

Analisis Kesulitan Mahasiswa Pendidikan Matematika dalam Menyelesaikan Soal Limit Trigonometri

Yosepha Patricia Wua Laja

Pendidikan Matematika, Universitas Timor
Jalan Km 9 Kefamenanu, Timor Tengah Utara, Nusa Tenggara Timur, Indonesia
yosephalaja@unimor.ac.id

Artikel diterima: 03-06-2021, direvisi: 24-01-2022, diterbitkan: 31-01-2022

Abstrak

Limit trigonometri menjadi salah satu materi penting pada mata kuliah Kalkulus. Namun mahasiswa mengakui bahwa sub-bab materi ini sangatlah sulit, sekalipun mereka sudah mempelajarinya di bangku sekolah menengah. Solusi yang ditawarkan adalah menganalisis kesulitan apa saja yang dialami mahasiswa. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan kesulitan-kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal limit trigonometri dan penyebab kesulitannya. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian yaitu mahasiswa pendidikan matematika yang berjumlah 30 mahasiswa, kemudian dianalisis tiga jawaban mahasiswa yang mewakili kesalahan yang paling banyak dilakukan oleh mahasiswa. Instrumen penelitian yang digunakan adalah soal tes sebanyak dua nomor tentang limit trigonometri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesalahan yang ditemui pada penelitian ini adalah kesalahan konsep, kesalahan operasi dan kesalahan prinsip.

Kata Kunci: Analisis Deskriptif, Kesulitan Mahasiswa, Limit Trigonometri.

Analysis of the Difficulties of Mathematics Education Students in Solving Trigonometric Limit Problems

Abstract

Limit trigonometry is one of the important materials in Calculus courses. However, students admit that this sub-chapter of material is very difficult, even though they have studied it in high school. The solution offered is to analyze what difficulties are experienced by students. Therefore, the purpose of this study is to describe the difficulties of students in solving trigonometric limits and the causes of the difficulties. The research method used in this research is descriptive qualitative research. The research subjects were 30 students of mathematics education, then analyzed the three student answers that represented the most mistakes made by students. The research instrument used was a two-number test question about the limits of trigonometry. The results showed that the errors encountered in this study were conceptual errors, operating errors, and principle errors.

Keywords: Descriptive Analysis, Student Difficulty, Limit Trigonometry.

I. PENDAHULUAN

Penelitian ini bermula ketika mahasiswa pendidikan matematika mengeluhkan sulitnya limit trigonometri yang terdapat pada materi Kalkulus walaupun sebelumnya sudah pernah mereka pelajari di bangku sekolah menengah (Rahmawati, 2017; Hong & Choi, 2019). Kesulitan ini terbukti dari hasil ujian Kalkulus pada sub-bab limit trigonometri yang sangat kurang memuaskan. Padahal mereka sebagai calon guru matematika dituntut untuk menguasai topik-topik dalam matematika agar kelak dapat membelajarkan materi tersebut dengan baik (Leikin, Zazkis, & Meller, 2018). Apabila mereka mengalami kebingungan, bagaimana nanti para peserta didiknya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Basri, Kurnadi, Tafriyianto, & Bayu, 2021; Afriansyah, 2021) bahwa mahasiswa calon guru matematika perlu memiliki kemampuan matematika yang baik dan dapat berdampak nantinya bagi peningkatan kemampuan matematika peserta didiknya kelak. Lebih fatal lagi jikalau calon guru mahasiswa pendidikan matematika kelak menjadi guru SD namun tidak dapat menyelesaikan soal matematika untuk dirinya sendiri, bagaimana ia dapat memiliki kemampuan untuk menguasai mata pelajaran lainnya (Khaerunnisa & Novaliyosi, 2018; Dirgantoro, 2019).

