

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7453>

MISKONSEPSI MAHASISWA PADA MATA KULIAH KALKULUS DALAM PROSES PEMBELAJARAN DARING

Suherman^{1*}, Pipin Sumarni², Yulyanti Harisman³, Sri Sumarwati⁴, Anny Sovia⁵,
Hamdani Syaputra⁶

^{1*,2,3,6} Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

⁴Universitas Tun Hussein, Malaysia

⁵Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

*Corresponding author. Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar, Kota Padang, Sumatera Barat, 25171, Indonesia

E-mail: suherman@fmipa.unp.ac.id^{1*)}

pipinmath3@gmail.com²⁾

yulyanti_h@fmipa.unp.ac.id³⁾

sri_fatoni78@yahoo.com⁴⁾

annysovia@unj.ac.id⁵⁾

hamdanisyaputra95@gmail.com⁶⁾

Received 23 March 2023; Received in revised form 25 May 2023; Accepted 28 June 2023

Abstrak

Kecepatan mahasiswa dalam memahami materi kalkulus yang dijelaskan dosen sangat bervariasi. Hal ini menyebabkan munculnya masalah miskonsepsi pada materi kalkulus. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis miskonsepsi mahasiswa pada mata kuliah kalkulus yang perkuliahan secara daring. Indikator miskonsepsi yang digunakan pada penelitian ini adalah Indikator *Newman's Error Analysis* (NEA). Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Seratus lima belas (115) orang mahasiswa pendidikan matematika Universitas Negeri Padang dijadikan sebagai subjek penelitian. Tujuh soal tes pada materi kalkulus dan wawancara terbuka dijadikan sebagai instrumen penelitian. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh mahasiswa yang mengalami miskonsepsi berdasarkan klasifikasi NEA adalah: *reading error* 60%, *comprehension error* 67%, *transformation error* 93%, *process skill error* 67%, dan *encoding error* 91%. Banyak faktor yang mempengaruhi miskonsepsi mahasiswa seperti cara mengajar dosen, faktor dari dalam diri mahasiswa, dan bahan ajar yang disiapkan oleh dosen.

Kata kunci: Kalkulus; Miskonsepsi; NEA; Pembelajaran Online

Abstract

The speed of students in understanding the calculus topics explained by the lecturer is varies. Thus, it is causing a problem of misconception in calculus courses. The purpose of this research is to analyze students' misconceptions in calculus online courses. The misconception indicator used in this study is *Newman's Error Analysis* (NEA) Indicator. The research method used is descriptive qualitative. One hundred and fifteen (115) students of mathematics education at Universitas Negeri Padang were used as research subjects. Seven test questions on calculus material and interviews guidelines were used as research instruments. Based on the research results obtained by students who experienced misconceptions based on the NEA classification were: 60% reading, 67% understanding, 93% transformation, 67% processing skills, and 91% encoding errors. Many factors influence student misconceptions such as the lecturer's way of teaching, factors from within the student, and the teaching materials prepared by the lecturer.

Keywords: Calculus; Misconceptions; NEA; Online Learning



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7453>

PENDAHULUAN

Pembelajaran daring sangat berpengaruh baik untuk pemahaman mahasiswa dalam mata kuliah kalkulus (Faizah & Sugandi, 2022; Harisman, 2021; Sugandi dkk., 2020; Suprihartini & Novianto, 2022). Tetapi faktanya, terdapat masalah utama dalam pembelajaran ini, yaitu: penyesuaian diri mahasiswa terhadap strategi pembelajaran (Iverson dkk., 2017; Winda & Dafit, 2021). Penyesuaian diri ini yang menyebabkan kecepatan mahasiswa dalam memahami materi kalkulus sangat bervariasi. Sehingga pada akhirnya, terjadi miskonsepsi dalam pembelajaran mata kuliah kalkulus (Bull dkk., 2020; Syaharudin dkk., 2015).

Miskonsepsi adalah konsep yang salah yang diasumsikan oleh seseorang sebagai sesuatu yang benar dan digunakan sebagai kebiasaan (Syaharudin dkk., 2015). Miskonsepsi termasuk pemahaman yang berbeda dari pemahaman yang seharusnya (Kariman dkk., 2019; Kusmaryono dkk., 2020). Miskonsepsi memiliki sifat karakteristik yang berbeda dari kesalahan acak (Jankvist & Niss, 2018; Mohyuddin & Khalil, 2016).

