

ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA PADA BENTUK KUTUB BILANGAN KOMPLEKS DITINJAU DARI KEMANDIRIAN BELAJAR

ANALYSIS OF STUDENT ERRORS IN POLAR FORMS OF COMPLEX NUMBERS IN VIEW FROM INDEPENDENT LEARNING

Nida Sri Utami¹

¹Universitas Muhammadiyah Surakarta

E-mail: nsu143@ums.ac.id¹

Submitted

17 Juli 2022

Accepted

15 Agustus 2022

Revised

5 September 2022

Published

31 Oktober 2022

Kata Kunci:

Analisis Kesalahan;
Analisis Kompleks;
Kemandirian
Belajar

Keyword:

Error Analysis;
Complex Analysis;
Independent
Learning

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kesalahan mahasiswa pendidikan matematika semester keenam. Kesalahan yang diteliti adalah tentang mahasiswa matematika dalam menentukan bentuk kutub bilangan kompleks, pada materi analisis kompleks. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan matematika semester empat di Universitas Muhammadiyah Surakarta tahun akademik 2021/2022. Data dalam penelitian ini diperoleh dengan tes, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa dengan kemandirian belajar tinggi dan sedang tidak terdapat kesalahan membaca, kesalahan memahami, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban. Mahasiswa dengan kemandirian belajar rendah tidak terdapat kesalahan membaca, kesalahan memahami, kesalahan transformasi, namun ada kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban.

Abstract

The purpose of this study was to analyze the errors of sixth semester mathematics education students. The errors studied were about mathematics students in determining the polar form of complex numbers, in complex analysis materials. The method used is descriptive qualitative. The subjects in this study were fourth semester mathematics education students at the Muhammadiyah University of Surakarta in the 2021/2022 academic year. The data in this study were obtained by tests, and documentation. The results showed that students with high and moderate learning independence did not have reading errors, understanding errors, transformation errors, process skills errors, and writing answers errors. Students with low learning independence did not have reading errors, understanding errors, transformation errors, but there were process skills errors, and writing errors in answers.

Citation :

Utami, S.R. (2022). Analisis Kesalahan Mahasiswa pada Bentuk Kutub Bilangan Kompleks Ditinjau dari Kemandirian Belajar. *Jurnal Kiprah Pendidikan*, 1(4), 237-246. DOI: <https://doi.org/10.33578/kpd.v1i4.99>

PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang dianggap sulit oleh banyak siswa. Ketika mengerjakan soal matematika, kesalahan siswa dalam mengerjakan bermacam-macam. Penelitian tentang kesalahan saat mengerjakan matematika dinyatakan oleh (Gunawan 2018) bahwa kesalahan terbanyak yang terjadi yaitu: Pertama, aspek melakukan perhitungan, Kedua, membuat model matematika, Ketiga, memahami soal, dan Keempat, aspek menarik kesimpulan. Penelitian tentang kesalahan juga dilakukan oleh (Pradini 2019) yang menyatakan bahwa jenis kesalahan yang

dilakukan siswa adalah kesalahan fakta, kesalahan prosedur, dan kesalahan karena kecerobohan.

Penyebab kesalahan tersebut diantaranya adalah keterampilan pemahaman bacaan siswa yang terbatas, siswa belum mampu mengidentifikasi informasi yang relevan dalam soal cerita, siswa belum terbiasa mengerjakan soal cerita, manajemen waktu yang kurang baik, dan siswa belum menguasai dengan baik materi matematika yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal cerita. Hal serupa juga dinyatakan oleh (Fauzi Y, dan Awaluddin 2017) dalam penelitiannya dapat disimpulkan siswa lebih banyak melakukan kesalahan konsep daripada kesalahan prinsip, kesalahan operasi, kesalahan dikarenakan kecerobohan. Menurut (Rahmawati 2017) Subjek A melakukan 9 jenis kesalahan, yaitu: kesalahan dalam menentukan syarat suatu akar, kesalahan dalam melakukan proses perhitungan, kesalahan menentukan nilai x pada suatu garis bilangan, kesalahan menentukan himpunan penyelesaian, kesalahan dalam menentukan tanda interval pada garis bilangan, kesalahan dalam menentukan daerah penyelesaian pada garis bilangan, kesalahan dalam menentukan nilai pembuat nol di ruas kiri (*split points*), kesalahan dalam menentukan nilai pembuat nol pada garis bilangan, kesalahan tidak melanjutkan proses penyelesaian. Subjek B melakukan 8 jenis kesalahan, yaitu: kesalahan dalam melakukan proses perhitungan, kesalahan menentukan nilai x pada suatu garis bilangan, kesalahan menentukan himpunan penyelesaian, kesalahan dalam menentukan tanda interval pada garis bilangan, kesalahan dalam menentukan daerah penyelesaian pada garis bilangan, kesalahan dalam menentukan nilai pembuat nol di ruas kiri (*split points*), kesalahan dalam menentukan nilai pembuat nol pada garis bilangan, kesalahan tidak melanjutkan proses penyelesaian.