Idealnya, belajar matematika dapat memberikan bekal kepada peserta didik untuk memiliki kemampuan berpikir

analitis, logis, sistematis, kreatif, dan kritis (Puspitasari, 2018; Suryana, Rosmaya, Sudarsono, & Sundawan, 2019) dalam mempersiapkan peserta didik menghadapi abad ke-21 (Laja, 2020). Namun, tujuan ini belum dapat tercapai dengan maksimal apabila mahasiswa masih berkeluh kesah mengenai sulitnya pelajaran matematika khususnya pada materi limit trigonometri. Padahal melalui proses pengerjaannya menemukan solusi dari masalah limit trigonometri dapat membantu mahasiswa untuk dapat berpikir secara kreatif dan sistematis termasuk pemilihan solusi-solusinya (Cumhur & Guven, 2022).

Selain itu, melalui pembelajaran matematika diharapkan dapat memahami dan menguasai beberapa objek pembelajaran matematika baik itu objek langsung maupun tak langsung (Fatimah, Asran, & Tampubolon, 2017; Kaunang, 2018; Björklund & Ahlskog-Björkman; 2018). Objek langsung matematika yaitu fakta, keterampilan, konsep, dan prinsip (Putra, Hermita, & Alim, 2021). Sedangkan objek tak langsung diklasifikasikan atas transfer belajar, kemampuan inkuiri, kemampuan memecahkan masalah, dan apresiasi untuk struktur matematika (Verschaffel, dkk., 2020). Penelitian ini akan dibatasi dalam mengidentifikasi tingkat kesulitan siswa dalam menguasai objek langsung dalam matematika yaitu fakta, keterampilan dalam penggunaan operasi, konsep, dan prinsip (Amiluddin & Sugiman, 2016; Khairani & Kartini, 2021).

Analisis kesulitan merupakan suatu kondisi dimana mahasiswa tidak dapat mempelajari sesuatu secara wajar dikarenakan adanya ancaman, hambatan, ataupun gangguan saat belajar (Sumargiyani & Nafi, 2020; Nurkamilah & Afriansyah, 2021). Apabila mahasiswa mengalami kesulitan, maka mahasiswa itu memiliki peluang besar untuk melakukan kesalahan strategi, kesalahan hitungan, kesalahan konsep, kesalahan membuat hubungan logis, kesalahan penarikan kesimpulan, kesalahan penggunaan simbol, dan ketidaktelitian dalam menjawab soal (Mulyawati & Fitriani, 2020; Nugraha, Kadarisma, & Setiawan, 2015). Sebelum hal ini berlanjut, maka perlu adanya analisis untuk mengetahui kesulitan-kesulitan apa yang dialami mahasiswa dan faktor-faktor penyebabnya.

Sebuah hasil penelitian (Prabandari, 2018) mengungkapkan bahwa kesulitan terjadi karena beberapa kesalahan yaitu (1) kesalahan fakta yaitu tidak menuliskan dan tidak lengkap menuliskan simbol atau teorema yang digunakan, (2) kesalahan konsep yaitu salah menggunakan rumus atau teorema, (3) kesalahan prinsip yaitu salah dalam menggunakan langkah-langkah penyelesaian, dan tidak menuliskan prosedur pengerjaan soal (langsung ke jawaban akhir), dan (4) kesalahan operasi yaitu melakukan kesalahan dalam penggunaan operasi hitung pengurangan, penjumlahan, perkalian, dan pembagian bilangan bulat

dan aljabar. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan (Abidin, 2012) mengemukakan bahwa, (1) kesalahan fakta ketika siswa tidak dapat menuliskan fakta dan tidak dapat menggunakan dengan tepat dalam situasi yang berbeda, (2) kesalahan keterampilan ketika siswa tidak dapat menyelesaikan berbagai bentuk masalah dengan tepat, (3) kesalahan konsep ketika siswa tidak dapat mengklasifikasikan sekumpulan objek, (4) kesalahan prinsip ketika ketika siswa tidak dapat mengidentifikasi konsep-konsep yang termuat dalam prinsip dan mengaplikasikan prinsip-prinsip tersebut pada berbagai situasi.