Kesalahan pemahaman terjadi karena mahasiswa tidak dapat memahami dan menginterpretasikan kata kunci dalam soal dan mahasiswa tidak membaca soal dengan teliti, sehingga terdapat informasi yang tidak terbaca (Sumule dkk., 2018). Miskonsepsi terjadi karena kesalahan dalam menerjemahkan konsep dari informasi yang diperoleh dalam konteks (Feldman dkk., 2018). Jadi, konsep yang dipahami tidak cocok dengan konsep yang telah ada (Jankvist & Niss, 2018).

Identifikasi diperlukan untuk mengetahui miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa karena faktor penyebabnya sangat beragam (Alawiyah

dkk., 2017). Miskonsepsi terlihat pada hasil ujian mahasiswa saat diberikan soal-soal kalkulus tentang aplikasi turunan, grafik cangguh, maksimum dan minimum lokal, serta persamaan garis singgung.

Beberapa penelitian oleh para ahli dilakukan untuk menganalisis miskonsepsi mahasiswa dalam menerima informasi dalam pembelajaran. Harisman (2021) menemukan bahwa diperoleh tiga kategori perilaku mahasiswa, yaitu naif, rutin, dan cangguh, dan ternyata persentase terbanyak mahasiswa berada pada kategori naif dan rutin. Ningsi dkk. (2022) menemukan bahwa pada mata kuliah kalkulus integral kesalahan yang dilakukan mahasiswa terdapat pada *comprehension* 39%, *transformation* 71%, *process skills* 76% dan *encoding error* 87%. Upaya untuk mengatasi kesalahan pemahaman juga telah dilakukan salah satunya dengan memberikan *scaffolding* yang bersifat meninjau dan *merestrukturisasi* (Ningsi dkk., 2022). Beberapa penelitian lain juga sudah mengkaji miskonsepsi mahasiswa pada berbagai mata kuliah seperti mata kuliah logika dan himpunan (Harisman dkk., 2020)

Penelitian ini akan berbeda dari penelitian sebelumnya. Penelitian ini akan menganalisis miskonsepsi mahasiswa pada proses pembelajaran yang dilaksanakan secara daring dengan metode *Newman's Error Analysis*. Sehingga, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis terhadap miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa pada mata kuliah kalkulus pada topik aplikasi turunan, grafik cangguh, maksimum dan minimum lokal, serta persamaan garis singgung.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7453>

METODE PENELITIAN

Metode dan Subjek Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan subjek penelitian 115 orang mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Padang yang sedang mengambil mata kuliah kalkulus.

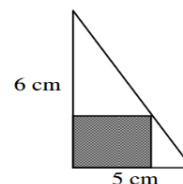
Instumen Penelitian

Data penelitian ini didapatkan dari tes (instrumen: soal tes) dan wawancara (instrumen: pedoman wawancara). Tes dilakukan dengan tujuan untuk mengungkap kesalahan-kesalahan atau

miskonsepsi mahasiswa dalam menjawab soal kalkulus yang diberikan. Sedangkan wawancara bertujuan untuk mendalami kesalahan dan alasan terjadinya miskonsepsi yang ada. Wawancara dilakukan setelah mahasiswa selesai melaksanakan tes. Pertanyaan wawancara yaitu mengenai jawaban yang telah dijawab mahasiswa pada saat tes. Topik yang dipilih untuk soal tes adalah aplikasi turunan, grafik cangghih, maksimum dan minimum lokal, serta persamaan garis singgung. Soal tes yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Soal tes kalkulus

