

IDENTIFIKASI KESALAHAN MAHASISWA PADA INTEGRAL LIPAT DUA BERDASARKAN NEWMANN'S ERROR ANALYSIS DITINJAU DARI PERBEDAAN GENDER

Rachmalia Vinda Kusuma¹, Rachmat Wasqita^{2*}

¹Universitas PGRI Ronggolawe Tuban, Tuban, Indonesia

^{2*} STKIP Paracendekia NW Sumbawa, Sumbawa, Indonesia

*Corresponding author. Perumahan Baiti Jannati Blok M4-21, Sumbawa, Indonesia

E-mail: Vindarachmalia@gmail.com¹
wasqitarachmat@gmail.com^{2*}

Received 10 March 2023; Received in revised form 17 April 2023; Accepted 07 July 2023

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan mahasiswa dan menjelaskan faktor penyebab kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan pada mata kuliah kalkulus peubah banyak khususnya pada integral lipat dua berdasarkan *Newmann's Error Analysis* ditinjau dari perbedaan gender. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian adalah mahasiswa pendidikan matematika Universitas PGRI Ronggolawe Tuban angkatan 2021, kemudian dipilih 2 mahasiswa perempuan dan 2 mahasiswa laki-laki dengan teknik pemilihan subjek *purposive sampling*. Data penelitian diperoleh dari tes tertulis dan wawancara. Hasil analisis dengan menggunakan *Newmann's Error Analysis*, letak kesalahan mahasiswa perempuan yaitu pada kesalahan pemahaman (*comprehension error*) dan kesalahan pengkodean/penentuan jawaban akhir (*encoding error*). Sedangkan untuk mahasiswa laki-laki melakukan kesalahan kesalahan dalam proses penyelesaian permasalahan (*process skills error*), kesalahan pemahaman (*comprehension error*), dan kesalahan pengkodean (*encoding error*).

Kata kunci: gender; integral lipat dua; kesalahan; *newmann's error analysis*.

ABSTRACT

This study aims to describe student errors and explain the factors that cause errors made by students in solving problems in multivariable calculus courses, especially in the double integral based on Newmann's Error Analysis in terms of gender differences. This type of research is a qualitative descriptive research. The research subjects were mathematics education students at the PGRI Ronggolawe Tuban University, class of 2021, then 2 female students and 2 male students were selected. Research data obtained from written tests and interviews. The results of the analysis using Newmann's Error Analysis, the location of the female student's errors is in understanding errors (comprehension errors) and coding errors/determination of the final answer (encoding errors). Meanwhile, male students make mistakes in the process of solving problems (process skills error), misunderstandings (comprehension errors), and encoding errors.

Keywords: gender; double integral; error; *newmann's error analysis*.

Pendahuluan

Kalkulus peubah banyak merupakan matakuliah wajib mahasiswa semester 3 pada program Studi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Ronggolawe Tuban sebagai kelanjutan dari matakuliah kalkulus 1 dan kalkulus 2. Kalkulus peubah banyak mempelajari tentang fungsi dua peubah bebas atau lebih, limit dan kekontinuan, turunan parsial, maksimum dan minimum, integral lipat dua dan tiga, aplikasi integral rangkap, integral garis dan permukaan. Pada penelitian kali ini kita akan berfokus pada kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa saat

mengerjakan soal tentang integral lipat dua. Dalam kegiatan belajar mengajar yang dilakukan oleh guru atau dosen pasti akan selalu mengalami pembaharuan, hal ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas serta keberhasilan dalam bidang pendidikan. Keberhasilan dalam bidang mengajar salah satunya dapat dilihat dari hasil belajar dari peserta didik. Pencapaian dari hasil belajar diharapkan mencapai hasil yang optimal. Salah satunya adalah pembaharuan dalam pengembangan modul dengan pendekatan penemuan terbimbing pada mata kuliah kalkulus oleh (Rosyadi, 2016).

Berdasarkan penugasan yang telah dilakukan pada mahasiswa program studi Pendidikan Matematika materi Kalkulus Integral, rata-rata mahasiswa masih merasa sulit memahami materi kalkulus, sejalan dengan penelitian dari Siswandi (2021) bahwa Kalkulus merupakan salah satu mata kuliah yang dianggap sulit untuk dipahami oleh mahasiswa. Didukung juga oleh penelitian Nurmalitasari (2017) yakni kesulitan belajar mahasiswa tingkat tinggi pada mata kuliah kalkulus peubah banyak. Berikut beberapa penelitian terkait dengan kesalahan-kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan suatu persoalan matematika diberbagai negara yakni Indonesia, USA, dan India (Lipianto & Budiarto, 2013; Siswandi et al., 2016; Rahmawati et al., 2021; Novak, 1987; Chamundeswari, 2014; Mirna, 2018; Suastika & Suwanti, 2019). Salah satu diantaranya yakni kesalahan memahami konsep integral, kesalahan tersebut dilakukan baik oleh mahasiswa laki-laki maupun mahasiswa perempuan.