Selain itu, beberapa penelitian sebelumnya telah mengidentifikasi beberapa kesulitan-kesulitan yang dialami oleh siswa dalam menyelesaikan soal limit trigonometri yaitu sulit mengingat dan memahami identitas-identitas trigonometri (Rufiatun, 2013; Taufiq & Agustito, 2021), sulit menyelesaikan soal-soal yang bervariasi pada materi limit trigonometri (Khasanah dkk., 2020) dan sulit melakukan perhitungan (Adhim & Amin, 2019). Sejalan dengan ini, beberapa solusi pun telah ditawarkan untuk menyelesaikan masalah ini yakni mulai dari pengembangan perangkat pembelajaran berupa media dalam membelajarkan materi limit trigonometri (Khasanah dkk., 2020) dan penerapan metode pembelajaran NHT (Jajuli, 2020) demi mempermudah peserta didik dalam belajar matematika khususnya limit

trigonometri. Yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah subjek penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan matematika.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesulitan dalam menyelesaikan soal limit trigonometri dikalangan mahasiswa pendidikan matematika dan mengidentifikasi penyebab kesulitan yang dialami. Lebih khusus, penelitian ini ingin mendeskripsikan seberapa mampu mahasiswa pendidikan matematika dapat menyelesaikan soal limit trigonometri yang pernah diperoleh di SMA sebelum lanjut mempelajari materi yang lebih kompleks di jurusan pendidikan matematika sebagai materi prasyarat yang harus dikuasai.

II. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesulitan-kesulitan dan penyebab kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal limit trigonometri. Subjek penelitian ini adalah 30 mahasiswa pendidikan matematika Universitas Timor tahun ajaran 2020/2021. Selanjutnya untuk menentukan mahasiswa yang terpilih sebagai subjek penelitian yang akan diwawancarai menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu penelitian yang menggunakan teknik menentukan subjek atas kriteria tertentu.

Penelitian ini dilakukan sekitar satu bulan yang disesuaikan dengan materi-

materi pada mata kuliah kalkulus. Peneliti menjadi instrumen utama, sedangkan instrumen kedua adalah soal tes limit trigonometri dan pedoman wawancara.

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah tes dan wawancara. Soal tes berupa uraian terkait materi limit trigonometri setelah mahasiswa memperoleh materi limit trigonometri. Selanjutnya wawancara dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan informasi tambahan atas jawaban mahasiswa. Pedoman wawancara tidak terstruktur tergantung banyaknya informasi yang dibutuhkan (Sugiyono, 2016).

Teknik analisis data yang dilakukan menggunakan model (Miles, M. B. & Huberman, 1992) yaitu 1) reduksi data meliputi pemeriksaan dan analisis hasil jawaban mahasiswa yang telah dipilih dengan menuliskan semua kesalahan yang dilakukan dalam pengerjaan soal, 2) penyajian data meliputi hasil pekerjaan dan hasil wawancara serta 3) penarikan kesimpulan dengan cara membandingkan hasil jawaban soal dan hasil wawancara.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Soal diberikan setelah mahasiswa memperoleh materi tentang limit trigonometri pada mata kuliah Kalkulus. Soal yang diberikan adalah sebagai berikut. Tentukan penyelesaian dari:

- $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(2x+3)\sin(x+1)}{x^2+4x+3}$
- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x \tan 3x}{1 - \cos 6x}$

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan matematika yang terdiri dari 30 mahasiswa. Setelah dikerjakan dan dikumpulkan, hasil jawaban mahasiswa ditelaah untuk mendapatkan subjek penelitian sesuai dengan kriteria penelitian. Pemilihan subjek penelitian berdasarkan mahasiswa yang banyak membuat kesalahan dalam menjawab setiap butir soal dan kesalahan mahasiswa yang bervariasi. Terdapat beberapa mahasiswa yang melakukan kesalahan yang sama, namun ada juga yang tidak melakukan kesalahan yang sama. Berikut disajikan hasil telaah jawaban mahasiswa terhadap soal limit trigonometri nomor 1.

