



ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATERI LIMIT FUNGSI DENGAN METODE NEWMAN (NEWMAN ERROR ANALYSIS)

Firman Nurdiansyah¹, Ade Rohayati²

^{1,2} Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received March 12, 2025

Revised April 02, 2025

Accepted May 30, 2025

Available online June 30, 2025

Kata Kunci :

Analisis Kesalahan Newman, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan, kesalahan pemahaman

Keywords:

Newman's Error Analysis, transformation errors, skill errors, comprehension errors



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright ©2025 by Author. Published by LPPM Universitas Islam Syekh-Yusuf

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh hasil studi pustaka yang peneliti lakukan dimana seorang peneliti melakukan sebuah penelitian di SMAN 1 Kasihan yang dilakukan kepada 49 siswa kelas xi IPA 1 dan kelas xi IPA 2 ditemukan bahwa siswa memiliki kesulitan dalam materi limit fungsi. Salah satu bentuk upaya untuk mengurangi kesalahan siswa dalam materi limit fungsi adalah dengan melakukan analisis kesalahan siswa dalam menjawab soal limit fungsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal limit fungsi. Penelitian ini adalah jenis penelitian kualitatif, sehingga metode yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan cara daring kepada 3 orang siswa kelas xi IPA Semester II di wilayah Kota Bandung Tahun Ajaran 2019/2020. Analisis kesalahan ini berdasarkan analisis kesalahan dari Newman (Newman Error Analysis). Menurut Newman, kesalahan siswa dalam menjawab soal dikategorikan menjadi 5 kesalahan, yaitu : (1) kesalahan membaca (Reading Errors), (2) kesalahan pemahaman (Comprehension Errors), (3) kesalahan transformasi (Transformation Errors), (4) kesalahan keterampilan proses (Process Skills Errors), (5) kesalahan penulisan jawaban akhir (Encoding Errors). Instrumen penelitian terdiri dari lima buah soal yang telah divalidasi. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal materi limit fungsi meliputi kesalahan pemahaman, kesalahan transformasi dan kesalahan keterampilan proses.

ABSTRACT

This study was motivated by the results of a literature review conducted by the researcher, in which a study at SMAN 1 Kasihan involving 49 students from Class XI

IPA 1 and Class XI IPA 2 found that students had difficulty with the topic of limits of functions. One way to reduce students' errors in this topic is to analyze the errors they make when answering limit problems. This study aims to identify the types of errors students make when solving limit problems. As this is a qualitative study, the method used is qualitative descriptive analysis. The research was conducted online with three 11th-grade science students in their second semester in the Bandung area during the 2019–2020 academic year. This error analysis is based on Newman's (Newman Error Analysis). According to Newman, students' errors in answering problems are categorized into five types: (1) reading errors (Reading Errors), (2) comprehension errors (Comprehension Errors), (3) transformation errors (Transformation Errors), (4) process skills errors (Process Skills Errors), and (5) encoding errors (Encoding Errors). The research instrument consisted of five validated questions. The results obtained in this study indicate that the types of errors made by students in solving problems on the topic of limits of functions include comprehension errors, transformation errors, and process skills errors.

1. INTRODUCTION

Matematika pada hakikatnya adalah suatu ilmu yang dipelajari siswa dalam setiap jenjang pendidikan, baik dari sekolah dasar, maupun sekolah menengah pertama dan sekolah menengah atas. Matematika menuntut siswa mampu memecahkan masalah, berfikir logis, berfikir kritis, sistematis, dan pandai berhitung. Karena tuntutan tersebutlah membuat siswa merasa sulit dalam memecahkan berbagai soal dalam matematika.

Kesulitan siswa tersebut tak lepas dari berbagai faktor, baik faktor yang bersifat internal seperti motivasi diri maupun faktor yang bersifat eksternal seperti lingkungan, model pembelajaran guru dan lain sebagainya. Kesulitan tersebut haruslah segera diatasi, salah satu cara untuk mengatasinya adalah dengan melakukan analisis kesalahan.

Kesalahan sendiri menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2007: 982) berasal dari kata dasar "salah" yang artinya tidak benar, tidak betul atau keliru. Jadi, kesalahan dalam menyelesaikan soal

*Corresponding author.