No	Soal
1	Bus bergerak di sepanjang jalan mendatar menurut rumus $s = 6t - t^2$. a. Berapakah kecepatan $v(t)$ dan percepatan $a(t)$ bus tersebut? b. Kapan bus bergerak ke kanan? c. Kapan bus bergerak ke kiri? d. Gambarkan sebuah diagram skematis yang memperlihatkan gerakan bus!
2	Pasir dijatuhkan dengan kecepatan $10 \text{ m}^3/\text{menit}$, sehingga menghasilkan tumpukan yang berbentuk kerucut. Jika, tinggi kerucut 2 kali jari-jari lingkaran alasnya. Tentukan kecepatan bertambah tingginya tumpukan pada saat tinggi tumpukan 8 m !
3	Sebuah segiempat alasnya berimpit pada salah satu sisi sebuah segitiga siku-siku dengan alas = 5 cm dan tinggi 6 cm , seperti terlihat pada gambar di bawah. Berapa luas maksimal dari segiempat tersebut.?
4.	Sketsa grafik fungsi $f(x) = \frac{x^2+1}{x-1}$ dengan terlebih dahulu menentukan hal berikut. a. Periksa daerah asal b. Uji kesimetrian c. Perpotongan dengan sumbu koordinat d. Selang di mana f naik dan turun e. Ekstrim lokal dari f f. Selang di mana grafik f cekung ke atas dan cekung ke bawah g. Asimtot



Teknik Analisis Data

Lembar jawaban mahasiswa akan dianalisis dengan menggunakan NEA (*Newman's Error Analisis*). Pada NEA terdapat beberapa prosedur yaitu *reading, comprehension, transformation,*

dan *encoding* (Harisman dkk., 2020; Murtiyasa & Wulandari, 2020; Yuliana dkk., 2021). Selanjutnya, untuk data hasil wawancara, data ditranskripsikan, direduksi, dipresentasi, dan disimpulkan (Harisman dkk, 2022).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7453>

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase kesalahan atau miskonsepsi mahasiswa pada setiap prosedur NEA dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase mahasiswa yang mengalami miskonsepsi berdasarkan NEA

No	Jenis Miskonsepsi	Persentase
1	Reading error	60%
2	Comprehension error	67%
3	Transformation error	93%
4	Process skill error	67%
5	Encoding error	91%

Reading error

Reading error yang ditemukan adalah kesalahpahaman mahasiswa dalam mengartikan soal sehingga salah dalam menyelesaikan jawaban. Mahasiswa yang mengalami miskonsepsi pada prosedur ini dapat dilihat dari salah satu contoh jawaban mahasiswa (Gambar 1).

Sebuah segiempat alasnya berempat pada salah satu sisi sebuah segitiga siku-siku dengan alas = 5cm dan tinggi 6cm, seperti terlihat pada gambar dibawah Berapa luas maksimal dari segi empat tersebut ?

$5x + 6y = 30$
 $6y = 30 - 5x$
 $y = 5 - \frac{5}{6}x$

$L = p \cdot l$
 $= x \cdot \left(5 - \frac{5}{6}x\right)$
 $L = 5x - \frac{5}{6}x^2$

$L' = 0$
 $5 - \frac{5}{3}x = 0$
 $-\frac{5}{3}x = -5$
 $x = 3$

$L = 5x - \frac{5}{6}x^2$
 $L = 5(3) - \frac{5}{6}(3)^2$
 $L = 15 - \frac{15}{2}$
 $L = \frac{15}{2}$

Jadi Luas maks = $\frac{15}{2} \text{ cm}^2$

Gambar 1. Jawaban mahasiswa yang mengalami reading errors

Pada Gambar 1, terlihat bahwa mahasiswa salah dari awal yaitu dimulai dari “ $5x+6y=30$ ”, pada sesi wawancara ternyata didapatkan alasan kekeliruan-nya dalam menjawab soal adalah “Karena diketahui dari soal yaitu alas 5 cm dan tinggi 6 cm saya mengasumsikan bahwa 5 terletak pada garis x dan 6 terletak di garis y , jadi ketika dimasukan ke persamaan maka menghasilkan $5x + 6y = 30$ ”. Sehingga, kesalahan pada jawaban ini adalah mahasiswa salah dalam memaknai soal sehingga muncullah representasi yang tidak sesuai.

Comprehension Error

Bentuk kesalahan selanjutnya adalah comprehension error. Adapun jawaban mahasiswa yang melakukan miskonsepsi pada Comprehension error dapat dilihat pada Gambar 2.