A. Subjek A pada Soal Nomor 1

Berdasarkan Gambar 1, mahasiswa melakukan beberapa kesalahan diantaranya: Pertama, mahasiswa salah menguraikan bentuk aljabar $x^2 + 4x + 3$. Seharusnya menjadi $(x + 1)(x + 3)$ namun mahasiswa tidak menguraikannya. Kesalahan berlanjut ketika mahasiswa salah dalam menyelesaikan ataupun menyederhanakan bentuk aljabar $\frac{3(x+3)\sin(x+1)}{x^2+4x+3}$. Pada bagian ini, mahasiswa langsung saja mencoret bilangan 3 pada bagian pembilang dan penyebut padahal seharusnya tidak demikian. Kesalahan lain yang dilakukan mahasiswa adalah mahasiswa salah menentukan nilai sin dari $\sin(1 + 1)$.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(2x+3) \sin(x+1)}{x^2 + 4x + 3} \\ = \frac{(2+1) \cdot (x+3) \sin(x+1)}{x^2 + 4x + 3} \\ = 3 \cdot \frac{(x+3) \sin(x+1)}{x^2 + 4x + 3} \\ = \frac{3 \cdot (1+3) \cdot \sin(1+1)}{1^2 + 4(1) + 3} \\ = \frac{3 \cdot 4 \cdot \sin(2)}{8} \\ = 24 \end{aligned}$$

Gambar 1. Hasil Pekerjaan Subjek A.

Pada umumnya subjek A melakukan kesalahan prinsip yakni salah dalam menggunakan langkah-langkah penyelesaian. Mahasiswa keliru menyelesaikan soal dalam hal perhitungan aljabarnya sehingga hasil jawaban akhir pun salah. Selain itu, mahasiswa melakukan kesalahan operasi dalam menyederhanakan aljabar pada poin a. Setelah ditelusuri melalui wawancara, mahasiswa mengakui sulit dalam menyederhanakan bentuk pecahan aljabar dan trigonometri.

B. Subjek B pada Soal Nomor 1

$$\begin{aligned} &= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(2x+3) \sin(x+1)}{x^2 + 4x + 3} \\ &= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(2x+3) \sin(x+1)}{(x+1)(x+3)} \\ &= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(2x+3)}{(x+3)} \\ &\Rightarrow \frac{2(-1)+3}{-1+3} \\ &\Rightarrow \frac{-2+3}{2} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

Gambar 2. Hasil Pekerjaan Subjek B

Satu kesalahan fatal yang dilakukan Subjek B pada Gambar 2 adalah salah dalam menyederhanakan bentuk $\frac{(2x+3)\sin(x+1)}{(x+1)(x+3)}$. Pada awalnya hasil pekerjaan mahasiswa ini benar karena telah tepat menyederhanakan penyebut dari bentuk $x^2 + 4x + 3$ menjadi $(x + 1)(x + 3)$. Namun kesalahan terjadi pada tahapan kedua, mahasiswa langsung mencoret nilai $x + 1$ tanpa memperhatikan nilai \sin di depan sehingga hasil akhir jawaban pun salah. Kesalahan ini merupakan kesalahan operasi dalam hal perhitungan pembagian aljabar karena siswa salah dalam menyederhanakan limit fungsi campuran. Berdasarkan hasil wawancara, mahasiswa ini lupa akan konsep limit sehingga ia mengerjakan soal tersebut seperti biasanya.

