

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5036>

ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM MENGERJAKAN SOAL KALKULUS INTEGRAL DALAM PEMBELAJARAN DARING

Gusti Ayu Mahayukti¹, Putu Kartika Dewi², I Gusti Nyoman Yudi Hartawan^{3*},
Padrul Jana⁴

^{1,2,3*} Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indonesia.

⁴ Universitas PGRI Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding author.

E-mail: gustiayumahayukti@undiksha.ac.id¹⁾
kartika.dewi@undiksha.ac.id²⁾
yudi.hartawan@undiksha.ac.id^{3*)}
padrul.jana@upy.ac.id⁴⁾

Received 16 March 2022; Received in revised form 08 August 2022; Accepted 28 September 2022

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal kalkulus integral dalam masa pembelajaran daring. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian adalah 10 mahasiswa semester 2 prodi Matematika Undiksha tahun akademik 2020/2021 yang rerata skor ujian tengah semester dan ujian akhir semester kurang dari 40. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan tes dan wawancara. Data dianalisis melalui tahapan reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Temuan penelitian menunjukkan ada 50% mahasiswa membuat kesalahan tipe *careless errors* (Ca), 60% tipe *concept errors* (Co), 70% tipe *application errors* (Ap) dan 60% tipe *test taking errors* (Te). Faktor-faktor yang menyebabkan mahasiswa melakukan kesalahan adalah kurang memahami konsep, bingung memilih teknik integrasi, dan kurangnya kemampuan pemecahan masalah. Hal ini disebabkan oleh tidak efektifnya kuliah daring karena terkendala koneksi internet dan kurangnya motivasi belajar siswa.

Kata kunci: Analisis kesalahan; kalkulus integral; pembelajaran daring.

Abstract

The purpose of this study was to analyse student errors in working on integral calculus problems during online course. This research is a qualitative descriptive study. The research subjects are 10 second semester students of Mathematics Study Program Undiksha in the academic year 2020/2021 whose average score for the Mid-Semester Examination and Final Semester Examination is below 40. Data is gathered by using test and interview. The data analysed was carried out through 3 stages, namely: data reduction, data presentation and conclusion drawing. The research findings show that 50% students did *careless errors* (Ca), 60% students did *concept errors* (Co), 70% students did *application errors* (Ap), and 60% students did *test taking errors* (Te). The factors that cause students to make errors are lack of concepts understanding and lack of problem solving skill. This is due to the ineffectiveness of the online course because lack of internet connection and less students motivation.

Keywords: Errors analysis; integral calculus; online course.



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

PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 mengubah kebiasaan dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk pendidikan, khususnya dalam proses pembelajaran.

Selama masa pandemic pembelajaran tatap muka dihentikan dan pembelajaran dirubah menjadi pembelajaran daring (Dewantara & Nurgiansah, 2020; Widodo & Nursaptini, 2020).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5036>

Perubahan kebiasaan pembelajaran dari tatap muka menjadi daring menimbulkan banyak masalah. Berkaitan dengan hal tersebut beberapa penelitian telah dilakukan terkait dengan pelaksanaan pembelajaran daring. Adapun hasil dari penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa permasalahan dalam pembelajaran daring yaitu: kurangnya pemahaman berkaitan pemanfaatan teknologi informasi, pembelajaran yang cenderung membosankan sampai pada penilaian yang menjadi kurang efektif (Prawanti & Sumarni, 2020). Senada dengan hal tersebut, terbatasnya ruang interaksi dan materi matematika yang abstrak membuat pemahaman konsep menjadi tidak optimal (Fauzy & Nurfauziah, 2021). Penelitian-penelitian sebelumnya baru mengkaji sebatas pada pelaksanaan pembelajaran secara daring saja belum dilakukan kajian secara mendalam terkait bagaimana pemahaman yang dimiliki peserta didik. Hal ini bisa dilakukan melalui analisis kesalahan pada jawaban siswa dimana pada masa pandemi ini proses pembelajaran secara daring menyebabkan terjadinya *learning loss* (Noviantari & Faridhoh, 2021).