Menurut (Fitriani 2014) Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan hasil analisis, terdapat 3 kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam mengerjakan soal matematika pada pokok bahasan hubungan antar sudut, yaitu kesalahan konsep, kesalahan prosedur, dan kesalahan komputasi. Menurut (Anugrah dan Kusmayadi 2019) berdasarkan hasil analisis, kesalahan yang paling sering dilakukan siswa adalah kesalahan dalam pemahaman. Menurut (Dj Pomalato et al. 2020) berdasarkan hasil penelitian, peneliti menyimpulkan bahwa siswa telah melakukan kesalahan dalam menyelesaikan masalah matematika pada materi kalkulus sebagian besar disebabkan oleh kesalahan dalam pemahaman, kesalahan transformasi, dan kesalahan dalam keterampilan proses.

Menganalisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal itu penting. Menurut (Rushton 2018) menggabungkan penggunaan soal latihan yang dikerjakan dengan benar dan menganalisis kesalahan menyebabkan peneliti dapat mengetahui bagaimana meningkatkan pemahaman matematika. Dalam mengerjakan materi analisis kompleks, mahasiswa juga mengalami kesalahan, menurut (Meifiani 2017) pada hasil dari penelitiannya adalah adanya kesalahpahaman mahasiswa dalam mengerjakan soal, yaitu, kesalahan transformasi dan kesalahan proses. Menurut (Singh, Rahman, dan Hoon 2010) kesalahan menurut Newman terdiri dari lima macam tahapan, yaitu kesalahan membaca, kesalahan memahami, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban.

Secara keseluruhan berdasarkan hasil penelitian dari beberapa peneliti, dapat disimpulkan bahwa saat mengerjakan soal matematika kebanyakan siswa melakukan kesalahan, yaitu kesalahan membaca, kesalahan memahami, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban. Analisis kompleks merupakan materi kuliah yang diajarkan kepada mahasiswa pendidikan matematika. Mengubah bilangan kompleks dalam bentuk kutub sangat penting untuk dipahami oleh mahasiswa, karena untuk mencari pangkat dan juga akar bilangan kompleks akan dapat lebih mudah dilakukan jika bilangan kompleks dinyatakan dalam bentuk kutub. Dalam mengubah bilangan kompleks ke dalam bentuk kutub terkadang mahasiswa masih salah.

Bilangan kompleks dinyatakan dengan z , yang merupakan besaran yang dinyatakan dalam $x + iy$, x dan y merupakan bilangan real, x bagian real dari z , dinotasikan $\text{Re}(z)$ dan y bagian

imaginer dari z , dinotasikan $\text{Im}(z)$, dan i disebut satuan imajiner yang besarnya $i = \sqrt{-1}$. Bilangan kompleks $z = x + iy$ dapat dinyatakan dalam bentuk kutub $z = r\cos\theta + i r\sin\theta$ dengan $r = |z| = \sqrt{x^2 + y^2}$, $\theta = \arg z$ (dibaca argumen z) $= \arctan\left(\frac{y}{x}\right)$. Nilai utama dari θ yaitu dari $-\pi$ sampai π , dan ditulis $\text{Arg } z$. Jadi $-\pi \leq \text{Arg } z \leq \pi$, atau $\arg z = \text{Arg } z + 2k\pi$, $k = 0, \pm 1, \pm 2$,

Ternyata ketidak pahaman siswa dalam materi analisis kompleks bertambah saat pembelajaran daring. Menurut Lumbantoruan (2022) Kesulitan baru yang ditemukan selama implementasi online, siswa mengalami kesulitan dengan persentase, menulis simbol dalam variabel kompleks dan kesulitan dalam mengoperasikan media digunakan. Menurut Hamid, Sentryo, dan Hasan (2020) Salah satu hasil penelitiannya, Siswa merasa bahwa pelaksanaan pembelajaran online selama masa Covid-19 belum sepenuhnya efektif. Hal serupa juga dinyatakan oleh Ariawan (2022) bahwa kesimpulan yang diperoleh dari penelitiannya adalah pembelajaran matematika online selama COVID-19 berdampak akademik pada siswa SMP negeri di Kota Singaraja. Pada saat pandemi, pembelajaran dilaksanakan secara daring, kemandirian siswa dalam belajar sangatlah diperlukan.