C. Subjek C pada Soal Nomor 1

Pada Gambar 3 terlihat mahasiswa melakukan kesalahan operasi dalam menyederhanakan bentuk pecahan aljabar. Hal ini berdampak pada jawaban akhir mahasiswa (salah dalam menyederhanakan bentuk aljabar, salah dalam menentukan nilai $\sin 0$, salah dalam operasi hitung pembagian).

$$\begin{aligned} &= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(2x+3) \sin(x+1)}{x^2 + 4x + 3} \\ &= \frac{(2(-1)+3) \sin(-1+1)}{-1^2 + 4(-1) + 3} \\ &= \frac{-2+3 \sin 0}{1 - 4 + 3} = \frac{-2+3 \sin 0}{0} \\ &= 1 \end{aligned}$$

Gambar 3. Hasil Pekerjaan Subjek C

Kesalahan yang dilakukan oleh subjek C hampir sama dengan kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa lainnya. Pertama, mahasiswa ini tidak menguraikan bentuk $x^2 + 4x + 3$ menjadi $(x + 1)(x + 3)$ melainkan langsung mensubstitusikan nilai limitnya. Ini menunjukkan bahwa mahasiswa ini telah melakukan kesalahan operasi. Kesalahan berikutnya yang dilakukan mahasiswa ini cukup menarik yaitu ia salah dalam menyederhanakan bentuk $\frac{-2+3 \sin 0}{0}$. Hasil pekerjaan mahasiswa menunjukkan bahwa ia langsung mencoret 0 pada pembilang dan penyebut, padahal seharusnya tidak. Kesalahan ini cukup membuat kaget karena seharusnya mahasiswa pendidikan

matematika tidak melakukan kesalahan ini. Untuk hal ini, mahasiswa ini telah melakukan kesalahan operasi dalam menyederhanakan bentuk pecahan aljabar sebagai materi prasyarat yang perlu dikuasai mahasiswa pendidikan matematika.

Selanjutnya hasil telaah jawaban mahasiswa untuk soal nomor 2 untuk beberapa subjek penelitian yang mewakili kesalahan yang paling banyak dilakukan mahasiswa dan kesalahan yang bervariasi.

D. Subjek A pada Soal Nomor 2

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x \tan 3x}{1 - \cos 6x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x \tan 3x}{1 - \cos(3x + 3x)}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x \tan 3x}{1 - \cos 6x} = \frac{5}{3} \cdot 3 = 5$$

Gambar 4. Hasil Pekerjaan Nomor 2 Subjek A

Berdasarkan hasil pekerjaan mahasiswa subjek A telah melakukan kesalahan konsep karena salah menggunakan rumus atau teorema dalam menjabarkan bentuk aljabar trigonometri $1 - \cos 6x$. Mahasiswa menjabarkan $1 - \cos 6x$ menjadi $1 - \cos(3x + 3x)$ padahal konsep ini salah. Dalam hal trigonometri bentuk $1 - \cos cx = 2 \sin^2 \frac{c}{2} x$, sehingga bentuk $1 - \cos 6x = 2 \sin^2 3x$. Selain itu, kesalahan yang dilakukan subjek A adalah kesalahan operasi dalam hal pembagian bentuk aljabar dikarenakan kurang baiknya pengetahuan mereka mengenai materi prasyarat tentang pecahan bentuk aljabar.

E. Subjek B pada Soal Nomor 2

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x \tan 3x}{1 - \cos 6x}$$

$$= \frac{5x \tan 3x}{6 - (6 - 5 \sin 6x)}$$

$$= \frac{5x \tan 3x}{\sin 6x}$$

$$\Rightarrow 6 \frac{3}{6} = \frac{15}{6}$$

Gambar 5. Hasil Pekerjaan Nomor 2 Subjek B

Berdasarkan hasil pekerjaan mahasiswa subjek B telah melakukan kesalahan konsep dikarenakan salah menggunakan rumus atau teorema bentuk $1 - \cos 6x$. Karena salah menjabarkan bentuk $1 - \cos 6x$ membuat mahasiswa tersebut salah langkah dalam pekerjaan selanjutnya. Kesalahan lain yang dilakukan subjek B adalah kesalahan perhitungan aljabar bentuk $6 \frac{3}{6}$ hasilnya $\frac{15}{6}$, ini sangat salah. Setelah ditelusuri ternyata subjek B tidak mengetahui soal matematika termasuk limit aljabar trigonometri. Mahasiswa ini juga mengeluhkan bahwa ia merupakan mahasiswa nyasar di Program Studi Pendidikan Matematika. Hal ini tentu sangat menyedihkan.