Situasi yang sama juga terjadi pada pelaksanaan perkuliahan di Program Studi Matematika Universitas Pendidikan Ganesha khususnya pada matakuliah Kalkulus. Perkuliahan dilaksanakan dengan dilakukan melalui tatap maya menggunakan fasilitas *zoom meeting*, *e-learning*, serta grup *Whatsapp*. Berdasarkan hasil tes kalkulus integral yang rendah pada masa pembelajaran daring, maka perlu dilakukan analisis kesalahan dalam mengerjakan soal kalkulus integral. Penelitian mengenai analisis kesalahan mahasiswa dalam menjawab tes kalkulus integral sudah dilakukan oleh (Arvianto, 2017; Hajizah, 2019;

Wahyuni et al., 2019). Penelitian tersebut mengungkapkan bahwa mahasiswa banyak melakukan kesalahan konsep dan prosedural. Mahasiswa memiliki pemahaman konsep yang lemah serta kesulitan memilih teknik integrasi. Penelitian tersebut dilakukan pada saat pembelajaran masih dilakukan secara luring.

Saat ini belum banyak penelitian mengenai analisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal kalkulus integral dalam pembelajaran daring. Hal ini penting untuk dilakukan sebab melalui analisis kesalahan mahasiswa, dosen dapat mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan mahasiswa melakukan kesalahan tersebut. Dengan demikian, dosen dapat menentukan strategi dalam merancang perkuliahan daring, sehingga perkuliahan kalkulus integral ke depannya lebih efektif.

Seiring dengan berkembang pesatnya teknologi, kebutuhan akan pembelajaran daring akan meningkat. Dengan demikian, penelitian semacam ini diperlukan agar dapat memberikan informasi dan masukan bagi program studi dan dosen pengampu mata kuliah kalkulus integral dalam pembelajaran daring ke depannya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif karena dapat menjelaskan tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal kalkulus integral selama masa pembelajaran daring. Subjek penelitian adalah 10 orang mahasiswa semester II Program Studi Matematika FMIPA Undiksha tahun akademik 2020/2021 yang rerata skor Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS) dibawah 40.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5036>

Teknik pengumpulan data menggunakan Instrumen tes berupa soal uraian sebanyak 4 soal, seperti yang disajikan pada Tabel 1 dan juga wawancara. Selanjutnya jawaban mahasiswa dianalisis, dalam penelitian ini analisis data dilakukan melalui 3 tahap, yaitu: reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Untuk menguji keabsahan data digunakan teknik triangulasi dengan membanding-

kan kesalahan dalam menyelesaikan soal tes yang diperoleh dari jawaban subjek penelitian dengan hasil wawancara subjek penelitian (Creswell, John & Guetterman, 2018). Adapun indikator yang digunakan untuk menganalisis dan mendeskripsikan jenis-jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal kalkulus integral mengacu pada (Clement et al., 1981) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2

Tabel 1. Soal tes

No.	Indikator	Kategori soal	Nomor soal	Soal
1	Mahasiswa mampu menganalisis benar atau tidaknya suatu pernyataan beserta alasannya	C4	1a, 1b dan 1c	Analisislah pernyataan berikut benar/salah? Berikan ulasan jawaban anda! a. Jika $\forall x \in [a, b] f(x) \leq 1$, maka $\int_a^b f(x) \leq 1$ b. Jika $\int_0^2 \frac{dv}{\sqrt{2-v^2}}$ bukan integral tak wajar, maka $f(v) = \frac{1}{\sqrt{2-v^2}}$ kontinu pada $[0,2]$ c. Grafik dari fungsi $f(x) = e^{-3x+2}$ monoton turun pada $(-\infty, \infty)$
2	Mahasiswa mampu menggunakan teknik integrasi yang tepat untuk menentukan hasil suatu integral	C3	2a	Hitunglah $\int \frac{x-2}{3x^2-2x-4} dx$!
3	Mahasiswa mampu menentukan terintegral atau tidaknya suatu fungsi pada interval yang diberikan dengan menggunakan teorema dasar kalkulus	C2	2b	Hitunglah $\int_{-1}^1 \frac{t^2}{(1-t^2)^4} dt$!
4	Mahasiswa mampu mengkonstruksi suatu daerah yang dibatasi suatu kurva dan 2 buah garis serta menentukan luasnya!	C6	3	Konstruksilah sebuah daerah yang dibatasi oleh sebuah kurva, dan 2 buah garis, tunjukkanlah bahwa luasnya tidak lebih dari 4!
5	Mahasiswa mampu menentukan volume benda putar yang terjadi, jika diberikan suatu daerah yang dibatasi oleh dua buah kurva, dan sebuah garis!	C3	4	Jika daerah D yang dibatasi oleh kurva $y = x + 2$, $y = x^2$ dan garis $x = 0$ diputar mengelilingi garis $y = 2$, buatlah sketsa daerah D dan tentukan bentuk integral dari volume benda putar yang terjadi!