Untuk membantu mahasiswa dalam memahami konsep integral agar dapat mengerjakan soal-soal matematika, maka seorang dosen perlu melakukan identifikasi kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal-soal yang diberikan atau pun dengan melihat keterampilan pemecahan masalah dari mahasiswa agar dapat menilai pemahaman konsep mahasiswa seperti pada penelitian (Wasqita et al., 2021). Didukung juga oleh penelitian Kusuma, yakni proses pemecahan masalah merupakan hal yang sangat penting dan inti dalam suatu pembelajaran matematika yang berhubungan dengan gaya belajar peserta didik (Kusuma et al., 2022). Selanjutnya, Penelitian terkait dengan gaya belajar dan pembelajaran kalkulus yang diintegrasikan dengan pendidikan karakter merupakan suatu upaya untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa (Lestari, 2015; Rahmawati & Vahlia, 2017). Salah satu alternatif identifikasi tersebut adalah menggunakan *Newmann's Error Analysis* sebagai suatu alat evaluasi tentang kualitas respon mahasiswa terhadap suatu tugas.

Newmann's Error Analysis merupakan metode yang dikembangkan oleh Newmann yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi letak kesalahan siswa pada hasil pekerjaannya terutama untuk pelajaran matematika. Sejalan dengan beberapa penelitian dari (Bulu, 2020 ; Siswandi, 2021; Farhan & Zulkarnain, 2019; Setiani, dkk., 2020) yang menganalisis kesalahan matematis dengan menggunakan *Newmann Error Analysis*. Metode ini menganggap bahwa pekerjaan siswa dapat dikategorikan dalam 5 tahapan yaitu *Reading, Comprehension, Transformation, Process Skill, dan Encoding*. Tahapan *reading* adalah tahapan dimana siswa membaca semua kata dalam soal dan memahami arti setiap kata dan istilah. Jika siswa mengalami kesalahan pada tahap ini berarti siswa tersebut belum dapat membaca atau tidak memahami istilah yang ada dalam soal. Tahap kedua adalah *comprehension*, yaitu tahapan dimana siswa mencoba memahami soal secara

keseluruhan. Pada tahap ini, siswa berusaha memahami apa yang diminta soal untuk dilakukan. Tahap yang ketiga adalah *transformation*, yaitu tahapan dimana siswa menentukan metode penyelesaian. Tahap selanjutnya adalah *process skill* 1, yaitu tahapan dimana siswa melaksanakan metode tersebut untuk mendapatkan jawaban. Sedangkan yang terakhir adalah *encoding*, yaitu tahapan dimana siswa menginterpretasikan hasil pekerjaannya untuk menjawab pertanyaan pada soal. Dengan menggunakan *Newmann's Error Analysis*, guru/dosen dapat mengetahui letak kesalahan siswa dan kemudian dapat menyusun rencana pembelajaran yang tepat untuk mengantisipasi agar siswa tidak melakukan kesalahan tersebut di kemudian hari.

Adapun penelitian-penelitian terdahulu yang meneliti tentang kesalahan menggunakan *Newmann's Error Analysis* yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Bulu, 2020). Hasil penelitiannya menunjukkan mahasiswa dengan kemampuan pemecahan masalah matematika tinggi melakukan kesalahan dalam menuliskan jawaban akhir, mahasiswa dengan kemampuan pemecahan masalah matematika sedang melakukan kesalahan dalam mengubah masalah menjadi simbol matematika, dan mahasiswa dengan kemampuan pemecahan rendah mengalami kesalahan dalam mengubah simbol, selama proses, dan menulis jawaban akhir. Kemudian penelitian Farhan & Zulkarnain, (2019) menunjukkan bahwa kesalahan yang sering terjadi pada *tahap reading, transformasi, dan process skill*, yang meliputi kesalahan memahami soal, kesalahan menentukan formula yang tepat, kesalahan konsep (kesalahan menentukan turunan aljabar dan trigonometri, proses eliminasi dan substitusi, serta kesalahan dalam manipulasi bentuk aljabar fungsi gamma). penelitian dari Siswandi, (2021) menunjukan kesalahan yang ada pada subjek yang mempunyai kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu di atas, sangat penting jika meneliti tentang Identifikasi Kesalahan Mahasiswa pada Integral Lipat Dua Berdasarkan *Newmann's Error Analysis* Ditinjau dari Perbedaan Gender. Pada penelitian ini lebih kepada mengidentifikasi letak kesalahan dan rinci mengenai kesalahan yang mahasiswa lakukan dalam menyelesaikan soal integral lipat dua. Kesalahan-kesalahan mahasiswa yang dianalisis dikelompokkan berdasarkan gender dan pembeahasan dipisahkan berdasarkan gender agar dapat melihat perbedaan kesalahan dari perwakilan masing-masing gender. Hal ini bertujuan agar kesalahan tersebut dapat segera diperbaiki dengan adanya evaluasi atau pemberian solusi yang tepat kepada mahasiswa. Sedangkan pada penelitian sebelumnya hanya menganalisis sederhana letak kesalahannya saja dan dikelompokkan berdasarkan indikator pada *Newmann's Error Analysis*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian merupakan mahasiswa Universitas PGRI Ronggolawe Tuban sebanyak 19 mahasiswa dimana 15 mahasiswa perempuan dan 2 mahasiswa laki-laki menghasilkan 2 subjek penelitian berdasarkan gender dipilih secara purposive sampling. Instrumen penelitian terdiri atas soal tes dan pedoman wawancara.