F. Subjek C pada Soal Nomor 2

Gambar 6. Hasil Pekerjaan Nomor 2 Subjek C

Berdasarkan hasil pekerjaan subjek C telah melakukan semua kesalahan. Yaitu kesalahan konsep, kesalahan prinsip dan kesalahan operasi. Ketika ditanyakan mengapa ada $\frac{1}{2}$, mahasiswa tersebut mengatakan bahwa $\frac{1}{2}$ berasal dari penyederhanaan dari $\frac{3}{6}$. Berdasarkan pengakuannya juga, langkah pekerjaan selanjutnya merupakan pekerjaan yang asal dikerjakan saja yang penting mendapatkan hasil yang tepat.

Hasil penelitian berdasarkan ketiga subjek penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1.
Hasil Penelitian

No. Soal	Kesalahan (Jumlah Mahasiswa)	Penyebab Kesalahan
1	Kesalahan Prinsip dan Kesalahan Operasi (14 Mahasiswa)	Mahasiswa tidak bisa menyederhanakan bentuk pecahan terutama bentuk pecahan aljabar, trigonometri maupun keduanya Mahasiswa bingung memilih aturan dalam trigonometri

2	Kesalahan Prinsip, Operasi dan Konsep (16 Mahasiswa)	Mahasiswa lupa cara menyelesaikan pembagian bentuk aljabar Terdapat mahasiswa yang terpaksa kuliah di jurusan pendidikan matematika sehingga tidak mengetahui bentuk soal limit trigonometri
---	--	---

Limit trigonometri sebagai salah satu materi yang sulit karena banyaknya aturan-aturan trigonometri. Berdasarkan Tabel 1, mahasiswa program studi pendidikan matematika mengeluhkan akan banyaknya aturan dalam trigonometri. Mahasiswa bingung aturan mana yang akan dipakai sehingga bentuk trigonometri $1 - \cos 6x$ tidak dapat dijabarkan oleh mahasiswa. Lebih lanjut, mahasiswa mengeluhkan akan banyaknya rumus-rumus identitas trigonometri sehingga mereka bingung mau menggunakan yang mana (Sudirman, 2013; Suryana dkk., 2019).

Hal lain yang ditemukan pada penelitian ini adalah mahasiswa mengalami kesulitan pada bentuk aljabar. Misalkan menyederhanakan bentuk aljabar pecahan yang bentuknya $\frac{ax}{bx+cy}$, $b, c, x, y \neq 0$. Seperti pada bentuk $\frac{(2x+3)\sin(x+1)}{(x+1)(x+3)}$, mahasiswa langsung mencoret $x + 1$ dengan $x + 1$ padahal salah. Bentuk aljabar sederhana seperti ini harus lebih dipelajari lagi oleh mahasiswa dan semakin menunjukkan bahwa aljabar merupakan

materi prasyarat mempelajari MK Kalkulus atau MK lain yang berada di program studi pendidikan matematika.

Selain itu, penemuan ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh antara menyederhanakan bentuk pecahan aljabar dengan kemampuan menyelesaikan masalah trigonometri. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Ardiawan, 2019) bahwa adanya pengaruh yang positif antara menyederhanakan bentuk aljabar terhadap kemampuan menyelesaikan masalah trigonometri.

Kesulitan belajar yang dialami oleh para mahasiswa pendidikan matematika dikarenakan beberapa faktor intern dan faktor ekstern (Kurniawan & Hariyanto, 2017). Salah satu faktor intern adalah mahasiswa calon guru pendidikan matematika tidak memiliki keterampilan dan pengetahuan dasar yang diperlukan dalam menyelesaikan soal-soal limit trigonometri. Hal ini terlihat dari adanya mahasiswa nyasar karena sebelumnya mereka tidak memilih program studi pendidikan matematika. Akibatnya matematika dasar yang seharusnya dipahami malah tidak dipahami oleh mahasiswa. Salah satu solusi yang dapat ditawarkan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan memberikan matrikulasi sebelum memulai perkuliahan, sebagai bekal awal mahasiswa belajar di Program Studi Pendidikan Matematika.