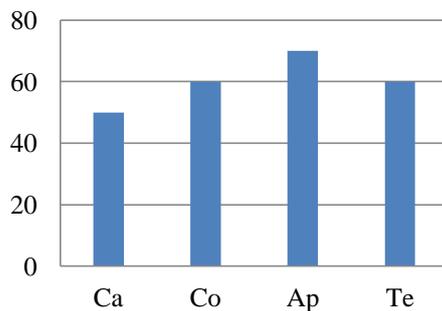
DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5036>

Tabel 2. Indikator jenis kesalahan

No.	Jenis Kesalahan	Indikator
1	<i>careless errors (Ca)</i>	Siswa ceroboh menuliskan kembali komponen-komponen soal yang diberi-kan sebelum menyelesaikan soal tersebut
2	<i>concept errors (Co)</i>	Siswa tidak menguasai konsep yang melibatkan teorema, dan turunan
3	<i>application errors (Ap)</i>	Siswa mengetahui teknik integrasi maupun mampu membuat sketsa grafik yang dibatasi oleh kurva dan beberapa garis tetapi tidak dapat menggunakannya untuk menyelesaikan soal.
4	<i>test taking errors (Te)</i>	Siswa tidak menyelesaikan jawaban dari soal yang diberikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan awal penelitian dilakukan dengan pemberian tes uraian kepada 10 subjek penelitian. Berdasarkan hasil analisis pada jawaban subjek penelitian dapat dikelompokkan jenis kesalahan kesalahan subjek dalam mengerjakan soal kalkulus integral pada masa pembelajaran daring seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase kesalahan subjek

Sebanyak 60% subjek penelitian tidak menyelesaikan jawaban dari soal yang diberikan. Melalui wawancara, dapat disimpulkan bahwa subjek penelitian tidak menyelesaikan jawaban karena tidak mengetahui bagaimana cara menyelesaikan soal tersebut dan kekurangan waktu. Subjek penelitian mengaku bahwa hal tersebut terjadi karena kesulitan dalam melakukan pembelajaran daring dan jarang melakukan latihan soal mandiri.

Kesulitan dalam pembelajaran daring yang dialami subjek disebabkan oleh tidak stabilnya koneksi internet.

Untuk dapat mengikuti kuliah tatap maya, subjek terkadang tidak memiliki stabilitas koneksi internet yang cukup. Hal ini juga terjadi dalam (Kusumaningrum & Wijayanto, 2020; Widodo & Nursaptini, 2020). Ketidakstabilan koneksi internet merupakan faktor utama dari ketidakefektifan pembelajaran daring. Diskusi melalui tatap maya tidak efektif jika koneksi internet tidak stabil. Padahal diskusi melalui tatap maya adalah hal yang penting, sebab mahasiswa dan dosen dapat berinteraksi langsung menyerupai apa yang dilakukan pada saat tatap muka. Dalam tatap maya, mahasiswa dapat lebih aktif dalam mengungkapkan pemikiran dan pertanyaan. Hal tersebut sesuai dengan (Chaeruman, 2020). Ketidakstabilan koneksi internet ini juga merupakan salah satu pemicu kecemasan subjek dalam mengikuti perkuliahan. Hal ini selaras dengan (Oktawirawan, 2020), selain tidak lancar dalam melakukan tatap maya, subjek juga cemas jika ketidakstabilan koneksi internet juga membuat mahasiswa terlambat menghadiri kelas dan terlambat mengirimkan tugas.