Menurut (Indah dan Farida 2019) untuk meningkatkan hasil belajar pada siswa perlu meningkatkan kemandirian belajar siswa. Menurut (Sundari, Fuadi, dan Hidayati 2022) Untuk mengetahui tingkat kemandirian belajar pada siswa dapat menggunakan tiga macam indikator yaitu: mampu menyelesaikan tugas dan tanggung jawab, percaya pada kemampuan diri sendiri, dan juga mampu mengatasi masalah. Menurut (Yahya dan Warmi 2021) bahwa hanya sebagian kecil siswa yang telah mampu menerapkan kemandirian dalam belajar pada saat melaksanakan pembelajaran matematika secara daring atau online. Berdasarkan beberapa paparan tersebut peneliti menganalisis kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal analisis kompleks dalam menentukan bentuk kutub bilangan kompleks ditinjau dari kemandirian belajar mahasiswa.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif yaitu menjelaskan bagaimana kesalahan mahasiswa berdasarkan kemandirian belajar. Penelitian ini di laksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2021/2022 terhadap mahasiswa semester 6 program studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Surakarta saat kuliah secara online. Pengambilan subjek berdasarkan teknik random sampling berdasarkan kemandirian belajar mahasiswa yang berjumlah 35. Semua mahasiswa diminta mengisi angket kemandirian belajar. Berdasarkan skor kemandirian belajar mahasiswa, maka mahasiswa dibagi menjadi 3 kategori. Kategori kemandirian belajar mahasiswa dapat dilihat seperti pada Tabel 1 berikut:

Tabel.1 Kategori Kemandirian Belajar Mahasiswa

No	Interval	Kategori
1.	$x_i > \bar{x} + 0,5 s$	Tinggi
2.	$\bar{x} - 0,5 s \leq x_i \leq \bar{x} + 0,5 s$	Sedang
3.	$x_i < \bar{x} - 0,5 s$	Rendah

Keterangan:

x_i : Skor kemandirian belajar masing-masing mahasiswa

\bar{x} : Skor rata-rata kemandirian belajar mahasiswa

s : standar deviasi

Penelitian ini dilaksanakan saat terjadinya pandemi, dilaksanakan secara online, mahasiswa diberikan beberapa soal tes tanpa dikasih tau sebelumnya, jadi mahasiswa belum mempersiapkan. Untuk setiap kategori kemandirian belajar, akan diambil hasil jawaban terhadap soal yang diberikan masing-masing satu mahasiswa secara random. Jadi diambil satu mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar tinggi, satu mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar sedang dan juga satu mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar rendah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Setelah mahasiswa diminta mengisi angket kemandirian belajar, diperoleh $\bar{x} = 109.42$ dan $s = 8.68$. Akibatnya $\bar{x} + 0,5s = 113.76$, dan $\bar{x} - 0,5s = 105.08$. Berdasarkan hasil angket diperoleh 11 mahasiswa mempunyai kemandirian belajar kategori tinggi, 11 mahasiswa mempunyai kemandirian belajar kategori sedang, dan 13 mahasiswa mempunyai kemandirian belajar kategori rendah. Untuk setiap kategori kemandirian belajar, diambil masing-masing satu mahasiswa secara random. Jadi diperoleh satu mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar tinggi, satu mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar sedang dan juga satu mahasiswa yang mempunyai kemandirian belajar rendah.

Selain diminta mengisi angket, siswa juga diminta mengerjakan soal tes untuk mengetahui kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal. Kesalahan mahasiswa yang akan diteliti adalah kesalahan membaca, kesalahan memahami, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban. Soal tes yang diberikan kepada mahasiswa merupakan soal tentang bentuk kutub analisis kompleks. Soal tes tersebut adalah:

1. Tentukan bentuk kutub dari $z = -3 - \sqrt{3}i$
2. Tentukan bentuk kutub dari $z = 5 - 5\sqrt{3}i$

Mahasiswa dengan kemandirian belajar Tinggi

1. Jawaban soal 1

Jawaban soal 1 untuk mahasiswa dengan kemandirian belajar tinggi dapat dilihat pada Gambar 1

