'$

$y = \frac{f(x)}{g(x)} \rightarrow u' = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{[g(x)]^2}$
 $f(x) = 1+x^2, f'(x) = 2x$
 $g(x) = 1-x^2, g'(x) = -2x$
Turunan: $u' = \frac{(2x)(1-x^2) - (1+x^2)(-2x)}{(1-x^2)^2}$
 $u' = \frac{2x - 2x^3 + 2x + 2x^3}{(1-x^2)^2}$
 $u' = \frac{4x}{(1-x^2)^2}$
 $y' = 10 \cdot \left(\frac{1+x^2}{1-x^2}\right)^9 \cdot \frac{4x}{(1-x^2)^2}$
 $y' = \frac{40x \cdot (1+x^2)^9}{(1-x^2)^{11}}$

Gambar 4. Hasil pengerjaan subjek AP

5. Subjek LM

Berdasarkan Gambar 5, pengerjaan subjek LM terjadi kesalahan di setiap poin soal. Pada soal nomor 1, terjadi kesalahan prinsip, yakni subjek LM tidak dapat mengingat rumus turunan fungsi perkalian dan mengidentifikasi sesuai dengan konsep materi. Untuk soal nomor 2, terjadi kesalahan dalam perhitungan, yakni turunan fungsi perkalian u dan v . Sedangkan untuk soal nomor 3, subjek LM melakukan kesalahan prinsip yakni berkaitan dengan turunan fungsi pembagian, sehingga tahapan penyelesaiannya tidak tepat.



1. $y = \frac{(1/x + 1/x^2)(3x^3 + 27)}{x}$
 $y = \frac{1}{x} (3x^3 + 27) + \frac{1}{x^2} (3x^3 + 27)$
 $y = \frac{3x^3}{x} + \frac{27}{x} + \frac{3x^3}{x^2} + \frac{27}{x^2}$
 $\frac{3x^3}{x} = 3x^2, \frac{27}{x} = \frac{27}{x}, \frac{3x^3}{x^2} = 3x,$
 $y = 3x^2 + \frac{27}{x} + 3x + \frac{27}{x^2}$
 $y = 3x^2 + 3x + \frac{27}{x} + \frac{27}{x^2}$

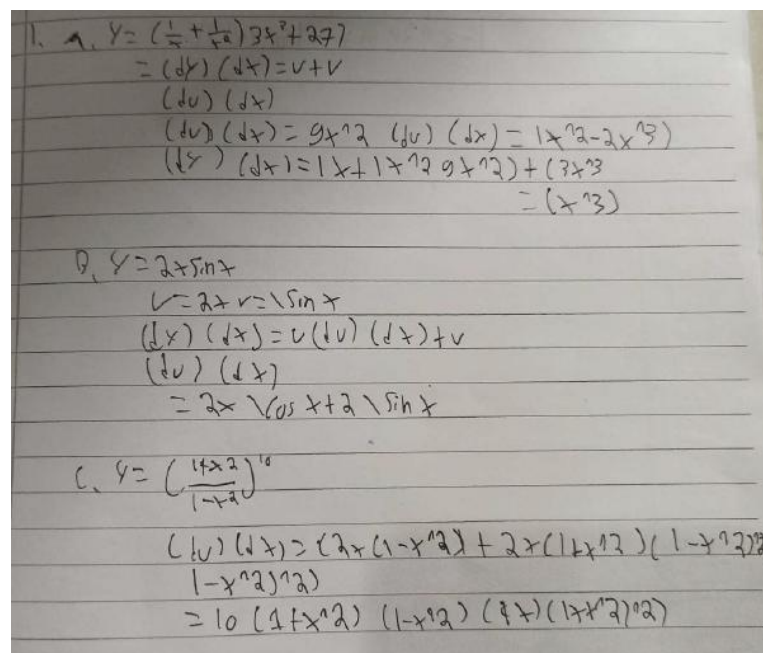
2. $y = 2x \cdot \sin x$
 $y = u \cdot v$
 $\frac{dy}{dx} = u'v + v'u$
 $u = 2x$ maka $u' = 2$
 $v = \sin 2x$ maka $v' = 2 \cos 2x$
 $= 2 \sin 2x + 4x \cos 2x$

3. $y = \left(\frac{1+x^2}{1-x^2} \right)^{10}$
 $y = 1$
 $y = \left(1 + \frac{x^2}{1} - x^2 \right)^1$
 $y = 1 + \frac{x^2}{1} - x^2$
 $y = 1 + x^2 - x^2$
 $y = 1$

Gambar 5. Hasil pengerjaan subjek LM

6. Subjek MDA

Pada Gambar 6, dapat diketahui hasil pengerjaan dari subjek MDA. Pada soal nomor 1 sampai dengan 3, terjadi kesalahan prinsip, yakni subjek MDA tidak dapat mengingat rumus berkaitan dengan soal turunan fungsi, sehingga tahapan penyelesaian yang dilakukan tidak tepat dan perhitungan yang dihasilkan juga salah. Dari hasil telaah tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa subjek MDA tidak memahami konsep materi turunan fungsi yang telah diberikan.