Sementara itu, salah satu faktor ekstern mahasiswa mengalami kesulitan menyelesaikan soal limit trigonometri

adalah beberapa mahasiswa memiliki kelemahan dari sistem belajar-mengajar pada tingkat-tingkat pendidikan sebelumnya yang berdampak pada kualitas pendidikan lanjutan.

IV. PENUTUP

Mahasiswa pendidikan matematika melakukan 3 kesalahan terkait materi limit trigonometri dengan berbagai alasan penyebab melakukan kesalahan. Kesalahan yang ditemui pada penelitian ini adalah kesalahan konsep, kesalahan operasi dan kesalahan prinsip. Penting untuk diperhatikan mengenai konsep-konsep materi dasar sebelum mempelajari materi limit trigonometri salah satunya aljabar. Sehingga hasil penelitian ini memotivasi peneliti untuk mendesain suatu kegiatan matrikulasi untuk membekali pemahaman mahasiswa pendidikan matematika mengenai materi dasar matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. (2012). Analisis Kesalahan Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah IAIN Ar-Raniry dalam Mata Kuliah Trigonometri dan Kalkulus 1 Zainal. *Jurnal Ilmiah Didaktika*, XIII(1), 183–196.
- Adhim, B. F., & Amin, S. M. (2019). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Limit Fungsi Trigonometri. *MATHEdunesa*, 8(2), 169–173.

- Afriansyah, E. A. (2021). *Realistic Mathematics Education Berbasis Emergent Modeling untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis serta Curiosity Mahasiswa Calon Guru* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Amiluddin, R., & Sugiman, S. (2016). Pengaruh Problem Posing dan PBL terhadap Prestasi Belajar, dan Motivasi Belajar Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(1), 100.
- Ardiawan, Y. (2019). Pengaruh Kemampuan Berhitung dan Menyederhanakan Bentuk Aljabar terhadap Kemampuan Menyelesaikan Masalah Trigonometri. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 17(2), 121.
- Basri, H., Kurnadi, B., Tafriyanto, C. F., & Bayu, P. (2021). Investigasi Kemampuan Numerasi Mahasiswa Calon Guru Matematika. *Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 4(2), 72–79.
- Björklund, C., & Ahlskog-Björkman, E. (2018). From activity to transdisciplinarity and back again—preschool teachers’ reasoning about pedagogical goals. *International journal of early years education*, 26(1), 90-103.
- Cumhur, F., & Guven, B. (2022). The effect of lesson study on questioning skills: improving students’ answers. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1-27.
- Dirgantoro, K. P. S. (2019). Analisis Kesulitan Mahasiswa PGSD pada Mata Kuliah Geometri. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3(1), 13.
- Fatimah, M., Asran, M., & Tampubolon, B. (2017). Penggunaan Media Manipulatif dalam Pembelajaran Penafsiran dan Pembulatan Bilangan untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas IV. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 3(2).
- Prabandari, I. A. D. (2018). *Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Limit Fungsi Siswa Kelas XII IPA SMA Negeri 2 Mataram*. Universitas Mataram.
- Puspitasari, N. (2018). Kemampuan Mengajukan Masalah Direlaskan dengan Kemampuan Berpikir Logis Matematik. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 121-132.
- Hong, D. S., & Choi, K. M. (2019). Challenges of maintaining cognitive demand during the limit lessons: understanding one mathematician’s class practices. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 50(6), 856-882.
- Jajuli, D. (2020). Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik melalui Pembelajaran Numbered Heads Together (NHT) dalam Mata Pelajaran