10) Tentukan titik kritis, kemudian gunakan a) uji turunan pertama, b) uji turunan kedua untuk menentukan titik kritis mana yang memberikan nilai maks lokal dan yang memberikan nilai minimum lokal dari

$f(x) = \frac{16}{x^2 + 4}$

Jawab :

$f'(x) = \frac{16x^2 + 4 - 32x}{(x^2 + 4)^2}$
 $f'(x) = \frac{4 - 8x}{(x^2 + 4)^2}$

Diperoleh titik kritis $(x = -2)$ dan $(x = 2)$?

Uji turunan pertama

- $f'(x) > 0$ dan $f'(x) < 0$ maksimum lokal di $x = 2 \rightarrow f(2) = 0$
- $f'(x) < 0$ dan $f'(x) > 0$ minimum lokal di $x = -2 \rightarrow f(-2) = 0$

Uji turunan kedua

$f''(2) = \frac{16(2)^3 + 4(2)^2 - 64(2)}{(2^2 + 4)^3} < 0$ (maks lokal)
 $f''(-2) = \frac{16(-2)^3 + 4(-2)^2 - 64(-2)}{((-2)^2 + 4)^3} > 0$ (min lokal)

Berdasarkan uji turunan pertama dan kedua, terlihat bahwa $f(x)$ mencapai nilai maksimum lokal pada saat $x = 2$, sehingga $f(2) = -16/30$. Sedangkan $f(x)$ mencapai nilai minimum lokal pada saat $x = -2$ sehingga $f(-2) = 64$.

Gambar 2. Jawaban mahasiswa yang mengalami comprehension errors

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7453>

Comprehension error yang terjadi yaitu kesalahan mahasiswa dalam memahami soal, yaitu kesalahan dalam menentukan arah penyelesaian soal. Mahasiswa mengatakan bahwa dia “belum memahami” soal yang diberikan. Jawaban mahasiswa juga ternyata dimulai pada kesalahan konsepnya yaitu beranggapan “Saya berpendapat bahwa $4 - x^2$ menghasilkan $x = 2$ dan $x^2 + 4$ menghasilkan $x = -2$ ”.

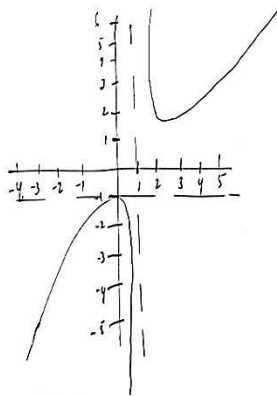
Transformation Errors

Jawaban mahasiswa yang melakukan miskonsepsi pada *transformation error* dapat dilihat pada Gambar 3.

Asimtot tegaknya adalah 1 karena $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2+1}{x-1} = 1$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2+1}{x-1} = 1, \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^2+1}{x-1} = 1$$

Sehingga asimtot datarnya adalah 1



Gambar 3. Jawaban mahasiswa yang mengalami *transformation errors*

Dari jawaban mahasiswa dan wawancara terlihat adanya miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa dalam penggunaan rumus untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada soal. Pada jawaban Gambar 3, dapat dilihat mahasiswa mendapatkan 2 asimtot yaitu 1 dan -1, dimana harusnya asimtotnya hanyalah pada $x = 1$.

Process skill error

Process skill error yang ditemukan adalah adanya proses yang salah yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal, mahasiswa sudah mengetahui rumus apa yang akan digunakan, tetapi pada saat proses ada kekeliruan. Jawaban mahasiswa yang melakukan miskonsepsi pada *Process skill error* dapat dilihat pada Gambar 4.

b. $\sin(xy) = y$ titik $(\frac{\pi}{2}, 1)$

$$\begin{aligned} * u = x \quad v = y \\ u' = 1 \quad v' = 1 & \rightarrow u'v + uv' \\ & 1 \cdot y + x \cdot 1 \\ & y + x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} * \sin(xy) = y \\ \cos(xy)(y+x) = 1 \\ y(\cos x)(x) = 1 - y \\ y = \frac{1-y}{\cos x \cdot x} \\ = \frac{1-1}{\cos 90^\circ \cdot 90^\circ} \\ = \frac{0}{0 \cdot 90^\circ} \\ = \frac{0}{0} \\ = 0 \end{aligned}$$

$$* y - \gamma_1 = m(x - x_1) \\ y - 1 = 0(x - 90^\circ) \\ y = 1$$

Gambar 4. Jawaban mahasiswa yang mengalami *process skill errors*

Dari hasil wawancara dan Gambar 4 ditemukan bahwa adanya miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa dalam menentukan persamaan garis singgung. Pada wawancara, mahasiswa juga mengatakan “saya pikirkan langkah pertama yang harus saya lakukan adalah, menurunkan $\sin xy$ menjadi $\cos xy$. Jadi ketika saya membagi dengan nol maka hasilnya nol.”