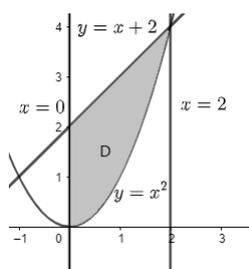
Setengah dari subjek yang diteliti melakukan *careless error (Ca)*. Salah satu contohnya adalah kesalahan yang dilakukan oleh M9 pada saat menjawab soal nomor 4, yang dapat dilihat pada Gambar 2.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5036>

y. Buat irisan sejajar sumbu x diperoleh
 $R(y) = x + 2 = x - (-2)$ dan $0 \leq x \leq 2$
 $\Delta y \approx A(y) \cdot \Delta y = \pi [x + 2]^2 \Delta y = \pi [x^2] \Delta y$
 $V = \int_0^2 \pi [x^2] dx$
 $V = \pi \left[\frac{1}{3} x^3 \right]_0^2$
 $V = \frac{1}{3} \pi$
Jadi volume benda tersebut adalah $\frac{1}{3} \pi$ satuan volume.

Gambar 2. Jawaban M9 untuk soal nomor 4

M9 melakukan kesalahan tipe *Ca*. Pada soal, daerah D dibatasi oleh kurva $y = x + 2$, $y = x^2$ dan garis $x = 0$, diputar mengelilingi garis $y = 2$. Namun, M9 melakukan kecerobohan dengan tidak membuat sketsa daerah D, sehingga M9 salah merumuskan jari-jari benda putar. Daerah D pada soal nomor 4 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Daerah D untuk soal nomor 4

Untuk menghitung volume benda putar yang dihasilkan jika daerah D diputar mengelilingi garis $y = 2$, mahasiswa dapat menggunakan metode selimut tabung dengan menggunakan partisi vertikal. Jari-jari benda putar diperoleh dengan menghitung jarak partisi dari sumbu putar. Diperoleh jari-jari benda putar $R(x) = 2 - x$.

Berdasarkan hasil wawancara dengan M9, diketahui penyebab M9 melakukan kesalahan tipe *Ca* pada saat mengerjakan soal nomor 4. M9 merasa gugup pada saat mengerjakan tes, sehingga M9 melakukan kecerobohan dengan tidak membuat sketsa daerah D. M9 juga mengakui jarang melakukan latihan soal secara mandiri selama masa

pembelajaran daring. Kecerobohan juga terjadi karena subjek merasa kekurangan waktu (Mataheru et al., 2021).

Selain kesalahan tipe *Ca*, M9 juga melakukan kesalahan tipe *Ap* pada saat mengerjakan soal nomor 4. Kesalahan tipe *Ap* merupakan kesalahan yang paling banyak dilakukan oleh subjek, yaitu sebanyak 70%. Sebagian besar mahasiswa tidak dapat menerapkan teorema atau teknik yang tepat untuk menyelesaikan masalah terkait. Pada lembar jawaban, M9 berusaha menyelesaikan soal tersebut dengan menggunakan metode cakram. Hal tersebut dapat dilihat dari rumus volume yang digunakan, yaitu $V = \pi \int_0^2 x^2 dx$. Padahal, soal nomor 4 tidak dapat dikerjakan dengan metode cakram. Soal nomor 4 dapat dikerjakan dengan menggunakan metode selimut tabung, dengan menggunakan partisi vertikal. Dengan menggunakan metode selimut tabung, volume benda putar soal nomor 4 dapat dirumuskan sebagai $V = 2\pi \int_0^2 (2 - x)(x + 2 - x^2) dx$. Selain dengan menggunakan metode selimut tabung, soal nomor 4 juga dapat dikerjakan dengan menggunakan metode cincin, yaitu dengan menggunakan partisi horisontal. Dengan menggunakan metode cincin, volume benda putar soal nomor 4 dapat dirumuskan sebagai:

$$V = \pi \int_0^2 2^2 - (2 - \sqrt{y})^2 dy + \pi \int_2^4 (4 - y)^2 - (2 - \sqrt{y})^2 dy.$$