- Matematika Sub Tema Menentukan Limit Fungsi Trigonometri. *Jurnal Penelitian Guru*, 03(02), 302–310.
- Kaunang, D. F. (2018). Penerapan Pendekatan Realistic Mathematics Education dalam Pembelajaran Matematika Materi Persamaan Garis Lurus di SMP Kristen Tomohon. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 307-314.
- Khaerunnisa, E., & Novaliyosi, N. (2018). Identifikasi Kecakapan Matematis Konteks Budaya Banten Pada Mahasiswa Di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. *JPPM (Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika)*, 11(2).
- Khairani, B. P., & Kartini, K. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Kelas XI SMA Pada Materi Matriks. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(3), 505-514.
- Khasanah, B. A., Nurohim, I., Taufiqoh, Z., Waluyo, S. (2020). LT Game 20 sebagai Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Limit Trigonometri. *E-DuMath*, 6(2), 56–65.
- Kurniawan, F. P., & Hariyanto, V. L. (2017). Faktor-Faktor Kesulitan Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik di Jurusan Teknik Gambar Bangunan SMK Negeri 1 Seyegan. *E-Journal Pend. Teknik Sipil dan Perencanaan*, 5(5), 1–7.
- Laja, Y. P. W. (2020). Keefektifan Inquiry dan Learning Cycle 7e Ditinjau dari Hasil Belajar, Kemampuan Penalaran, dan Keterampilan Kolaboratif. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(4), 1026–1035.
- Leikin, R., Zazkis, R., & Meller, M. (2018). Research mathematicians as teacher educators: Focusing on mathematics for secondary mathematics teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 21(5), 451-473.
- Miles, M. B. & Huberman, M. (1992). *Analisis Data Kualitatif*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Mulyawati, R., & Fitriani, N. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri Siswa Kelas XI Semester 1 SMA PGRI 1 Purwakarta. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(5), 517–528.
- Nugraha, N., Kadarisma, G., & Setiawan, W. (2015). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Materi Bentuk Aljabar pada Siswa SMP Kelas VII. *Journal On Education*, 01(02), 323–334.
- Nurkamilah, P., & Afriansyah, E. A. (2021). Analisis Miskonsepsi Siswa pada Bilangan Berpangkat. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 49-60.
- Putra, Z. H., Hermita, N., & Alim, J. A. (2021). Analisis Pengetahuan Matematika, Didaktika, dan Teknologi Calon Guru Sekolah Dasar Menggunakan Rasch Model. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(3), 345-356.

Rahmawati, A. (2017). Analisis Kesalahan Mahasiswa Pendidikan Matematika dalam Menyelesaikan Soal Pertidaksamaan pada Mata Kuliah Kalkulus I. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 81–90.

Rufiatun, S. (2013). *Identifikasi Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Limit Fungsi Trigonometri di Kelas XI IPA MA Darul Ulum Kotabaru Tahun Pelajaran 2012/2013*.

Sudirman. (2013). The Profile of Students Mistakes in Answering Function Limit Questions and Alternative Solution to Overcome the Problems. *Jurnal Daya Matematis*, 1(2), 247–257.

Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sumargiyani, & Nafi, B. (2020). Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Kalkulus Diferensial. *PRISMA*, Vol 3, 591–598.

Suryana, Rosmaya, E., Sudarsono, N., & Sundawan, M. D. (2019). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Limit Fungsi Trigonometri. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 5(2), 152–161.

Taufiq, I., & Agustito, D. (2021). Uji Kelayakan Modul Trigonometri Berbasis Ajaran Tamansiswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 281–290.

Verschaffel, L., Schukajlow, S., Star, J., &

Van Dooren, W. (2020). Word problems in mathematics education: A survey. *ZDM*, 52(1), 1–16.

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Yosepha Patricia Wua Laja, S.Pd., M.Pd.



Dosen PNS di Universitas Timor. Studi S1 Pendidikan Matematika di Universitas Nusa Cendana, Kupang, lulus tahun 2015; S2 Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, lulus tahun 2018.