

## ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA TERHADAP MATERI DERET TAK HINGGA PADA ANALISIS REAL

### *ERROR ANALYSIS OF MATHEMATICS EDUCATION STUDENTS ON INFINITE SERIES MATERIAL ON REAL ANALYSIS*

JOEL SHINTONG NAIBAHO<sup>1</sup>, RIVAL ANANDA GISTY<sup>2</sup>, SUTAN ISMAIL AKBAR RAFSANJANI LUBIS<sup>3</sup>, VICO PUTRA SIDAURUK<sup>4</sup>, MICHAEL CHRISTIAN SIMANULLANG<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan

Jalan Willem Iskandar PSR V, Medan Estate, Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara

email: [joelnaibaho1@gmail.com](mailto:joelnaibaho1@gmail.com), [rival1211111@gmail.com](mailto:rival1211111@gmail.com), [sutanismailakbar@gmail.com](mailto:sutanismailakbar@gmail.com), [vico23jan@gmail.com](mailto:vico23jan@gmail.com),

[michaelsimanullang@unimed.ac.id](mailto:michaelsimanullang@unimed.ac.id)

#### **Abstrak**

Pemahaman konsep deret tak hingga merupakan salah satu tantangan utama dalam pembelajaran Analisis Real. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal deret tak hingga berdasarkan indikator Kastolan, yang mencakup kesalahan konseptual, prosedural, dan teknik. Pendekatan yang digunakan adalah kualitatif deskriptif dengan subjek lima mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Medan yang dipilih melalui teknik purposive sampling. Data diperoleh melalui lima soal uraian yang dianalisis secara mendalam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari total 18 kesalahan, kesalahan prosedural paling dominan (44,44%), diikuti kesalahan konseptual (33,33%) dan teknik (22,22%). Temuan ini mengindikasikan perlunya penekanan pada penguatan pemahaman prosedural dan penalaran logis dalam pembelajaran matematika tingkat lanjut.

**Kata kunci** : Analisis Kesalahan, Teori Kastolan

#### **Abstract**

*Understanding the concept of infinite series is one of the major challenges in learning Real Analysis. This study aims to analyze students' errors in solving problems related to infinite series based on Kastolan's error classification, which includes conceptual, procedural, and technical errors. A descriptive qualitative approach was employed, involving five students from the Mathematics Education Program at Universitas Negeri Medan, selected through purposive sampling. Data were collected using five open-ended questions and analyzed in depth. The results revealed a total of 18 identified errors, with procedural errors being the most dominant (44.44%), followed by conceptual errors (33.33%) and technical errors (22.22%). These findings highlight the need for a greater emphasis on strengthening procedural understanding and logical reasoning in advanced mathematics teaching.*

**Key Words** : Error Analysis, Kastolan theory

#### **Pendahuluan**

Pendidikan memiliki peranan yang penting dalam menghasilkan individu yang memiliki kualitas yang baik. Bidang matematika adalah komponen penting dalam kemajuan pengetahuan dan teknologi [9]. Pendidikan merupakan sarana strategis untuk membentuk generasi yang cerdas, kreatif, dan adaptif terhadap perubahan zaman [6]. Melalui pendidikan yang bermutu, mahasiswa diharapkan mampu menghadapi tantangan masa depan dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis dalam menyelesaikan permasalahan nyata.

Matematika adalah ilmu dasar yang sangat berpengaruh terhadap berbagai disiplin ilmu lainnya. Banyak disiplin ilmu bergantung pada penemuan dan pengembangan matematika. Matematika harus digunakan untuk memecahkan semua masalah kehidupan yang, mau tidak mau, membutuhkan pertimbangan yang cermat [13].

Matematika diajarkan kepada mahasiswa di berbagai jenjang pendidikan, mulai dari sekolah dasar, menengah, hingga perguruan tinggi. Ini karena matematika sangat penting untuk banyak hal, seperti membantu menyelesaikan masalah sehari-hari dan melatih kemampuan berpikir mahasiswa [14].

matematika adalah bidang yang materinya saling berkaitan antara materi sebelumnya dan materi berikutnya. Hal tersebut merupakan salah satu penyebab kesalahan pengerjaan soal matematika [2].