1. $y = \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} \right) (3x^3 + 27)$
 $= (dx) (dx) = u + v$
 $(du) (dx)$
 $(du) (dx) = 9x^2 (du) (dx) = 1x^2 - 2x^3$
 $(dx) (dx) = 1x + 1x^2 (9x^2) + (3x^3)$
 $= (x^3)$

2. $y = 2x \sin x$
 $u = 2x$ maka $u' = 2$
 $v = \sin x$
 $(dx) (dx) = u (du) (dx) + v$
 $(du) (dx)$
 $= 2x \cos x + 2 \sin x$

3. $y = \left(\frac{1+x^2}{1-x^2} \right)^{10}$
 $(du) (dx) = (2x(1-x^2) + 2x(1+x^2)(1-x^2)^{-2})$
 $1-x^2)^{-2}$
 $= 10 (1+x^2) (1-x^2) (2x) (1+x^2)^{-2}$

Gambar 6. Hasil pengerjaan subjek MDA

Berdasarkan hasil telaah masing-masing pengerjaan subjek penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan hasil pengerjaan di masing-masing soal dan kategori kesalahannya disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil penilaian subjek penelitian di masing-masing soal

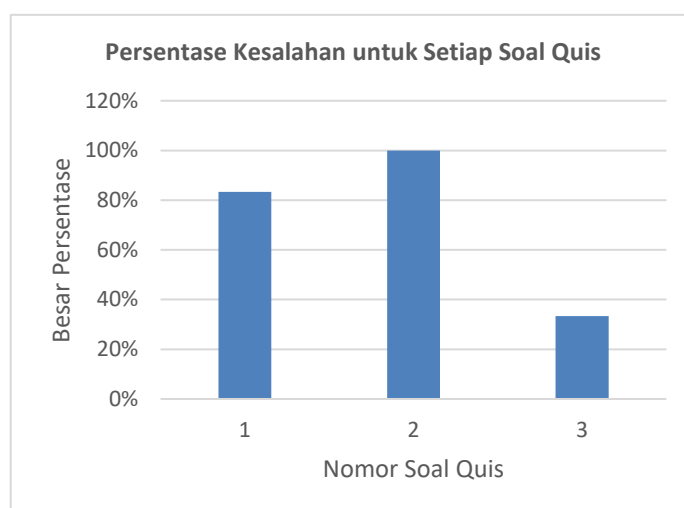
No.	Subjek Penelitian	Penilaian Soal Nomor		
		1	2	3
1	ACH	S	S	B
2	BAS	B	S	B
3	SAG	S	S	B
4	AP	S	S	B
5	LM	S	S	S
6	MDA	S	S	S

Keterangan:

B : benar

S : salah

Berdasarkan Tabel 2 di atas, secara grafik persentase kesalahan subjek penelitian di masing-masing soal Quis ditunjukkan dalam grafik berikut.



Gambar 7. Grafik persentase kesalahan soal Quis

Selanjutnya, dari persentase kesalahan yang telah didapat, jenis kesalahan dikategorikan sebagai berikut.

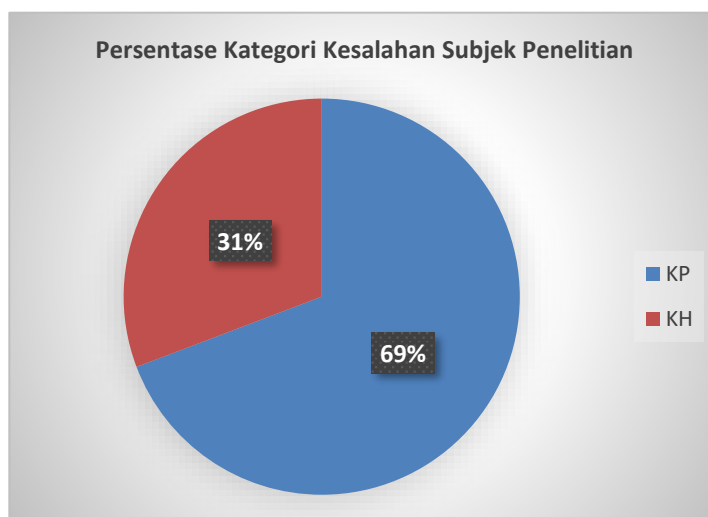
Tabel 4. Kategori kesalahan subjek penelitian di masing-masing soal