1. $z = -3 - \sqrt{3}i$
 jawab:
 $r = \sqrt{(-3)^2 + (-\sqrt{3})^2}$
 $r = \sqrt{9+3}$
 $r = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$
 $\theta = \arctan\left(\frac{-\sqrt{3}}{-3}\right)$, kuadran III
 $\theta = -\frac{5}{6}\pi$
 maka
 $z = 2\sqrt{3} \left(\cos\left(-\frac{5}{6}\pi\right) + i \sin\left(-\frac{5}{6}\pi\right) \right)$

Gambar 1. Jawaban Soal 1 (Mahasiswa dengan Kemandirian Belajar Tinggi)

2. Jawaban soal 2

Jawaban soal 2 untuk mahasiswa dengan kemandirian belajar tinggi dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:

2. $z = 5 - 5\sqrt{3}i$
 jawab:
 $r = \sqrt{5^2 + (-5\sqrt{3})^2}$
 $r = \sqrt{25 + 75}$
 $r = 10$
 $\theta = \arctan\left(\frac{-5\sqrt{3}}{5}\right)$ kuadran IV
 $\theta = \arctan(-\sqrt{3})$
 $\theta = -\frac{\pi}{3}$
 maka
 $z = 10 \left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) + i \sin\left(-\frac{\pi}{3}\right) \right)$

Gambar 2. Jawaban Soal 2 (Mahasiswa dengan Kemandirian Belajar Tinggi)

Mahasiswa dengan kemandirian belajar Sedang

Jawaban soal untuk mahasiswa dengan kemandirian belajar sedang dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:

1. Jawaban soal 1

Jawaban soal 1 untuk mahasiswa dengan kemandirian belajar tinggi dapat dilihat pada Gambar 3 berikut:

1) $z = -3 - \sqrt{3}i$
 $r = \sqrt{x^2 + y^2}$
 $= \sqrt{(-3)^2 + (-\sqrt{3})^2}$
 $= \sqrt{12}$
 $= 2\sqrt{3}$
 $\text{Arg } z = \arctan\left(\frac{y}{x}\right)$
 $= \arctan\left(\frac{-\sqrt{3}}{-3}\right)$
 $= \arctan\left(\frac{1}{3}\sqrt{3}\right)$
 $\theta = -\frac{5}{6}\pi$
 jadi, $z = r(\cos \theta + i \sin \theta)$
 $= 2\sqrt{3}(\cos(-\frac{5}{6}\pi) + i \sin(-\frac{5}{6}\pi))$

Gambar 3. Jawaban Soal 1 (Mahasiswa dengan Kemandirian Belajar Sedang)

2. Jawaban soal 2

Jawaban soal 2 untuk mahasiswa dengan motivasi belajar tinggi dapat dilihat pada Gambar 4 berikut:

2) $z = 5 - 5\sqrt{3}i$
 $r = \sqrt{x^2 + y^2}$
 $= \sqrt{5^2 + (-5\sqrt{3})^2}$
 $= \sqrt{25 + 75}$
 $= \sqrt{100}$
 $= 10$
 $\text{Arg } z = \arctan\left(\frac{-5\sqrt{3}}{5}\right)$
 $\theta = -\frac{\pi}{3}$
 jadi, $z = r(\cos \theta + i \sin \theta)$
 $= 10(\cos(-\frac{\pi}{3}) + i \sin(-\frac{\pi}{3}))$

Gambar 4. Jawaban Soal 2 (Mahasiswa dengan Kemandirian Belajar Sedang)

Mahasiswa dengan motivasi belajar Rendah**1. Jawaban soal 1**

Jawaban soal untuk mahasiswa dengan motivasi belajar sedang dapat dilihat pada Gambar 5 berikut:

Jawab 1.

$$1) z = -3 - \sqrt{3}i$$

$$r = \sqrt{(-3)^2 + (-\sqrt{3})^2}$$

$$= \sqrt{9 + 3}$$

$$= \sqrt{12}$$

$$= 2\sqrt{3}$$

$$\theta = \arctan \frac{-\sqrt{3}}{-3}$$

Gambar 5. Jawaban Soal 1 (Mahasiswa dengan Motivasi Belajar Rendah)

2. Jawaban soal 2

Jawaban soal untuk mahasiswa dengan motivasi belajar sedang dapat dilihat pada Gambar 6 berikut:

2) $z = 5 - 5\sqrt{3}i$

$$r = \sqrt{(5)^2 + (-5\sqrt{3})^2}$$

$$= \sqrt{25 + 75}$$

$$= \sqrt{100}$$

$$r = 10$$

$$\theta = \arctan \left(\frac{-5\sqrt{3}}{5} \right)$$

$$= \arctan(-3)$$

$$= -\frac{1}{3} \pi$$

Gambar 6. Jawaban Soal 2 (Mahasiswa dengan Motivasi Belajar Rendah)

Pembahasan

Pada Gambar 1 yang merupakan jawaban mahasiswa dengan kemandirian belajar tinggi pada soal nomor 1 , mahasiswa dapat menuliskan

$$\begin{aligned} z &= -3 - \sqrt{3} i , \\ r &= \sqrt{(-3)^2 + (-\sqrt{3})^2} \\ &= \sqrt{9 + 3} \\ &= \sqrt{12} \\ &= 2\sqrt{3} , \\ \theta &= \arctan\left(\frac{y}{x}\right) \\ &= \arctan\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right) \\ &= -\frac{5}{6} \pi \end{aligned}$$

Dapat diartikan mahasiswa mampu mengerjakan soal dengan benar, tidak terdapat kesalahan membaca, kesalahan memahami, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses , dan kesalahan penulisan jawaban. .

Pada Gambar 2 yang merupakan jawaban mahasiswa dengan kemandirian belajar tinggi pada soal nomor 2 , mahasiswa dapat menuliskan

$$\begin{aligned} z &= 5 - 5\sqrt{3} i , \\ r &= \sqrt{(5)^2 + (-5\sqrt{3})^2} \\ &= \sqrt{25 + 75} \\ &= 10 \\ \theta &= \arctan\left(\frac{y}{x}\right) \\ &= \arctan\left(\frac{-5\sqrt{3}}{5}\right) \\ &= -\frac{1}{3} \pi \end{aligned}$$

Dapat diartikan mahasiswa mampu mengerjakan soal dengan benar, **tidak terdapat** kesalahan membaca, kesalahan memahami, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses , dan kesalahan penulisan jawaban. .

Pada Gambar 3 yang merupakan jawaban mahasiswa dengan kemandirian belajar sedang pada soal nomor 1 , mahasiswa dapat menuliskan

$$\begin{aligned} z &= -3 - \sqrt{3} i , \\ r &= \sqrt{(-3)^2 + (-\sqrt{3})^2} \\ &= \sqrt{9 + 3} \\ &= \sqrt{12} \\ &= 2\sqrt{3} , \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\theta &= \arctan\left(\frac{y}{x}\right) \\ &= \arctan\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right) \\ &= -\frac{5}{6}\pi\end{aligned}$$

Dapat diartikan mahasiswa mampu mengerjakan soal dengan benar, tidak terdapat kesalahan membaca, kesalahan memahami, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses . h dan kesalahan penulisan jawaban. .

Pada Gambar 4 yang merupakan jawaban mahasiswa dengan kemandirian belajar sedang pada soal nomor 2 , mahasiswa dapat menuliskan

$$\begin{aligned}z &= 5 - 5\sqrt{3}i , \\ r &= \sqrt{(5)^2 + (-5\sqrt{3})^2} \\ &= \sqrt{25 + 75} \\ &= 10 , \\ \theta &= \arctan\left(\frac{y}{x}\right) \\ &= \arctan\left(\frac{-5\sqrt{3}}{5}\right) \\ &= -\frac{1}{3}\pi\end{aligned}$$

Dapat diartikan mahasiswa mampu mengerjakan soal dengan benar, tidak terdapat kesalahan membaca, kesalahan memahami, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban. Pada Gambar 5 yang merupakan jawaban mahasiswa dengan kemandirian belajar rendah pada soal nomor 1 , mahasiswa dapat menuliskan

$$\begin{aligned}z &= -3 - \sqrt{3}i , \\ r &= \sqrt{(-3)^2 + (-\sqrt{3})^2} \\ &= \sqrt{9 + 3} \\ &= \sqrt{12} \\ &= 2\sqrt{3} , \\ \theta &= \arctan\left(\frac{y}{x}\right) \\ &= \arctan\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)\end{aligned}$$