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5036>

M9 tidak memilih metode yang tepat untuk menghitung volume benda putar pada soal nomor 4. Pertanyaan mengenai metode apa yang harus dipilih mahasiswa untuk menghitung volume benda putar adalah pertanyaan yang sering ditanyakan mahasiswa dalam sesi kuliah tatap maya. Meski strategi dalam memilih metode yang tepat sudah dibahas dalam perkuliahan tatap maya, sebagian besar subjek penelitian tetap salah dalam memilih metode untuk menghitung volume benda putar. Berdasarkan wawancara dengan M9, kesalahan tipe *Ap* yang dilakukan dalam menjawab soal nomor 4 disebabkan karena M9 tidak memahami penjelasan

mengenai strategi pemilihan metode dalam perkuliahan tatap maya, malu bertanya dan jarang melakukan latihan soal secara mandiri.

Kesalahan tipe *Co* dilakukan oleh 60% subjek penelitian. Salah satu contohnya adalah jawaban M3 untuk soal nomor 1 bagian b. Soal nomor 1b menghendaki mahasiswa dapat memberikan nilai kebenaran terhadap pernyataan “Jika $\int_0^2 \frac{dv}{\sqrt{2-v^2}}$ bukan integral tak wajar, maka $f(v) = \frac{1}{\sqrt{2-v^2}}$ kontinu pada $[0, 2]$.” Jawaban M3 untuk nomor 1b dapat dilihat pada Gambar 4.

Benar, misalkan $f(v) = \frac{1}{\sqrt{2-v^2}}$ kontinu pada $[0,2]$ maka setiap fungsi kontinu pada f mempunyai suatu anti turunan $a \int_a^b \frac{dv}{\sqrt{2-v^2}}$ yang diberikan oleh fungsi akumulasi

Gambar 4. Jawaban M3 untuk soal nomor 1b

M3 melakukan beberapa kesalahan konseptual. Kesalahan konseptual pertama, M3 tidak memahami bahwa pernyataan yang harus ditentukan nilai kebenarannya berbentuk implikasi dari dua buah klausa yang tidak saling berhubungan. Untuk menganalisis sebuah implikasi, subjek harus menganalisis anteseden dan konsekuennya. Anteseden dalam pernyataan 1b adalah “ $\int_0^2 \frac{dv}{\sqrt{2-v^2}}$ bukan integral tak wajar”. Anteseden bernilai benar, sebab $\frac{1}{\sqrt{2-v^2}}$ tidak terdefinisi pada $[\sqrt{2}, 2]$. Sedangkan konsekuen dalam pernyataan 1b adalah “ $f(v) = \frac{1}{\sqrt{2-v^2}}$ kontinu pada $[0, 2]$ ”. Konsekuen ini bernilai salah, $f(v)$ tidak kontinu pada $[0, 2]$. Kesalahan kedua, M3 memisalkan bahwa $f(v) = \frac{1}{\sqrt{2-v^2}}$ kontinu pada $[0, 2]$. Padahal pernyataan tersebut merupakan kalimat tertutup yang

memiliki suatu nilai kebenaran, sehingga tidak tepat digunakan sebagai asumsi. Mempertimbangkan hal ini, dapat disimpulkan M3 tidak memahami konsep kekontinuan. Kesalahan ketiga, M3 menuliskan klausa “fungsi kontinu pada f ”. Kontinu harusnya didefinisikan pada suatu domain interval, bukan pada suatu fungsi. Terkecuali semesta pembicaraannya adalah teori operator.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap M3, diketahui bahwa M3 tidak memahami maksud soal. M3 juga menyatakan bahwa selama pembelajaran daring, banyak konsep yang tidak dimengerti walaupun M3 sudah berusaha bertanya. Lebih lanjut, M3 merasa malu untuk bertanya terlalu banyak pada saat pembelajaran tatap maya maupun pada saat diskusi melalui grup *Whatsapp* atau forum diskusi di *e-learning*.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5036>