No.	Subjek Penelitian	Kategori Kesalahan Masing-Masing Nomor		
		1	2	3
1	ACH	KP	KP	-
2	BAS	-	KH	-
3	SAG	KH	KP	-
4	AP	KH	KP	-
5	LM	KP	KH	KP
6	MDA	KP	KP	KP

Keterangan:

KP : Kesalahan Prinsip

Berdasarkan Tabel 3 di atas, persentase kategori kesalahan yang dilakukan subjek penelitian disajikan dalam grafik berikut.



Gambar 8. Persentase Kategori Kesalahan yang Dilakukan subjek penelitian

Dari Gambar 7 dan Gambar 8, dapat disimpulkan bahwa subjek penelitian melakukan kesalahan paling rendah pada soal nomor 3, yakni soal yang berkaitan dengan teknik turunan fungsi dengan menggunakan aturan rantai. Sedangkan kesalahan paling tinggi dilakukan saat mengerjakan nomor 2, yakni penyelesaian soal turunan fungsi menggunakan rumus perkalian. Selain itu juga didapatkan hasil bahwa 69% subjek penelitian melakukan Kesalahan Prinsip (KP) dan 31% melakukan Kesalahan Hitung (KH). Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa sebagian besar subjek penelitian tidak dapat mengingat aturan, rumus, atau teorema yang ada dan mengidentifikasi konsep materi.

Pemahaman konsep turunan fungsi dalam mata kuliah kalkulus sering menjadi tantangan bagi mahasiswa. Penelitian oleh Sumargiyani dan Nafi'ah (2020) mengidentifikasi beberapa kesulitan yang dihadapi mahasiswa, antara lain: (a) kesulitan memahami konsep dasar, (b) kesulitan menerapkan konsep dalam penyelesaian soal, (c) kesulitan dalam melakukan perhitungan, dan (d) kesulitan memulai langkah awal perhitungan. Faktor-faktor ini mengindikasikan perlunya pendekatan pembelajaran yang lebih efektif untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi turunan fungsi.

Selain itu, penelitian oleh Raline (2023) menunjukkan bahwa mahasiswa sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep kalkulus diferensial, khususnya terkait dengan deret tak hingga, limit, dan turunan. Hal ini berdampak pada kemampuan mereka dalam menghitung kecepatan perubahan suatu fungsi pada titik tertentu dan menemukan titik ekstremum. Kurangnya pemahaman ini dapat menghambat kemampuan mahasiswa dalam menerapkan konsep turunan pada berbagai masalah nyata.

Lebih lanjut, Rifandi (2022) menganalisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah kalkulus pada materi turunan berdasarkan Newman's Error Analysis. Hasilnya menunjukkan bahwa kesalahan paling banyak terjadi pada tahap encoding, process skill, dan transformation. Kesalahan-kesalahan ini mencerminkan bahwa mahasiswa belum sepenuhnya memahami konsep turunan dan prosedur penyelesaiannya, sehingga mempengaruhi kemampuan mereka dalam menyelesaikan soal dengan benar.