E-mail addresses: firmanfibo8@gmail.com

matematika berarti siswa tidak benar dalam menyelesaikan soal matematika. Rosyidi (dalam Wijaya dan Masriyah, 2012: 2) mendefinisikan kesalahan sebagai suatu bentuk penyimpangan terhadap hal yang dianggap benar atau prosedur yang ditetapkan sebelumnya. Kamarullah (2005:25) juga mendefinisikan kesalahan adalah penyimpangan dari yang benar atau penyimpangan dari yang telah ditetapkan sebelumnya. Sedangkan menurut Munandar (2002: 20), kesalahan didefinisikan sebagai penyimpangan terhadap hal yang benar dan sifatnya sistematis, konsisten maupun insidental pada bagian tertentu.

Limit fungsi adalah salah satu materi pada mata pelajaran matematika yang terdapat pada kelas sebelas. Pengertian limit secara intuitif merupakan suatu pendekatan nilai dari suatu fungsi. Materi limit yang dipelajari oleh siswa kelas sebelas antara lain limit fungsi aljabar dan limit fungsi trigonometri. Limit memegang peranan yang sangat penting bagi kesinambungan materi-materi matematika yang lainnya, diantaranya adalah materi mengenai turunan fungsi dan integral. Jika siswa dalam pembelajaran limit fungsi mengalami hambatan, maka akan berdampak bagi materi yang lainnya. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam pemecahan soal matematika salah satunya pada materi limit fungsi. Hal ini dibuktikan dengan hasil studi pustaka yang peneliti lakukan dimana seorang peneliti melakukan sebuah penelitian yang dilakukan di SMAN 1 Kasihan yang dilakukan kepada 49 siswa kelas xi IPA 1 dan kelas xi IPA 2

ditemukan bahwa siswa memiliki kesulitan dalam materi limit fungsi. Hal ini dapat dilihat dari sebanyak 25,8% siswa mengalami kesulitan pada persoalan limit fungsi aljabar di suatu titik. Sebanyak 36,05% siswa mengalami kesulitan dalam persoalan limit fungsi aljabar tak hingga, 71,4% siswa mengalami kesulitan dalam limit fungsi trigonometri dan 13 dari 49 siswa melakukan kesalahan pada perhitungan aljabar (Ardiyanti Rosa, 2016 : 1).

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas, maka peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Limit Fungsi dengan Metode Newman (Newman Error Analysis)".

2. METHODS

Dalam penelitian ini digunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Pendekatan dan jenis penelitian ini dipilih karena peneliti ingin menggambarkan mengenai kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada materi limit fungsi aljabar. Penelitian dilaksanakan melalui daring di dua sekolah yang berbeda, hal ini dikarenakan adanya pandemik covid 19 sehingga peneliti tidak bisa meneliti langsung subjek penelitian. Subjek yang diambil dalam penelitian ini adalah 3 peserta didik kelas xi IPA Semester II di salah satu sekolah menengah atas yang berada di Kota Bandung.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari instrumen utama (peneliti sendiri) dan instrumen pendukung (lembar tes). Sedangkan pengumpulan data dilakukan dengan teknik tes. Untuk mengetahui valid tidaknya suatu data, maka dilakukan validasi data. Validitas data dapat diperoleh melalui beberapa macam triangulasi. Menurut Sugiyono (2015: 330) triangulasi dapat diartikan sebagai teknik pengumpulan data yang bersifat menggabungkan dari berbagai teknik pengumpulan data dan sumber data yang telah ada. Selanjutnya Sugiyono (2015: 330) menambahkan bahwa ada tiga jenis triangulasi, yaitu triangulasi sumber, triangulasi waktu, dan triangulasi teknik. Namun dalam penelitian ini, triangulasi yang digunakan adalah triangulasi sumber. Triangulasi sumber dimana pengumpulan data berasal dari berbagai sumber yang berbeda dengan menggunakan metode yang sama.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis data model Miles dan Huberman. Sugiyono (2015: 337) menyebutkan bahwa aktivitas dalam analisis data sesuai dengan model Miles dan Huberman yaitu data reduction (reduksi data), data display (penyajian data) dan conclusion drawing/verivication (penarikan kesimpulan).