Teknik pengumpulan data yaitu pertama dengan soal untuk mengetahui kesalahan mahasiswa pada materi integral lipat dua berdasarkan indikator yang

telah ditetapkan, dan lembar wawancara sebagai upaya untuk mengungkap secara lebih mendalam pemahaman konsep yang dimiliki oleh siswa. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis data kualitatif seperti yang dikatakan Miles dan Huberman yaitu dengan cara reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2018) Reduksi data yang dilakukan merupakan proses pemilihan hal-hal penting yang sesuai dengan fokus penelitian yang dilakukan, penyajian data, serta penarikan kesimpulan dari hasil deskripsi data kesalahan mahasiswa berdasarkan *Newmann's Error Analysis* pada materi integral lipat dua ditinjau dari gender. Untuk mempermudah peneliti dalam mengidentifikasi jenis-jenis kesalahan tersebut, maka peneliti menyusun indikator-indikator kesalahan sesuai klasifikasi *Newman's Error Analysis* Siswandi (2021) seperti pada Tabel 1. berikut.

Tabel 1. Indikator Kesalahan Newmann

Jenis-Jenis Kesalahan	Indikator Kesalahan
Kesalahan Membaca (<i>Reading Error</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Salah dalam membaca soal materi integral lipat dua dan tidak paham arti kalimat dalam soal tersebut. 2. Tidak mampu membaca dengan benar soal integral lipat dua. 3. Dapat membaca dengan benar akan tetapi tidak bisa mengambil informasi yang penting dalam soal integral lipat dua.
Kesalahan Pemahaman (<i>Comprehension Error</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak bisa menentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal integral lipat dua. 2. Salah dalam menentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal integral lipat dua. 3. Tidak menggunakan informasi atau belum menangkap informasi yang terkandung dari integral lipat dua.
Kesalahan Transformasi (<i>Transformation Error</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Salah dalam menentukan langkah-langkah penyelesaian dan langkah-langkah mana yang diutamakan dalam menyelesaikan soal integral lipat dua. 2. Salah dalam menentukan rumus yang digunakan dalam langkah-langkah penyelesaian soal integral lipat dua. 3. Salah dalam menentukan model matematika dari soal integral lipat dua.
Kesalahan Proses Penyelesaian (<i>Process Skills Error</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Salah dalam mengoperasikan perhitungan dalam menyelesaikan soal integral lipat dua terlepas dari kesalahan sebelumnya. 2. Salah dalam menentukan sistematika penyelesaian soal matematika kontekstual materi integral lipat dua. 3. Salah dalam menentukan operasi hitung dalam menyelesaikan soal integral lipat dua.
Kesalahan Pengkodean/Penentuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Salah dalam menentukan jawaban akhir ataupun tidak menentukan jawaban akhir dari soal integral

Jawaban (<i>Encoding Error</i>)	Akhir	lipat dua. 2. Salah dalam menentukan kesimpulan ataupun tidak menentukan kesimpulan dari jawaban akhir soal integral lipat dua. 3. Siswa salah karena proses sebelumnya dan tidak menentukan satuan pada jawaban akhir dari soal integral lipat dua.
--------------------------------------	-------	--

Hasil dan Pembahasan

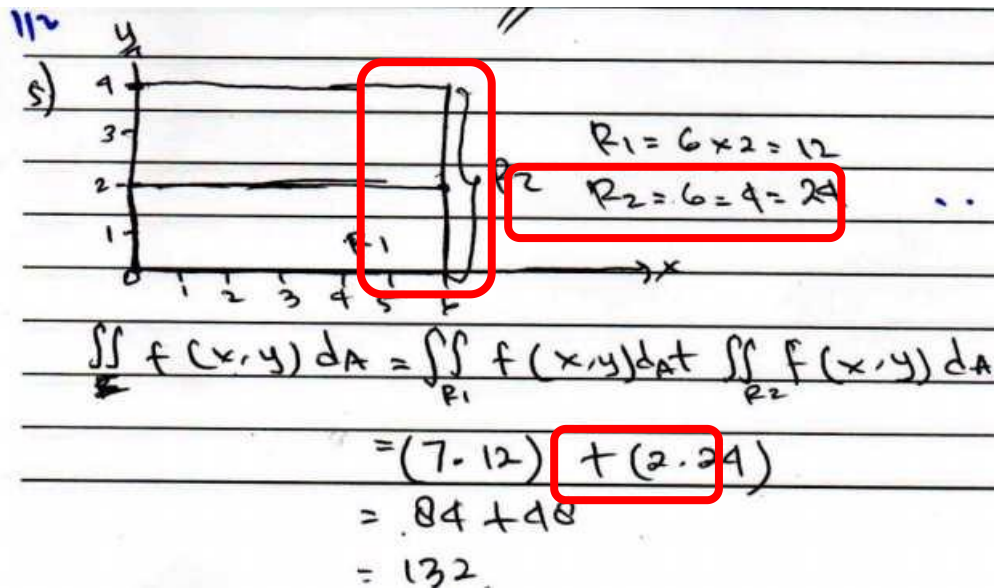
Berdasarkan hasil tes mahasiswa yang diperoleh data secara individu dimana dari 19 mahasiswa masih banyak yang mengalami kesalahan dalam memecahkan permasalahan integral lipat dua. Dari hasil tersebut peneliti menganalisis 2 mahasiswa perempuan (PFL dan PID) dan 2 mahasiswa laki-laki (LZR dan LRN). Dari hasil analisis jawaban mahasiswa diketahui terdapat kesalahan membaca (*reading error*), kesalahan memahami masalah (*comprehension error*), kesalahan transformasi (*transformation error*), kesalahan kemampuan proses (*process skill error*), dan kesalahan penulisan jawaban (*encoding error*).