Untuk mengatasi kesulitan tersebut, Musyirifah et al. (2022) mengidentifikasi adanya hambatan belajar (learning obstacles) pada mahasiswa calon guru matematika dalam memahami konsep turunan. Hambatan ini meliputi aspek konseptual, instrumental, dan psikologis. Penelitian ini menekankan pentingnya desain didaktis yang mempertimbangkan hambatan-hambatan tersebut agar pembelajaran kalkulus, khususnya materi turunan, dapat lebih efektif dan efisien.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijelaskan, maka dapat disimpulkan bahwa kesulitan penguasaan konsep turunan fungsi pada Mata Kuliah Kalkulus I dapat dikategorikan sebagai Kesalahan Prinsip (KP) dan Kesalahan Hitung (KH). Dari hasil penelitian diperoleh bahwa dalam mengerjakan soal Quis, mahasiswa lebih banyak melakukan kesalahan berupa Kesalahan Prinsip (KP), yakni sebesar 69%, sedangkan Kesalahan Hitung (KH) sebanyak 31%, sehingga dapat diartikan bahwa penyebab kesulitan yang dialami sebagian besar mahasiswa dalam mempelajari konsep turunan fungsi pada Mata Kuliah Kalkulus I adalah mahasiswa tidak dapat mengingat aturan, rumus, atau teorema yang ada dan mengidentifikasi konsep materinya. Selanjutnya, dengan adanya hasil penelitian ini, diharapkan dapat digunakan guru atau pendidikan dalam menentukan model pembelajaran atau media pendukung yang digunakan dalam pembelajaran Kalkulus I agar meminimalisir penyebab kesulitan, sehingga mahasiswa semakin tertarik untuk mempelajari mata kuliah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Cumhur, F., & Guven, B. (2022). The effect of lesson study on questioning skills: improving students' answers. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(4), 969–995. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.2022227>
- Dwijayanti, R., Delvan Dwiradya, P., Afifatun Ni Mah, N., Qudsiyah, N., Desma Fridasary, A., Dwi Oktavia, A., Aulia Ramadhani, K., & Arista Putri, W. (2024). Analisis Kesulitan Mahasiswa Rumpun Matematika UNNES dalam Pembuktian Matematis pada Mata Kuliah Kalkulus Diferensial. *Jurnal Angka*, 1(1), 1–16. <http://jurnalilmiah.org/jurnal/index.php/angka>
- Hasanah, H. (2019). Analisis kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal turunan fungsi aljabar. *Jurnal InTent*, 2(1), 76–84.
- Jufri, J. (2022). Miskonsepsi Mahasiswa STKIP Rokania pada Materi Limit Fungsi. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 414–422. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1200>
- Laja, Y. P. W. (2022). Analisis Kesulitan Mahasiswa Pendidikan Matematika dalam Menyelesaikan Soal Limit Trigonometri. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 37–48. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i1.1129>
- Permatasari, B. P., & Sulistyaningtyas, A. D. (2023). *Analysis of The Ability Student of SMA Al Islam Krian to Understanding Mathematical Concepts in Terms of Learning Styles*. c.
- Purnomo, E. A., Sukestiyarno, Y. L., Junaedi, I., & Agoestanto, A. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Calon Guru Ditinjau dari Metakognitif pada Materi Kalkulus Diferensial. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*, 310–311. <http://pps.unnes.ac.id/pps2/prodi/prosiding-pascasarjana-unnes>
- Sulistyaningtyas, A. D., & Wantika, R. R. (2023). Analysis of Student Learning Difficulties in Solving Calculus II Course Case Studies. *Journal of Education and Learning Mathematics Research (JELMaR)*, 4(2), 171–178.

- Sumargiyani, & Nafi'ah. (2020). Pemahaman konsep turunan fungsi dalam mata kuliah kalkulus: Tantangan dan solusi. *UNNES Journal*. Diakses dari <https://journal.unnes.ac.id>
- Raline. (2023). Kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep kalkulus diferensial: Deret tak hingga, limit, dan turunan. *Dunia Ilmu*. Diakses dari <https://duniailmu.org>
- Rifandi. (2022). Analisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah kalkulus pada materi turunan berdasarkan Newman's Error Analysis. *Academia*. Diakses dari <https://www.academia.edu>
- Musyrifah, et al. (2022). Identifikasi hambatan belajar mahasiswa calon guru matematika dalam memahami konsep turunan. *Jurnal UMJ*. Diakses dari <https://jurnal.umj.ac.id>
- Sumargiyani, & Nafi, B. (2020). Analisis Kesulitan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Kalkulus Diferensial. *Prisma*, 3, 591–598.
- Takaendengan, B. R., Asriadi, A., & Takaendengan, W. (2022). Analisis Kesulitan Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Kalkulus Lanjut. *Sepren*, 3(2), 67–75. <https://doi.org/10.36655/sepren.v3i2.690>
- Wulandari, E., & Utomo, A. P. Y. (2021). Analisis Tindak Tutur Representatif Dalam Video "Trik Cepet Jawab Soal Matematika Bahasa Inggris Versi Jerome" Pada Saluran Youtube Jerome Polin. *Jurnal Sastra Indonesia*, 10(1), 65–70. <https://doi.org/10.15294/jsi.v10i1.45120>
- Zahroh, U., Hadi, S., Fatra, M., & In'am, A. (2022). Analisis Kesulitan Mahasiswa Menyelesaikan Soal Integral Di Era Pandemi Covid-19. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 2678. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5161>