3. RESULT AND DISCUSSION

Penelitian ini dilakukan secara daring kepada tiga siswa kelas xi IPA Semester II yang berada di wilayah Bandung, mereka bernama Muhammad Hikhal Fadhilah M (S1), Faiza Mutia Q (S2), dan Haqia Sekar M (S3). Soal yang diberikan sebanyak lima butir mengenai limit fungsi aljabar dan trigonometri.

Berikut disajikan soal dan skornya.

Nomor	Soal	Skor
-------	------	------

1	Selesaikan limit berikut. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{\sqrt{1-x}-1}$	20
2	Selesaikan limit berikut. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\tan x^3}{2x} \right)$	20
3	Tentukan nilai dari $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x-1}{\sqrt{2x^2-3x+2}}$	20
4	Apabila $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{3x^2+6x-2}-\sqrt{3x^2-6x-2}}{3} = L$ maka tentukan nilai dari $3L$.	20
5	Jika $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\tan(\pi x - \pi) - (x^2 - 1)}{(4 - 4x) + \sin 2(\pi x - \pi)}$ dengan salah satu dari a dan b merupakan bilangan irasional, maka tentukan nilai dari bilangan irasional tersebut.	20

Selanjutnya soal yang telah dijawab oleh siswa tersebut diperiksa oleh peneliti sendiri. Berikut ulasan analisis kesalahan siswa pada tiap butir soal :

1. Soal pertama.

Selesaikanlah limit berikut

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{\sqrt{1-x}-1}$$

Pembahasan :

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{\sqrt{1-x}-1} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{\sqrt{1-x}+1} \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1-x}+1}{\sqrt{1-x}-1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\sqrt{1-x}+1) \tan 2x}{(1-x)-1}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\sqrt{1-x} + 1) \tan 2x}{-x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{-x} \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \sqrt{1-x} + 1 = -2(2) = 4$$

Jawaban dari siswa untuk nomor 1 dapat dilihat pada gambar di bawah ini

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{\sqrt{1-x} - 1} \cdot \frac{\sqrt{1-x} + 1}{\sqrt{1-x} + 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x (\sqrt{1-x} + 1)}{-x}$$

$$= -2(2)$$

$$= -4$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{\sqrt{1-x} - 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2(0)}{\sqrt{1-0} - 1} = \frac{\tan 0}{0} = \frac{0}{0} \text{ - m}$$

Pada soal nomor satu, 2 dari 3 subjek dapat menjawab soal, yaitu (S2) dan (S3) sedangkan untuk (S1) tidak menjawab soal, maka analisis kesalahannya sebagai berikut :
Gambar pertama adalah jawaban dari (S2), tampak bahwa (S2) sudah mampu menjawab soal dengan benar dan tidak mengalami masalah dalam menjawab soal tersebut.
Gambar kedua adalah jawaban dari (S3) dimana terlihat (S3) mengalami kesalahan memahami soal dan kesalahan transformasi. Kesalahan memahami soal diindikasikan bahwa subjek tidak mampu memahami soal tersebut apakah soal tersebut termasuk limit tentu atau limit tak tentu, sedangkan untuk kesalahan informasi, subjek salah dalam mengaitkan hal yang diketahui dengan rumus yang digunakannya.

2. Soal Kedua

Selesaikan limit berikut.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3}{2x} (\tan \frac{x}{3})$$

Pembahasan :

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3}{2x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{2} = \frac{1^2}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (\tan \frac{x}{3}) = \tan \frac{0}{3} = \tan 0 = 0$$

$$\frac{1}{2} \cdot 0 = 0$$

Jawaban dari siswa untuk nomor 2 dapat dilihat pada gambar di bawah ini

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\tan \frac{x}{3}}{2x} \right)^3$$

$$\left(\frac{\tan \frac{0}{3}}{2(0)} \right)^3 = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\tan \frac{x}{3}}{2} \right)^3$$

$$= \left(\frac{1}{6} \right)^3 = \frac{1}{216}$$

Pada soal nomor dua, 2 dari 3 subjek dapat menjawab soal, yaitu (S2) dan (S3) sedangkan untuk (S1) tidak menjawab soal, maka analisis kesalahannya sebagai berikut :

Gambar sebelah kiri adalah jawaban dari (S3) dimana terlihat (S3) mengalami kesalahan memahami soal dan kesalahan transformasi. Kesalahan memahami soal diindikasikan bahwa subjek tidak mampu memahami soal tersebut yaitu mengenai limit trigonometri, sedangkan kesalahan transformasi subjek tidak mampu mengaitkan hal yang diketahui dengan rumus yang menggunakannya.