Tabel 2. Kesalahan Berdasarkan Newmann's Error Analysis

Subjek	Kesalahan Berdasarkan Newmann's Error Analysis
Subjek PFL	No.5 Kesalahan Pemahaman (<i>comprehension error</i>)
	No.6 Kesalahan Pengkodean/Penentuan Jawaban Akhir (<i>Encoding Error</i>)
Subjek PID	No.5 Kesalahan Pemahaman (<i>comprehension error</i>)
	No.6 Tidak melakukan kesalahan
Subjek LZR	No.5 Kesalahan Proses Penyelesaian (<i>process skill error</i>) dan Kesalahan Pengkodean/Penentuan Jawaban Akhir (<i>Encoding Error</i>).
	No. 5 Kesalahan Pemahaman (<i>comprehension error</i>)
Subjek LRN	No. 5 Kesalahan Proses Penyelesaian (<i>process skill error</i>) dan Kesalahan Pengkodean/Penentuan Jawaban Akhir (<i>Encoding Error</i>).
	No. 6 Tidak melakukan kesalahan

Analisis Kesalahan Subjek PFL

No. 5



Pada permasalahan nomer 5, subjek PFL melakukan kesalahan pada tahap 2 yakni kesalahan pemahaman dimana mahasiswa belum menangkap dan menggunakan informasi yang terkandung dari integral lipat dua secara tepat. Berdasarkan informasi pada soal diketahui $R = \{(x,y): 0 \leq x \leq 6, 0 \leq y \leq 4\}$ Hitunglah $\iint_S f(x,y)dA$. Jika diberikan fungsi :

$$f(x,y) = \begin{cases} 7; & 0 \leq x \leq 6, 0 \leq y \leq 2 \\ 2; & 0 \leq x \leq 6, 2 \leq y \leq 4 \end{cases}$$

Sehingga untuk perhitungan R_1 sudah tepat, akan tetapi masih ada kesalahan perhitungan pada $R_2 = 6 \times 4 = 24$, yang seharusnya $R_2 = 6 \times 2 = 12$ karena syarat batasnya adalah $0 \leq x \leq 6, 2 \leq y \leq 4$. Selanjutnya berimbas pada penentuan jawaban akhir yang kurang tepat.

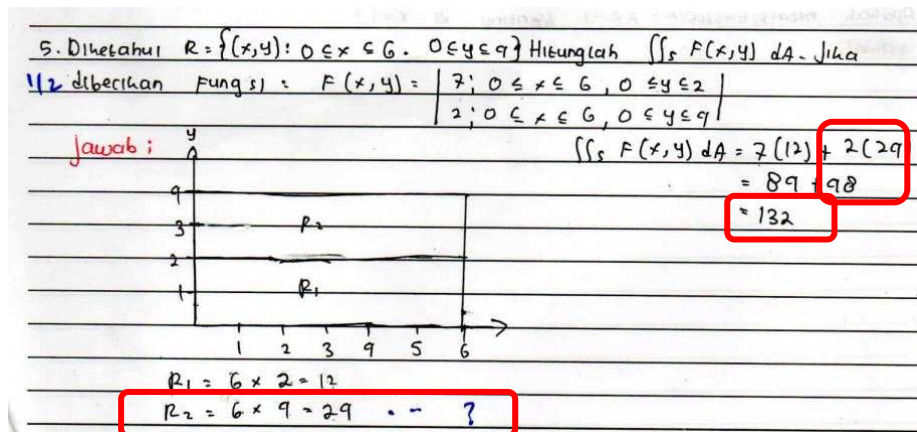
No. 6

Handwritten student work for problem 6. The student has calculated the double integral $\int_3^5 \int_{-x}^{x^2} (4x + 10y) dy dx$. The work shows the integration with respect to y , then with respect to x , and finally the numerical evaluation. The final answer is 3394,6, which is circled in red.

Pada permasalahan no. 6 semua prosedur yang dilakukan oleh subjek PFL sudah tepat hanya kurang saja sedikit kurang teliti pada perhitungan sehingga kurang tepat dalam menentukan jawaban akhir.