Encoding Error

Jawaban mahasiswa yang melakukan miskonsepsi pada *Encoding error* dapat dilihat pada Gambar 5.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7453>

11. Sketsa grafik fungsi $f(x) = \frac{x^2+1}{x-1}$ dengan terlebih dahulu menentukan hal berikut!

a. Daerah asal

$$D_f = \mathbb{R} = \{x \mid x \neq 1\}$$

b. Kehomoterian

$$f(x) = \frac{-(x)^2+1}{(x)-1} = \frac{-x^2+1}{-(x+1)}$$

tidak mempunyai grafik.

Gambar 5. Jawaban mahasiswa yang mengalami *encoding error*

Pada Gambar 5 terlihat adanya miskonsepsi mahasiswa dalam menuliskan jawaban akhir, walaupun mahasiswa tersebut sudah memahami konsep yang diajarkan.

Berdasarkan hasil, penelitian ini menunjukkan tingginya miskonsepsi mahasiswa menggunakan *Newmann's Error Analysis*. Hal ini sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya diantaranya yaitu Ningsi dkk. (2022) menemukan bahwa pada mata kuliah kalkulus integral kesalahan yang dilakukan mahasiswa terdapat pada *comprehension* 39%, *transformation* 71%, *process skills* 76% dan *encoding error* 87%. Selain penelitian yang menunjukkan tingginya tingkat kesalahan, ada juga penemuan yang mendapatkan rendahnya tingkat kesalahan pada tingkat siswa. Winarso dkk. (2022) menemukan tingkat kesalahan pada *reading* 1%, *comprehension* 0%, *transformasion* 3%, *processing skill* 5%, dan *encoding* 7%.

Miskonsepsi yang terjadi dapat dipengaruhi oleh banyak faktor. Menurut Harisman dkk. (2019) faktor guru sangat mempengaruhi pemahaman siswa. Bagaimana dosen menjelaskan materi apakah dengan transfer pengetahuan, melakukan proses inquiri ataupun mengkonstruksi terlebih dahulu pengetahuan mahasiswa sebelum

menyampaikan materi sangat memberikan pengaruh untuk membuat mahasiswa memahami konsep materi pembelajaran. Bagaimana guru memberikan bantuan atau *scaffolding* juga mempengaruhi kecepatan mahasiswa (Komarudin, 2016)

Selanjutnya faktor intrinstik atau dari dalam diri mahasiswa itu sendiri sangat mempengaruhi bagaimana mahasiswa dalam memahami materi. Menurut Harisman dkk. (2020) hal-hal dari dalam diri mahasiswa yang motivasi, latar belakang keluarga, sosial, dan sebagainya.

Selanjutnya hal yang tidak kalah berkontribusi dalam menumbuhkan pemahaman konsep siswa dan mahasiswa adalah bahan ajar yang dipakai oleh siswa atau mahasiswa. Bahan ajar yang dekat dengan dunia mahasiswa cenderung memberikan pemahaman yang lebih baik kepada mahasiswa (Fauzan & Sari, 2017). Bahan ajar yang menarik berbasis teknologi dapat membantu siswa juga dalam memahami materi pembelajaran lebih baik (Lin & Hwang, 2019; Murphy dkk., 2016; Zainuddin dkk., 2018)

Dari faktor-faktor yang mempengaruhi bagaimana siswa atau mahasiswa memahami materi dapat memberikan gambaran kepada pendidik untuk memaksimalkan hal-hal tersebut. Guru/Dosen dapat melakukan proses pembelajaran dengan membimbing dan mengkontruksi pengetahuan mahasiswa. Guru juga harus mengenal siswa atau karakteristik siswa dan dapat menciptakan pembelajaran berdiferensiasi (Abas, 2015).