Hasil temuan penelitian ini selaras dengan (Layn & Kahar, 2017; Ulifa & Effendy, 2014) yang mengungkapkan bahwa beberapa jenis kesalahan peserta didik dalam mengerjakan soal matematika, yaitu kesalahan dalam menafsirkan konsep, kesalahan dalam memahami dan mencermati soal, kesalahan tidak melanjutkan proses penyelesaiannya, dan kesalahan dalam menyelesaikan soal. Sedangkan dalam penelitian juga dikemukakan bahwa banyak peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami masalah yang diberikan baik dalam hal kata-kata yang diberikan pada tugas maupun konteks masalah yang diberikan sehingga tidak bisa menuangkan konsep yang telah dipelajari (Klymchuk et al., 2010).

Temuan-temuan di atas menunjukkan dampak dari pembelajaran daring yang sering disebut dengan *learning loss*, hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menjelaskan bahwa mahasiswa kesulitan dalam memahami materi yang diberikan oleh dosen melalui pembelajaran daring dan berimplikasi pada kesulitan dalam menjawab permasalahan yang diberikan (Noviantari & Faridhoh, 2021).

Adanya temuan sikap mahasiswa seperti ini, diduga turut andil menyebabkan mahasiswa kesulitan memahami dan menyelesaikan permasalahan yang melibatkan kalkulus integral serta kemungkinan mahasiswa melakukan kesalahan pada proses pemecahan masalah menjadi lebih besar dan terus berulang pada mata kuliah lanjutannya. Beberapa hasil penelitian juga mengungkapkan bahwa mahasiswa sangat lemah dalam menyelesaikan soal jenjang aplikasi, maupun analisis (Mahayukti & Dewi, 2021; Radmehr & Drake, 2020). Realita ini menunjukkan masih terdapat permasalahan dalam proses pembelajaran kalkulus integral,

apalagi dengan sistem daring seperti saat ini, tidak semua mahasiswa bisa ikut bergabung di *room meeting* karena gangguan sinyal, begitu juga saat tes, selalu ada mahasiswa yang tidak bisa mengirim jawaban tepat waktu karena gangguan sinyal, sehingga jawaban dikirm melalui aplikasi *Whatsapp*.

Kesulitan belajar merupakan suatu situasi yang menunjukkan ciri-ciri hambatan dalam kegiatan untuk mencapai tujuan sehingga diperlukan usaha yang lebih baik dalam mengatasi gangguan tersebut. Mahasiswa yang mengalami hal tersebut tentu sulit dalam memahami materi-materi kuliah yang disampaikan oleh dosen sehingga mahasiswa menjadi malas belajar. Menurut (Mahayukti & Dewi, 2021) kesulitan belajar menyebabkan rendahnya prestasi belajar. Apabila kesulitan belajar tidak diperhatikan oleh dosen, maka berakibat tidak tercapainya tujuan pembelajaran. Hal ini juga diperkuat oleh ungkapan (Manibuy & Saputro, 2014), bahwa dalam proses pembelajaran di kelas perlu dilihat, dievaluasi, diperbaiki bahkan ditingkatkan derkaitan dengan kualitas proses dan hasil pembelajaran matematika khususnya kalkulus integral, sehingga kesulitan belajar matematika yang terjadi dan dialami mahasiswa pada materi dan topik bahasan tertentu dapat dianalisis dan diberikan solusi atau pemecahannya, dengan demikian diharapkan terjadi perubahan perilaku dan peningkatan prestasi belajar.

Ini menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami hambatan epistemologi, yaitu pengetahuan mahasiswa yang memiliki konteks aplikasi yang terbatas. Di samping itu, berdasarkan wawancara dengan subjek penelitian, sebagian besar mahasiswa mengaku sangat kesulitan memilih teknik integrasi yang harus digunakan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5036>