Analisis Kesalahan Subjek PID

No. 5

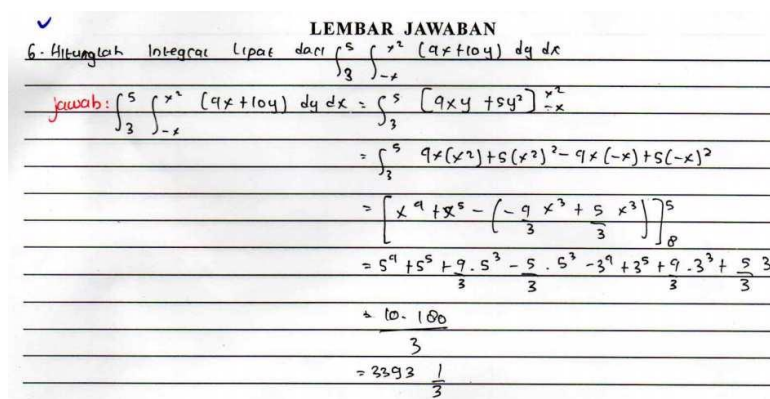


Pada permasalahan nomer 5, subjek PID melakukan kesalahan pada tahap 2 yakni kesalahan pemahaman dimana mahasiswa belum menangkap dan menggunakan informasi yang terkandung dari integral lipat dua secara tepat. Berdasarkan informasi pada soal diketahui $R = \{(x,y) : 0 \leq x \leq 6, 0 \leq y \leq 4\}$ Hitunglah $\iint_S f(x,y)dA$. Jika diberikan fungsi :

$$f(x,y) = \begin{cases} 7; & 0 \leq x \leq 6, 0 \leq y \leq 2 \\ 2; & 0 \leq x \leq 6, 2 \leq y \leq 4 \end{cases}$$

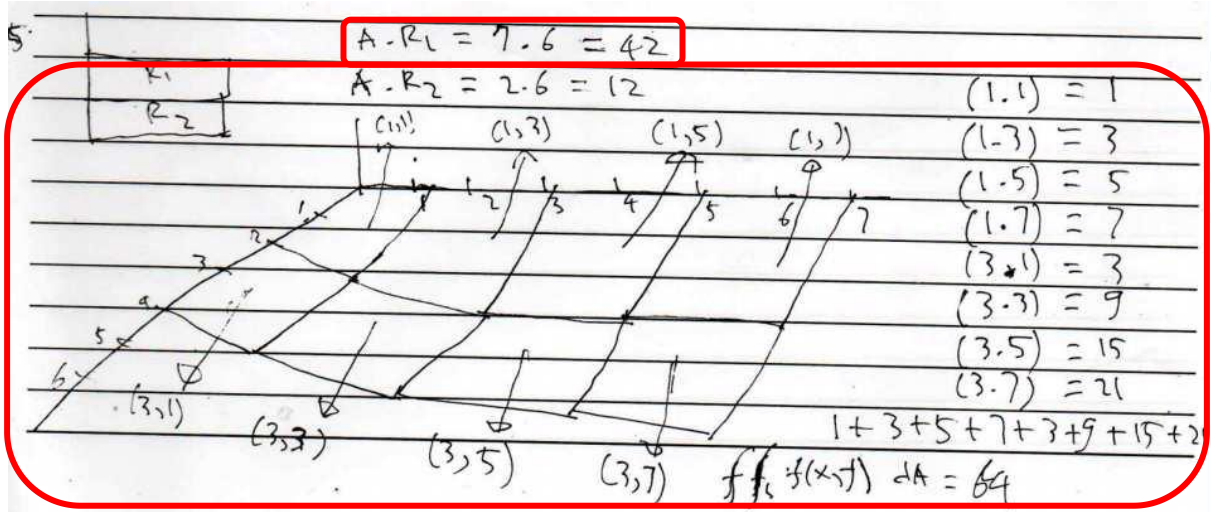
Sehingga untuk perhitungan R1 sudah tepat, akan tetapi masih ada kesalahan perhitungan pada $R_2 = 6 \times 4 = 24$, yang seharusnya $R_2 = 6 \times 2 = 12$ karena syarat batasnya adalah $0 \leq x \leq 6, 2 \leq y \leq 4$. Selanjutnya berimbas pada penentuan jawaban akhir yang kurang tepat.

No.6



Pada permasalahan nomor 6. Subjek PID sudah melalui semua indikator penyelesaian masalah dengan tepat.

**Analisis Kesalahan Subjek LZR
No.5**



Pada permasalahan nomor 5, subjek LZR melakukan kesalahan pada tahap 3 dan 4 yakni kesalahan proses penyelesaian (*process skill error*) dan Kesalahan Pengkodean/Penentuan Jawaban Akhir (*Encoding Error*). Berdasarkan informasi pada soal diketahui $R = \{(x, y): 0 \leq x \leq 6, 0 \leq y \leq 4\}$ Hitunglah $\iint_R f(x, y) dA$. Jika diberikan fungsi :

$$f(x, y) = \begin{cases} 7; & 0 \leq x \leq 6, 0 \leq y \leq 2 \\ 2; & 0 \leq x \leq 6, 2 \leq y \leq 4 \end{cases}$$

Sehingga untuk perhitungan R1 sudah tepat, akan tetapi masih ada kesalahan perhitungan pada $R_2 = 6 \times 4 = 24$, yang seharusnya $R_2 = 6 \times 2 = 12$. Selanjutnya berimbas pada penentuan jawaban akhir. Dan juga melakukan kesalahan dalam memutuskan pengambilan rumus yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan.