3. Soal ketiga Tentukan nilai dari

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x-1}{\sqrt{2x^2-3x+2}}$$

Pembahasan :

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x-1}{\sqrt{2x^2-3x+2}} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x-1}{\sqrt{2x^2-3x+2}} \cdot \frac{x}{x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7 - \frac{1}{x}}{\sqrt{2 - \frac{3}{x} + \frac{2}{x^2}}} \\ &= \frac{7-0}{\sqrt{2-0+0}} = \frac{7}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

⇔ x

Jawaban dari siswa untuk nomor 3 dapat dilihat pada gambar di bawah ini

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x-1}{\sqrt{2x^2-3x+2}} \rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7 - \frac{1}{x}}{\sqrt{2 - \frac{3}{x} + \frac{2}{x^2}}} = \frac{7 - 0}{\sqrt{2}} = \frac{7}{\sqrt{2}}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x-1}{\sqrt{2x^2-3x+2}} = \frac{7}{\sqrt{2}}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x-1}{\sqrt{2x^2-3x+2}} = 0 \Rightarrow \text{karena kuadrat terbesar berada di penyebut}$$

Gambar pertama dan kedua berturut turut adalah jawaban dari (S1) dan (S2), dimana subjek telah mampu menjawab soal dengan benar, tetapi pada jawaban (S2) subjek tidak menggunakan prosedur dengan benar walaupun jawaban yang dihasilkan tepat, ini terjadi karena siswa terbiasa menggunakan rumus cepat, sehingga (S2) dikategorikan dalam kesalahan keterampilan proses.

Gambar yang ketiga adalah jawaban dari (S3) dimana kesalahan terjadi akibat kurangnya konsep yang dimiliki pada materi limit fungsi tak hingga, maka dari itu kesalahan (S3) dapat dikategorikan pada kesalahan transformasi dan kesalahan keterampilan proses.

4. Soal keempat

Apabila

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{3x^2+6x-2} - \sqrt{3x^2-6x-2}}{3} = L$$

maka tentukan nilai dari 3L.

Pembahasan :

$$\begin{aligned}
 & \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{3x^2 + 6x - 2} - \sqrt{3x^2 - 6x - 2}}{3} \\
 & \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{3x^2 + 6x - 2} - \sqrt{3x^2 - 6x - 2}}{3} \cdot \frac{\sqrt{3x^2 + 6x - 2} + \sqrt{3x^2 - 6x - 2}}{\sqrt{3x^2 + 6x - 2} + \sqrt{3x^2 - 6x - 2}} \\
 & \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{(3x^2 + 6x - 2) - (3x^2 - 6x - 2)} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{4} \cdot \frac{1}{\frac{x}{3(\sqrt{3x^2 + 6x - 2} + \sqrt{3x^2 - 6x - 2})}} \\
 & \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{(\sqrt{\frac{3x^2}{x^2} + \frac{6x}{x^2} - \frac{2}{x^2}} + \sqrt{\frac{3x^2}{x^2} - \frac{6x}{x^2} - \frac{2}{x^2}})} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{(\sqrt{3 + \frac{6x}{x^2} - \frac{2}{x^2}} + \sqrt{3 - \frac{6x}{x^2} - \frac{2}{x^2}})} \\
 & \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{4} = \frac{4}{2\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2}{3}\sqrt{3}
 \end{aligned}$$

Jawaban dari siswa untuk nomor 4 dapat dilihat pada gambar di bawah ini

Handwritten student work for problem 4, showing the limit calculation using rationalization and simplification.

Handwritten student work for problem 4, showing the limit calculation using rationalization and simplification.

Handwritten student work for problem 4, showing the limit calculation using rationalization and simplification.