Materi deret tak hingga merupakan salah satu topik dalam mata kuliah Analisis Real yang dikenal kompleks dan seringkali menjadi sumber kesalahan bagi mahasiswa. Kompleksitas ini terletak pada konsep-konsep fundamental seperti konvergensi, divergensi, dan berbagai metode pengujian deret, seperti uji suku ke- $n$ , uji perbandingan limit, dan kriteria Cauchy. Kesulitan dalam memahami konsep-konsep tersebut dapat menyebabkan mahasiswa melakukan berbagai jenis kesalahan ketika mengerjakan soal yang berkaitan dengan deret tak hingga [7]. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmadani, pada mahasiswa jurusan Matematika Universitas Negeri Medan (UNIMED) menunjukkan bahwa sebanyak 72% mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami definisi dasar deret dan menentukan sifat konvergensinya, serta lebih dari 65% tidak dapat menerapkan metode pengujian dengan tepat. Salah satu penyebab utama kesulitan ini adalah rendahnya pemahaman terhadap konsep limit dan barisan, yang merupakan prasyarat penting dalam mempelajari deret tak hingga [6]. Hodiyanto yang menemukan bahwa mahasiswa sering mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal berkaitan dengan limit dan supremum-infimum, akibat kurangnya pemahaman konsep dan ketidaktepatan dalam perhitungan [3].

Selain itu, pendekatan pembelajaran yang lebih menekankan pada hafalan rumus tanpa penguatan pemahaman konseptual turut mempersulit mahasiswa dalam menyelesaikan persoalan secara analitis [5]. Dalam konteks ini, Aslalia mencatat bahwa kesalahan konsep menjadi jenis kesalahan yang paling dominan, di mana sebanyak 78,57% siswa melakukan kesalahan konseptual dalam mengerjakan soal barisan dan deret. Mahasiswa juga menunjukkan kesulitan dalam menggunakan logika matematis yang benar dalam membuktikan sifat deret, terutama ketika berhadapan dengan soal-soal berbasis pembuktian yang memerlukan penalaran formal [14].

Berdasarkan temuan-temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemahaman mahasiswa terhadap materi deret tak hingga masih tergolong rendah. Hal ini tentu menjadi persoalan penting yang perlu dianalisis secara mendalam. Jika kesalahan-kesalahan tersebut tidak segera diidentifikasi dan dikaji, maka proses pembelajaran akan terus mengalami hambatan, dan mahasiswa akan mengalami kesulitan dalam memahami materi lanjutan.

Kastolan menyebutkan bahwa dalam pembelajaran matematika, terdapat tiga jenis kesalahan yang umum terjadi, yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknik. Kesalahan konseptual terjadi ketika mahasiswa salah dalam memahami istilah, sifat, fakta, konsep, maupun prinsip dasar matematika. Sementara itu, kesalahan prosedural mencakup kekeliruan dalam menyusun simbol-simbol atau langkah-langkah sistematis yang seharusnya dilakukan secara hierarkis dalam menyelesaikan suatu persoalan. Adapun kesalahan teknik meliputi kesalahan seperti penulisan variabel yang keliru atau ketidaktepatan dalam memahami soal [10].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Takaendengan yang menganalisis tentang kesalahan jawaban mahasiswa dalam menyelesaikan soal analisis real menurut teori Newman, didapat bahwa dari total 22 jawaban mahasiswa dalam menjawab 3 buah soal, hanya 1 orang yang menjawab benar pada ketiga soal, 2 mahasiswa yang menjawab benar 2 buah soal, dan 2 mahasiswa yang menjawab benar 1 buah soal, sedangkan sisanya menjawab salah pada ketiga soal tersebut, dengan kategori jenis kesalahan membaca, memahami, transformasi, dan keterampilan proses [8]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sucipto tentang analisis kesalahan mahasiswa dalam menjawab soal analisis real berdasarkan jenis kesalahan teori Watson, ditemukan sebanyak 93% total mahasiswa melakukan kesalahan hirarki keterampilan, dan setengah dari total mahasiswa melakukan kesalahan data tidak tepat, dan konflik level [11].