No.6

6. $\int_3^5 \int_{-x}^{x^2} (4x + 10y) \, dy \, dx$

* $\int_{-x}^{x^2} (4x + 10y) \, dy$ * $\int_3^5 (4x + 10y) \, dx$

$= [4(x^2) + 10(-y)]_{-x}^{x^2}$ $= [4(5) + 10(-3)]_3^5$

$= [4x^2 + (-10x)]_{-x}^{x^2}$ $= [20 + 30]_3^5$

$= [6x^3]$ $= [50]$

$= 6x^3$ $= 50$

Jadi $\int_3^5 \int_{-x}^{x^2} (4x + 10y) \, dy \, dx = 6x^3 + 50$

$= 56x^3$

Pada permasalahan no. 6 subjek LZR salah pada tahap 2 yakni Kesalahan Pemahaman (*Comprehension Error*). Subjek LZR tidak menggunakan informasi atau belum menangkap informasi yang terkandung dari integral lipat dua. Sehingga subjek LZR tidak bisa menggunakan informasi yang diketahui dan menggunakan informasi tersebut dalam menyelesaikan persoalan.

Analisis Kesalahan Subjek LRN
No. 5

$15 = 12.7 + 24.2$

$= 84 + 48$

$= 132$

Pada permasalahan nomer 5, subjek LRN melakukan kesalahan pada tahap 3 dan 4 yakni kesalahan proses penyelesaian (*process skill error*) dan Kesalahan Pengkodean/Penentuan Jawaban Akhir (*Encoding Error*). Berdasarkan informasi pada soal diketahui $R = \{(x, y): 0 \leq x \leq 6, 0 \leq y \leq 4\}$ Hitunglah $\iint_S f(x, y) \, dA$. Jika diberikan fungsi :

$$f(x, y) = \begin{cases} 7; & 0 \leq x \leq 6, 0 \leq y \leq 2 \\ 2; & 0 \leq x \leq 6, 2 \leq y \leq 4 \end{cases}$$

Sehingga untuk perhitungan R1 sudah tepat, akan tetapi masih ada kesalahan perhitungan pada $R2 = 6 \times 4 = 24$, yang seharusnya $R2 = 6 \times 2 = 12$. Selanjutnya berimbas pada penentuan jawaban akhir.

No.6

$$\begin{aligned}
 & \int_3^5 \int_{-x}^{x^2} (4x + 10y) \, dy \, dx \\
 & \int_3^5 [4xy + 5y^2]_{-x}^{x^2} \, dx \\
 & \int_3^5 4x \cdot x^2 + 5(x^2)^2 + 4x \cdot (-x) + 5(-x)^2 \, dx \\
 & \int_3^5 4x^3 + 5x^4 - 4x^2 - 5x^2 \, dx \\
 & \left[x^4 + x^5 - \frac{4}{3}x^3 - \frac{5}{3}x^3 \right]_3^5 \\
 & = \left(\frac{5^4 + 5^5 - 4(5)^3 - 5(5)^3}{3} \right) + \left(\frac{3^4 + 3^5 - 4(3)^3 - 5(3)^3}{3} \right) \\
 & = \frac{10 \cdot 180}{3} = 330 \frac{1}{3}
 \end{aligned}$$

Pada permasalahan nomor 6. Subjek LRN sudah melalui semua indikator penyelesaian masalah dengan tepat.

Pembahasan

▪ Kesalahan Mahasiswa Perempuan Pada Pemecahan Masalah Integral Lipat Dua

Hasil analisis jawaban pemecahan masalah, dapat diketahui bahwa kedua mahasiswa perempuan yang diwakili oleh subjek PFL dan subjek PID keduanya tidak melakukan kesalahan pada tahap membaca (*reading error*). Mahasiswa perempuan dapat membaca soal materi integral lipat dua dan paham arti kalimat dalam soal tersebut. Mahasiswa perempuan juga mampu membaca dengan benar soal integral lipat dua. Serta dapat membaca dengan benar, dan bisa mengambil informasi yang penting dalam soal integral lipat dua. Hal tersebut didukung oleh penelitian Salamah & Amelia, (2020) Dalam menyelesaikan soal nomor satu a dan b tidak ada siswa perempuan yang mengalami kesulitan dalam membaca, memahami, dan mentransformasi masalah pada soal. Siswa perempuan tahu simbol-simbol yang ada pada soal, mampu memahami soal, dan mampu memilih prosedur untuk menyelesaikan soal.

Identifikasi kedua, mahasiswa perempuan keduanya melakukan kesalahan pemahaman (*comprehension error*), mereka kurang teliti dalam menentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal integral lipat dua. Sehingga belum menangkap informasi tepat yang terkandung dari integral lipat dua. Hal tersebut didukung oleh penelitian Machromah & Purnomo (2017) yang mengatakan bahwa sebagian besar subjek penelitian melakukan kesalahan karena tidak memahami kata kunci dan kesalahan dalam memilih informasi.