KESIMPULAN DAN SARAN

Miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa yaitu karena kurangnya pemahaman mahasiswa dalam memahami instruksi atau soal yang

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7453>

diberikan. Mahasiswa hanya sekedar membaca soal yang diberikan, tetapi tidak memahami apa maksud dan arah jawaban yang diinstruksikan pada soal. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh mahasiswa yang mengalami miskonsepsi berdasarkan klasifikasi NEA adalah: *reading error* sebesar 60%, *comprehention error* 67%, *transformation error* 93%, *process skill error* 67%, dan *encoding error* 91%.

Penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk penelitian lanjutan, terutama pengembangan bahan ajar, teori belajar, dan lain-lain. Penelitian lanjutan ini harapannya akan dapat menyelesaikan masalah miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abas, H. (2015). The Effectiveness of Online Learning: Beyond No Significant Difference and Future Horizons. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 11(2), 309–319.
- Alawiyah, N. S., Ngadimin, & Hamid, A. (2017). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Dengan Menggunakan Metode Indeks Respon Kepastian (IRK) pada Materi Impuls dan Momentum Linear di SMA Negeri 2 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM)*, 2(2), 272–276.
- Bull, S., Jackson, T. J., & Lancaster, M. J. (2020). Students' interest in their misconceptions in first year electrical circuits and mathematics courses. Dalam *International Journal of Electrical Engineering Education* (Vol. 47).
- Faizah, H., & Sugandi, E. (2022). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis Siswa Smp Pada Soal Cerita Bentuk Aljabar Dalam Pembelajaran Daring. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1). <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4429>
- Fauzan, A., & Sari, O. Y. (2017). Pengembangan Alur Belajar Pecahan Berbasis Realistic Mathematics Education. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana Unsyiah. Aceh*, 55–63.
- Feldman, M. Q., Cho, J. Y., Ong, M., Gulwani, S., Popovic, Z., & Andersen, E. (2018). Automatic diagnosis of students' misconceptions in K-8 mathematics. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings, 2018-April*. Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3173574.3173838>
- Harisman, Y. (2021). Perilaku Pemecahan Masalah Mahasiswa pada Perkuliahan Kalkulus Secara Daring. *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*, 5(2), 277–295.
- Harisman, Y., Amam, A., & Bakar, M. T. (2020). Newman's Error Analysis Terhadap Kesalahan Mahasiswa Pada Mata Kuliah Logika Dan Himpunan. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 5(2), 223. <https://doi.org/10.25157/teorema.v5i2.3681>
- Harisman, Y., Dwina, F., & Tasman, F. (2022). Lecturer professionalism: Local problems with the help of teaching aids to make students understand Prim's, Cruscal's, and Djiksra's algorithms. *Journal on Mathematics Education*, 13(3). <https://doi.org/10.22342/jme.v13i3.pp479-498>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7453>