Dapat diartikan mahasiswa mampu mengerjakan soal tapi tidak selesai, tidak terdapat kesalahan membaca, kesalahan memahami, kesalahan transformasi, namun masih ada kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban. Pada Gambar 6 yang merupakan jawaban mahasiswa dengan kemandirian belajar rendah pada soal nomor 2 , mahasiswa dapat menuliskan

$$z = 5 - 5\sqrt{3}i ,$$

$$r = \sqrt{(5)^2 + (-5\sqrt{3})^2}$$

$$= \sqrt{25 + 75}$$

$$= 10$$

$$\theta = \arctan\left(\frac{y}{x}\right)$$
$$= \arctan\left(\frac{-5\sqrt{3}}{5}\right)$$

$$= -\frac{1}{3}\pi$$

Dapat diartikan mahasiswa mampu mengerjakan soal dengan benar, **tidak terdapat** kesalahan membaca, kesalahan memahami, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban. |

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Simpulan Berdasarkan uraian sebelumnya, diperoleh kesimpulan bahwa mahasiswa dengan kemandirian belajar tinggi dan sedang tidak terdapat kesalahan membaca, kesalahan memahami, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban. Mahasiswa dengan kemandirian belajar rendah tidak terdapat kesalahan membaca, kesalahan memahami, kesalahan transformasi, namun ada kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban. Berdasarkan penelitian ini, penulis memberikan saran kepada peneliti lain yang mau mengembangkan penelitian ini untuk meneliti tentang kesalahan siswa berdasarkan tinjauan yang lain. Selain melakukan penelitian analisis kesalahan siswa berdasarkan tinjauan yang lain, peneliti juga dapat mengembangkan penelitian ini untuk materi pelajaran yang lain |

DAFTAR PUSTAKA

- [Anugrah, Terri Murizki, & Tri Atmojo Kusmayadi. 2019. "An Error Analysis: Problem Solving of The Maximum and Minimum Derivative Values With Newman's Error Analysis." *Journal of Mathematics and Mathematics Education* 9(1):44.
- Dj Pomalato, Sarson W., La Ili, Besse Arnawisuda Ningsi, Fadhilaturrahmi, Ahmad Tarmizi Hasibuan, and Kadek Hengki Primayana. 2020. "Student Error Analysis in Solving Mathematical Problems." *Universal Journal of Educational Research* 8(11):5183-87.
- Fitriani, Hidayah Nur. 2014. "Analisis Kesalahan Mengerjakan Soal Matematika Siswa Kelas VII SMP Piri 1 Baciro Kota Yogyakarta." *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia* 171-76.
- Gunawan, Ansyori. 2018. "Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Mata Pelajaran Matematika Siswa Kelas V Sdn 59 Kota Bengkulu." *Jurnal PGSD* 9(2):216-25.
- Indah, Ratna Puspita, & Anisatul Farida. 2019. "Pengaruh Kemandirian Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa." *Jurnal Derivat* 2(1):21-28.
- Meifiani, N. ... 2017. "Profil Kesalahan Mahasiswa Pada Mata Kuliah Analisis Kompleks Nelyo Title No Title." *Jurnal Eksponen Volume 7 Nomor 2, September 2017* 7(2):107-15.
- Pradini, Widi. 2019. "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Persamaan Linear

-
- Dua Variabel.” *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika* 14(1):33–45.
- Rahmawati, Ana. 2017. “Analisis Kesalahan Mahasiswa Pendidikan Matematika Dalam Menyelesaikan Soal Pertidaksamaan Pada Mata Kuliah Kalkulus I.” *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika* 8(1):81–90.
- Rushton, Sheryl J. 2018. “Teaching and Learning Mathematics through Error Analysis.” *Fields Mathematics Education Journal* 3(1):1–12.
- Singh, Parmjit, Arba Abdul Rahman, & Teoh Sian Hoon. 2010. “The Newman Procedure for Analyzing Primary Four Pupils Errors on Written Mathematical Tasks: A Malaysian Perspective.” *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 8(5):264–71.
- Sundari, Sundari, Djalal Fuadi, & Yulia Maftuhah Hidayati. 2022. “Kemandirian Belajar Matematika Masa Pandemi Covid-19 Pada Siswa Sekolah Dasar.” *Jurnal Basicedu* 6(1):1389–97.
- Yahya, Istiqomah, & Attin Warmi. 2021. “Analisis Kemandirian Belajar Matematika Saat Pembelajaran Daring Pada Siswa SMP.” *Maju* 8(2):336–47.
- Yulia, Rini, Fauzi, & Awaluddin. 2017. “Analisis Kesalahan Siswa Mengerjakan Soal Matematika Di Kelas V SDN 37 Banda Aceh.” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 2(1):124–31. |