Identifikasi ketiga, mahasiswa perempuan dapat menentukan langkah-langkah penyelesaian dan langkah-langkah mana yang didahulukan dalam menyelesaikan soal integral lipat dua. Serta dapat menentukan rumus yang

digunakan dalam langkah-langkah penyelesaian soal integral lipat dua. Juga dapat menentukan model matematika dari soal integral lipat dua.

Identifikasi keempat, mahasiswa perempuan dapat mengoperasikan perhitungan dalam menyelesaikan soal integral lipat dua terlepas dari kesalahan sebelumnya. Juga dapat menentukan sistematis penyelesaian soal matematika kontekstual materi integral lipat dua. Serta dapat menentukan operasi hitung dalam menyelesaikan soal integral lipat dua.

Identifikasi kelima, kedua mahasiswa perempuan memiliki perbedaan dalam pengerjaannya. Subjek PFL melakukan Kesalahan Pengkodean/Penentuan Jawaban Akhir (*Encoding Error*) sedangkan Subjek PID menjawab soal dengan benar. Kedua subjek dapat menentukan jawaban akhir dari soal integral lipat dua. Hanya saja Subjek PFL masih kurang teliti dalam menghitung hasil akhir. Hal tersebut didukung oleh penelitian Afifah, S2 juga melakukan kesalahan dalam menuliskan jawaban akhir dengan benar, dikarenakan subjek memiliki kelemahan dalam perhitungan (Afifah et al., 2018).

▪ *Kesalahan Mahasiswa Laki-Laki Pada Pemecahan Masalah Integral Lipat Dua*

Hasil analisis jawaban pemecahan masalah, dapat diketahui bahwa kedua mahasiswa laki-laki yang diwakili oleh subjek LZR dan subjek LRN keduanya melakukan beberapa kesalahan. Mahasiswa laki-laki dapat membaca soal materi integral lipat dua dan paham arti kalimat dalam soal tersebut. Mahasiswa laki-laki juga mampu membaca dengan benar soal integral lipat dua. Serta dapat membaca dengan benar, dan bisa mengambil informasi yang penting dalam soal integral lipat dua.

Identifikasi kedua, mahasiswa laki-laki memiliki perbedaan dalam pengerjaannya. Subjek LRN melakukan kesalahan pemahaman (*comprehension error*) yakni belum bisa menentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal integral lipat dua dengan benar. Sehingga tidak bisa menangkap/menggunakan informasi yang terkandung dari integral lipat dua. Hal tersebut didukung oleh penelitian Nasution, (2018), yang mengatakan bahwa mahasiswa melakukan kesalahan pada tahap *comprehension error* karena mahasiswa tidak menunjukkan arah jawaban yang benar.

Identifikasi ke tiga, mahasiswa laki-laki dapat menentukan langkah-langkah penyelesaian dan langkah-langkah mana yang didahulukan dalam menyelesaikan soal integral lipat dua. Serta dapat menentukan rumus yang digunakan dalam langkah-langkah penyelesaian soal integral lipat dua. Juga dapat menentukan model matematika dari soal integral lipat dua.

Identifikasi keempat, kedua mahasiswa laki-laki tidak dapat mengoperasikan perhitungan dalam menyelesaikan soal integral lipat dua. Terlepas dari kesalahan sebelumnya Juga mahasiswa tidak dapat menentukan sistematis penyelesaian soal matematika kontekstual materi integral lipat dua. Serta tidak dapat menentukan operasi hitung dalam menyelesaikan soal integral lipat dua. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian dari Nurmalitasari (2017) yang mengatakan berdasarkan hasil penelitiannya bahwa mahasiswa kurang memahami konsep dasar dari kalkulus sehingga mahasiswa banyak melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian soal dari materi kalkulus. Jadi dari hasil penelitian dan penelitian sebelumnya bahwa masih sering melakukan kesalahan

pada proses penyelesaian permasalahan (*process skills error*) seperti kesalahan pada proses perhitungan maupun sistematika penyelesaian soal.

Identifikasi kelima, kedua mahasiswa laki-laki memiliki perbedaan dalam pengerjaannya. Subjek LZR melakukan kesalahan pengkodean/penentuan jawaban akhir (*encoding error*), yakni salah dalam menentukan jawaban akhir dari soal integral lipat dua. Sedangkan Subjek LRN tidak melakukan kesalahan pada tahap akhir.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan *Newmann's Error Analysis*, letak kesalahan mahasiswa perempuan yaitu pada kesalahan pemahaman (*comprehension error*) dan kesalahan pengkodean/penentuan jawaban akhir (*encoding error*). Sedangkan untuk mahasiswa laki-laki melakukan kesalahan kesalahan dalam proses penyelesaian permasalahan (*process skills error*), kesalahan pemahaman (*comprehension error*), dan kesalahan pemahaman (*comprehension error*).

Saran dari penulis untuk peneliti selanjutnya yang akan membahas tema yang sama agar lebih mendalam untuk kelanjutannya seperti bagaimana mengatasi kesalahan yang terdeteksi pada materi integral lipat dua.