dalam menghitung suatu integral, dan mahasiswa juga mengaku untuk soal aplikasi, mahasiswa kesulitan menentukan daerah yang dicari luasnya meskipun sudah mampu membuat sketsa gariknya, dan juga kesulitan memahami soal level menganalisis (C4). Hasilnya 70 % mahasiswa gagal menyelesaikan soal level C4. Selain itu, mahasiswa juga menyatakan bahwa selama proses pembelajaran sebagian besar mahasiswa tidak belajar kembali materi yang sudah dibahas. Latihan soal yang dilakukan mahasiswa cenderung pada soal-soal yang mirip dengan soal yang sudah diberikan tanpa mencoba soal-soal lain dengan level yang berbeda. Temuan lainnya adalah ada 1 orang mahasiswa menyatakan tidak membuka semua file materi yang dikirimkan melalui grup *Whatsapp* maupun *e-learning*, karena sering gangguan sinyal dan jauh dari kota sehingga tidak bisa mencetak materi.

Berdasarkan hasil wawancara juga diperoleh informasi bahwa sebagian besar mengalami kesulitan dalam mengerjakan tes kalkulus integral dengan berbagai faktor-faktor penyebabnya seperti belum memahami konsep dengan baik, karena kuliahnya melalui daring, kesulitan memilih teknik integrasi, tidak memahami soal, dan fasilitas yang terbatas, akibatnya mahasiswa mengalami kesalahan dalam menjawab soal kalkulus integral. Hal tersebut menegaskan bahwa kesulitan adalah penyebab adanya kesalahan antara lain kesalahan strategi, kesalahan perhitungan, kesalahan konsep, kesalahan membuat hubungan logis, kesalahan penarikan kesimpulan, kesalahan penggunaan simbol, dan ketidaktelitian dalam menjawab soal. Berdasarkan permasalahan ini mahasiswa perlu meningkatkan kemampuan dalam memahami permasalahan,

memahami karakteristik setiap teorema dan dapat menggunakan pengetahuannya dalam memilih dengan tepat konsep yang tepat untuk menyelesaikan masalah (Hidayat & Sariningsih, 2018). Berkaitan dengan hal itu, mahasiswa wajib mengetahui strategi belajar dan berpikir serta mengetahui kapan dan mengapa menggunakan strategi-strategi tersebut dengan tepat (Gunawan & Paluti, 2017).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data, 50% mahasiswa melakukan kesalahan tipe Ca, 60% mahasiswa melakukan kesalahan tipe Co, 70% mahasiswa melakukan kesalahan tipe Ap, dan 60% mahasiswa melakukan kesalahan tipe Te. Faktor-faktor yang menyebabkan mahasiswa melakukan kesalahan adalah kurang memahami konsep turunan, kurang teliti dan kurang hati-hati dalam proses perhitungan, kurang memahami soal aplikasi, dan kurang latihan dalam mengerjakan soal-soal dengan bentuk yang bervariasi. Selama perkuliahan mahasiswa kesulitan memahami konsep dan teorema yang diajarkan. Hal ini disebabkan oleh tidak efektifnya perkuliahan daring karena terkendala koneksi dan kurangnya motivasi belajar sehingga tidak melakukan latihan mandiri.

Untuk penelitian selanjutnya dapat mengembangkan media pembelajaran serta mengujicobakan berbagai metode pembelajaran yang dapat mengeliminasi kesalahan dengan bermacam *type* kesalahan yang dilakukan oleh siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Arvianto, I. R. (2017). Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Integral Berdasarkan Gaya Kognitif pada Mata Kuliah Matematika Informatika. *JMPM*:

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5036>

- Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 36.
<https://doi.org/10.26594/jmpm.v2i1.799>
- Chaeruman, U. A. (2020). Ruang Belajar Baru Dan Implikasi Terhadap Pembelajaran Di Era Tatanan Baru. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 8(1), 142.
<https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v8n1.p142--153>
- Clement, J., Lochhead, J., & Monk, G. S. (1981). Translation Difficulties in Learning Mathematics. *The American Mathematical Monthly*, 88(4), 286–290.
<http://www.jstor.org/stable/2320560>
- Creswell, John & Guetterman, T. (2018). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (6th Editio). Pearson.
- Dewantara, J. A., & Nurgiansah, T. H. (2020). Efektivitas Pembelajaran Daring di Masa Pandemi COVID 19 Bagi Mahasiswa Universitas PGRI Yogyakarta. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 367–375.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i1.669>
- Fauzy, A., & Nurfauziah, P. (2021). Kesulitan Pembelajaran Daring Matematika Pada Masa Pandemi COVID-19 di SMP Muslimin Cililin. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 551–561.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.514>
- Gunawan, I., & Paluti, A. R. (2017). Taksonomi Bloom – Revisi Ranah Kognitif. *E-Journal.Unipma*, 7(1), 1–8.
<http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/PE>
- Hajizah, M. N. (2019). ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN PERMASALAHAN INTEGRAL, INTEGRAL TAK TENTU PADA MATA KULIAH KALKULUS. *Jurnal Karya Pendidikan Matematika*, 6(2), 1–9.
<https://doi.org/10.1037/0033-2909.I26.1.78>
- Hidayat, W., & Sariningsih, R. (2018). KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS DAN ADVERSITY QUOTIENT SISWA SMP MELALUI PEMBELAJARAN OPEN ENDED. *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*, 2(1), 109–118.
[https://doi.org/10.1016/S0962-8479\(96\)90008-8](https://doi.org/10.1016/S0962-8479(96)90008-8)
- Klymchuk, S., Zverkova, T., Gruenwald, N., & Sauerbier, G. (2010). University students' difficulties in solving application problems in calculus: Student perspectives. *Mathematics Education Research Journal*, 22(2), 81–91.
<https://doi.org/10.1007/BF03217567>
- Kusumaningrum, B., & Wijayanto, Z. (2020). Apakah Pembelajaran Matematika Secara Daring Efektif? (Studi Kasus pada Pembelajaran Selama Masa Pandemi Covid-19). *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 11(2), 136–142.
<https://doi.org/10.15294/kreano.v11i2.25029>
- Layn, R., & Kahar, S. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika. *Jurnal Math Educator Nusantara (JMEN)*, 03(02), 59–145.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5036>

- Mahayukti, G. A., & Dewi, P. K. (2021). Validity and Practicality of Problem-Based Integral Calculus Teaching Materials Assisted with Mathematical Software. *Proceedings of the 4th International Conference on Innovative Research Across Disciplines (ICIRAD 2021)*, 613(Icirad), 13–20. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211222.003>
- Manibuy, R., & Saputro, D. R. S. (2014). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Kuadrat Berdasarkan Taksonomi Solo Pada Kelas X SMA Negeri 1 Plus Di Kabupaten Nabire Papua. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 2(9), 933–945.
- Mataheru, W., Huwaa, N. C., & Matitaputty, C. (2021). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Perkuliahan Matematika Dasar Secara Daring. *Jurnal Magister Pendidikan Matematika (JUMADIKA)*, 3(1), 45–50. https://doi.org/10.30598/jumadika_vol3iss1year2021page45-50
- Noviantari, I., & Faridhoh, F. (2021). Analisis Learning Loss Kemampuan Literasi Statistis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 6(3), 112–120.
- Oktawirawan, D. H. (2020). Faktor Pemicu Kecemasan Siswa dalam Melakukan Pembelajaran Daring di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 20(2), 541. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v20i2.932>
- Prawanti, L. T., & Sumarni, W. (2020). Kendala Pembelajaran Daring Selama Pandemic Covid-19. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*, 286–291.
- Radmehr, F., & Drake, M. (2020). Exploring students' metacognitive knowledge: The case of integral calculus. *Education Sciences*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/educsci10030055>
- Ulifa, S. N., & Effendy, D. (2014). Hasil Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Materi Relasi Error Analysis Of Students In Math Problem Solving In The Matter Relationship. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo*, 2(1), 123–133.
- Wahyuni, A., Kurniawan, P., Waluya, S. B., & Cahyono, A. N. (2019). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Integral. *Seminar Nasional Edusainstek FMIPA UNIMUS 2019, 2010*, 623–629.
- Widodo, A., & Nursaptini, N. (2020). Problematika Pembelajaran Daring dalam Perspektif Mahasiswa. *ELSE (Elementary School Education Journal) : Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 4(2), 100. <https://doi.org/10.30651/else.v4i2.5340>