Gambar pertama adalah jawaban dari (S1) dimana subjek telah mampu menjawab soal dengan benar tanpa adanya kesalahan. Sedangkan untuk gambar kedua, subjek (S2) menggunakan rumus cepat sehingga diindikasikan mengalami kesalahan pada keterampilan proses dan menghasilkan jawaban yang salah. Sedangkan untuk gambar terakhir yaitu (S3) subjek tidak mampu memahami soal sehingga dikategorikan dalam kesaahan memahami soal dan kesalahan transformasi, yaitu subjek salah dalam mengaitkan hal yang diketahui dengan rumus yang digunakannya

5. Soal kelima Jika

$$\begin{aligned}
 & \frac{\tan(\pi x - \pi) - (x^2 - 1)}{(4 - 4x) + \sin 2(\pi x - \pi)} \text{ a } \lim_{x \rightarrow 1} \sqrt{\frac{b}{x}}
 \end{aligned}$$

dengan salah satu dari a dan b merupakan bilangan irasional, maka tentukan nilai dari bilangan irasional tersebut. Pembahasan :

Misalkan $y = x - 1$. Ketika $x \rightarrow 1$, maka $y \rightarrow 0$.

$$\begin{aligned}
\lim_{x \rightarrow 1} \sqrt{\frac{\tan(\pi x - \pi) - (x^2 - 1)}{(4 - 4x) + \sin 2(\pi x - \pi)}} &= \sqrt{\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\tan \pi(x - 1) - (x + 1)(x - 1)}{-4(x - 1) + \sin 2\pi(x - 1)}} = \\
&= \sqrt{\lim_{y \rightarrow 0} \frac{\tan \pi y - (y + 2)y}{-4y + \sin 2\pi y}} = \sqrt{\lim_{y \rightarrow 0} \frac{\frac{\tan \pi y}{y} - (y + 2)}{-4 + \frac{\sin 2\pi y}{y}}} = \sqrt{\frac{\pi - 2}{-4 + 2\pi}} \\
&\Leftrightarrow \sqrt{\frac{\pi - 2}{2(\pi - 2)}} = \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}
\end{aligned}$$

Pada soal nomor 5, tidak ada satupun dari 3 subjek yang menjawab soal tersebut, sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek mengalami kesulitan konsep dalam materi limit trigonometri.

4. CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa kesalahan siswa kelas xi dalam menjawab soal limit fungsi adalah kesalahan memahami soal, kesalahan transformasi dan kesalahan keterampilan proses.

5. REFERENCES

- Anonim. (2007). Kamus Besar Bahasa Indonesia. Jakarta: Depdikbud
- Ardiyanti Rosa, Murdanu. 2016. Analisis Kesulitan Mempelajari Materi Limit Fungsi Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 Kasihan 2013/2014. UNY Jurnal Pendidikan Matematika. 1-11.
- Jha, Shio Kumar. 2012. "Mathematics Performance of Primary School Student in Assam (India): An Analysis Using Newman Procedure". International Journal of Computer Applications in Engineering Sciences. 2, (1).
- Kamarullah. (2005). Analisis Kesalahan Mahasiswa D-2 PGMI IAIN ArRaniry Banda Aceh Tentang Geometri di Madrasah Ibtidaiyah beserta Alternatif Pembelajarannya. (Makalah Ujian Tesis). Surabaya: Unesa.
- Mulyadi, (2010). Diagnosis Kesulitan Belajar dan Bimbingan Terhadap Kesulitan Belajar Khusus. Yogyakarta: Nuha Litera
- Munandar, Utami. (2002). Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiyono. 2015. Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Alfabeta.
- Wardoyo. (2013). Analisis Kesalahan Siswa Kelas X-1 SMA Negeri 1 Curup Tengah Dalam Menyelesaikan Masalah Divergen Tentang Sistem Persamaan Linear Dua Peubah. Tesis pada Pascasarjana Universitas Bengkulu. Tersedia di <http://repository.unib.ac.id/8448/1/I,II,III,2-13war.FI.pdf>[diakses 28-04-2020]
- White, Allan L. (2005). "Active Mathematics In Classrooms: Finding Out Why Clidren Make Mistake – And Then Doing Something To Help Them". Square One. 15. (4), 15-19
- (2010). "Numeray, Literacy, and Newman's Errors Analysis". Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia. 33, (2), 133-134
- Wijaya, Aris dan Masriyah. (2012). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. Surabaya: FMIPA UNESA