Daftar Pustaka

- Afifah, D. S. N., Nafi'an, M. I., & Ika Mariana Putri. (2018). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Kalkulus. *AlphaMath: Journal of Mathematics Education*, 6(2). <https://doi.org/10.30595/alphamath.v7i1.8590>
- Bulu, V. R. (2020). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Metode Newmann. *Journal of Honai Math*, 3(1), 41–56.
- Chamundeswari, S. (2014). Conceptual Errors Encountered in Mathematical Operations in Algebra Among Students at The Secondary Level. *International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*, 1(8), 24–38.
- Farhan, M., & Zulkarnain, I. (2019). Analisis Kesalahan Mahasiswa pada Mata Kuliah Kalkulus Peubah Banyak Berdasarkan Newmann's Error Analisis. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 4(2), 121. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v4i2.3843>
- Kusuma, R. V., Hidayanto, E., & Chandra, T. D. (2022). Proses Pemecahan Masalah Trigonometri Berdasarkan Teori John Dewey Ditinjau dari Gaya Kognitif. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1830–1845. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1403>
- Lestari, D. (2015). Pendidikan Karakter Dan Gaya Belajar Dalam Pembelajaran Kalkulus. *AdMathEdu: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika Dan Matematika Terapan*, 5(1). <https://doi.org/10.12928/admathedu.v5i1.4778>
- Lipianto, D., & Budiarto, M. T. (2013). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Yang Berhubungan Dengan Persegi Dan Persegi Panjang Berdasarkan Taksonomi Solo Plus Pada Kelas VII. *Logaritma: Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan Dan Sains*.
- Machromah, I. U., & Purnomo, M. E. R. (2017). Process Skill Error: the Majority

- Student'S Error in Problem Solving of Integral Calculus. *Daya Matematis: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 5(3), 358. <https://doi.org/10.26858/jds.v5i3.4843>
- Mirna, M. (2018). Errors Analysis of Students in Mathematics Department to Learn Plane Geometry. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 335(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/335/1/012116>
- Nasution, N. B. (2018). Analisis Kesalahan Mahasiswa Pada Materi Fungsi Dua Peubah Dengan Newmann'S Error Analysis (Nea). *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6(1), 21. <https://doi.org/10.31941/delta.v6i1.730>
- Novak, J. (1987). Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics. Proceedings of the International Seminar (2nd, Ithaca, New York, July 26-29, 1987). *Proceedings of the 2. Int. Seminar "Misconception and Educational Strategies in Science and Mathematics,* 3. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED293686.pdf#page=49>
- Nurmalitasari, D. (2017). Analisis Kesulitan Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Kalkulus Peubah Banyak di STKIP PGRI Pasuruan. *Educazione*, 5(1), 2013–2015.
- Rahmawati, D., & Vahlia, I. (2022). ANalisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Logaritma Berdasarkan Newman Ditinjau Dari Gaya Berpikir Sekuensial Abstrak. *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 206-218.
- Rahmawati, F., Nurul A.A, Lia L., Silfiana, S., Novia A., & Bagas, S. B.. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Kemaritiman dengan Prosedur Newman Ditinjau dari Gender. *Saintara : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Maritim*, 5(2), 1–7. <https://doi.org/10.52488/saintara.v5i2.94>
- Rosyadi, A. A. P. (2016). Pengembangan Modul Pembelajaran Menggunakan Pendekatan Penemuan Terbimbing Pada Matakuliah Kalkulus. *JPM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 11. <https://doi.org/10.33474/jpm.v2i1.201>
- Salamah, D. P., & Amelia, R. (2020). Analisis kesalahan berdasarkan tahapan Newman Terhadap Materi Peluang Kejadian Majemuk Ditinjau dari Gender dan Self Confidence Pada Siswa Kelas XII SMK Di Bandung. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(4), 273–284. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i4.273-284>
- Setiani, L. E. N., Vahlia, I., Farida, N., & Suryadinata, N. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Trigonometri Berdasarkan Teori Newman Ditinjau Dari Gaya Kognitif Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 8(2), 89-99.
- Siswandi, E. (2021). Analisis Kesalahan Mahasiswa Pada Mata Kuliah Kalkulus Materi Persamaan Diferensial Berdasarkan Metode Newman Ditinjau Dari Kemampuan Awal Matematika. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 1(1), 61–67.
- Siswandi, E., Sujadi, I., & Riyadi. (2016). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Kontekstual pada Materi Segiempat berdasarkan Analisis Newman Ditinjau dari Perbedaan Gender (Studi Kasus pada Siswa Kelas VII SMPN 20 Surakarta). *Jurnal Elektroik Pembelajaran Matematika*, 4(7), 633–643.
- Suastika, I. K., & Suwanti, V. (2019). *College Student's Error Analysis Based On Their Mathematical Connections On Graph Representation*. 1, 18–23.

- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Wasqita, R., Sukoriyanto, & Hafiizh, M. (2021). Analisis Keterampilan Pemecahan Masalah Mahasiswa Pada Mata Kuliah Fungsi Kompleks. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pembelajarannya*.