- Harisman, Y., Kusumah, Y. S., Kusnandi, K., & Noto, M. S. (2019). the Teachers' Experience Background and Their Profesionalism. *Infinity Journal*, 8(2), 129. <https://doi.org/10.22460/infinity.v8i2.p129-142>
- Harisman, Y., & Khairani. (2021). Perilaku Pemecahan Masalah Mahasiswa Perkuliahan Kalkulus Secara Daring. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(2), 277–295. <https://dx.doi.org/10.33603/jnpm.v5i2.5423>
- Iverson, S., Lightfoot, D., Morant, B., & Ziegler, C. (2017). Implementing Flipped Classroom Model Utilizing Online Learning Guides in an Academic Hospital Library Setting. Dalam *Distributed Learning: Pedagogy and Technology in Online Information Literacy Instruction*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100598-9.00022-2>
- Jankvist, U. T., & Niss, M. (2018). Counteracting destructive student misconceptions of mathematics. *Education Sciences*, 8(2). <https://doi.org/10.3390/educsci8020053>
- Kariman, D., Harisman, Y., Sovia, A., Charitas, R., & Prahmana, I. (2019). Effectiveness Of Guided Discovery-Based Module: A Case Study In Padang City, Indonesia. *Journal on Mathematics Education*, 10(2), 239–250.
- Komarudin. (2016). Analisis Kesalahan Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika pada Materi Peluang Berdasarkan High Order Thinking dan Pemberian Scaffolding. *Jurnal Darussalam: Jurnal Pendidikan, Komunikasi dan Pemikiran Hukum Islam*, 8(1), 202-217. <https://doi.org/10.30739/darussalam.v8i1.96>
- Kusmaryono, I., Basir, M. A., & Saputro, B. A. (2020). Ontological Misconception In Mathematics Teaching In Elementary Schools. *Infinity Journal*, 9(1), 15. <https://doi.org/10.22460/infinity.v9i1.p15-30>
- Lin, H. C., & Hwang, G. J. (2019). Research trends of flipped classroom studies for medical courses: a review of journal publications from 2008 to 2017 based on the technology-enhanced learning model. *Interactive Learning Environments*, 27(8), 1011–1027. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1467462>
- Mohyuddin, R. G., & Khalil, U. (2016). Misconceptions of Students in Learning Mathematics at Primary Level. *Bulletin of Education and Research*, 38(1), 133-162.
- Murphy, J., Tracey, J. B., & Horton-tognazzini, L. (2016). Information and Communication Technologies in Tourism 2016. *Information and Communication Technologies in Tourism 2016*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-28231-2>
- Murtiyasa, B., & Wulandari, V. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Materi Bilangan Pecahan Berdasarkan Teori Newman. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3). <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.2795>
- Ningsi, G. P., Nendi, F., Jehadus, E., Sugiarti, L., & Kurnila, V. S. (2022). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Kalkulus Integral Berdasarkan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7453>

- Newman's Error Analysis dan Upaya Pemberian Scaffolding. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3). <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1469>
- Sugandi, A. I., Bernard, M., & Linda, L. (2020). Efektivitas Pembelajaran Daring Berbasis Masalah Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis di Era Covid-19. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(4). <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3133>
- Sumule, U., Amin, S. M., & Fuad, Y. (2018). Error Analysis of Indonesian Junior High School Student in Solving Space and Shape Content PISA Problem Using Newman Procedure. *Journal of Physics: Conference Series*, 947(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/947/1/012053>
- Suprihartini, R., & Novianto, V. (2022). Efektivitas Pembelajaran Daring, SwayVS Form SD Negeri Kedunggubah. *Proceedings Series on Social Sciences & Humanities*, 3(June), 569–573. <https://doi.org/10.30595/pssh.v3i.334>
- Syahrudin, N., Daud, N., Mustamam, M., Karim, A., Wan, S., Wan, N., ... Rahman, A. (2015). Misconception and Difficulties in Introductory Physics Among High School and University Students : An Overview in Mechanics Miskonsepsi dan Kesukaran Fizik Pengenalan dalam Kalangan Pelajar Sekolah Menengah Atas dan Universiti : Satu tinjauan bagi tajuk M. *EDUCATUM-Journal of Science, Mathematics and Technology*, 2(1), 34–47.
- Winarso, W., Wahid, S., & Rizkiah, R. (2022). Type Of Error In Completing Mathematical Problem Based On Newman's Error Analysis (Nea) And Polya Theory. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 13(1). <https://doi.org/10.26418/jpmipa.v13i1.44765>
- Winda, R., & Dafit, F. (2021). Analisis Kesulitan Guru dalam Penggunaan Media Pembelajaran Online di Sekolah Dasar. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*, 4(2), 211. <https://doi.org/10.23887/jp2.v4i2.38941>
- Yuliana, Y., Taufik, M., & Susanti, R. D. (2021). Analysis Of Story Problems By Applying The Problem Based Learning Based On Newman's Error Analysis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2). <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i2.3569>
- Zainuddin, Z., Habiburrahim, H., & Hermawan, H. D. (2018). Designing a Technology-Enhanced Flipped Learning Model Using Schoology LMS. *Proceeding - 2018 International Seminar on Intelligent Technology and Its Application, ISITIA 2018*, 245–250. <https://doi.org/10.1109/ISITIA.2018.8710778>