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hodiyanto, yang melakukan penelitian menganalisis kesalahan mahasiswa dalam menjawab soal analisis real berdasarkan kategori hasil belajar mahasiswa, diperoleh beberapa jenis kesalahan jawaban pada mahasiswa yang tergolong kategori tinggi, seperti salah memberikan permisalan, salah membuat kesimpulan pada langkah-langkah. Kesalahan mahasiswa kategori sedang yaitu salah dalam mengoperasikan, dan tidak memahami teorema yang harus dibuktikan, sedangkan pada mahasiswa kategori rendah beberapa kesalahan yang dilakukan yaitu salah menentukan infimum dan supremum, dan kesalahan dalam membuktikan biimplikasi [3].

Teori Kastolan mengklasifikasikan kesalahan belajar menjadi tiga jenis: kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknis. Penggunaan teori Kastolan dalam penelitian ini dipilih karena kerangka klasifikasinya mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai jenis-jenis kesalahan yang umum terjadi dalam pembelajaran matematika, baik dari segi pemahaman konsep, prosedur penyelesaian, maupun keterampilan teknis. Selain itu, teori ini telah digunakan secara luas dalam berbagai penelitian analisis kesalahan sehingga dapat memberikan landasan teoretis yang kuat dan relevan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis jenis kesalahan tersebut pada mahasiswa yang mengerjakan soal deret tak hingga.

**Metode Penelitian**

Dalam penelitian ini, pendekatan kualitatif deskriptif digunakan. Pendekatan ini mendeskripsikan analisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal deret tak hingga dengan menggunakan teori Kastolan [10]. Penelitian ini menggunakan lima soal tes uraian. Subjek penelitian sebanyak 5 orang yang merupakan mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Medan. Teknik purposive sampling digunakan untuk memilih subjek, yang berarti bahwa salah satu sampel melakukan kesalahan konseptual, prosedural, dan teknik ketika diberikan soal deret tak hingga. Peneliti menganalisis hasil pekerjaan sesuai dengan indikator analisis kesalahan Kastolan setelah subjek diberikan soal [5].

Adapun soal yang diujikan kepada subjek sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan pecahan parsial, tunjukkan bahwa  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(n+1)(n+2)} = 1$
2. Jika  $\sum x_n$  dan  $\sum y_n$  adalah konvergen, tunjukkan bahwa  $\sum(x_n + y_n)$  adalah konvergen
3. Bisakah anda memberikan contoh deret konvergen  $\sum x_n$  dan deret divergen  $\sum y_n$  sedemikian sehingga  $\sum(x_n + y_n)$  konvergen
4. Hitunglah nilai dari  $\sum_{n=2}^{\infty} \left(\frac{1}{3}\right)^n$
5. Tentukan rumus untuk deret  $\sum_{n=1}^{\infty} r^{2n}$  ketika  $|r| < 1$

**Hasil Penelitian dan Pembahasan**  
**Hasil Penelitian**

Setelah dilakukannya pengujian menggunakan 5 soal yang diberikan kepada 5 subjek, didapat persebaran kesalahan seperti berikut:

**Tabel 1.** Nilai Rata-Rata Hasil Belajar Matematika

Subjek	Kesalahan Konseptual					Kesalahan Prosedural					Kesalahan Teknik				
	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5
S-1	✓						✓			✓				✓	
S-2		✓							✓						✓
S-3					✓		✓							✓	
S-4			✓		✓	✓	✓			✓			✓		
S-5			✓												✓

Berdasarkan tes yang telah dilakukan, kita mendapatkan hasil jawaban dari seluruh responden yang selanjutnya akan di analisis berdasarkan pengklasifikasian teori kesalahan menurut Kastolan. Dari 5 soal yang dibagikan kepada seluruh responden, kita mendapatkan total 18 kesalahan yang dilakukan, diantaranya yaitu 6 kesalahan konseptual, 8 kesalahan prosedural dan 4 kesalahan teknik.

**Kesalahan Konseptual**

Ramlah mengemukakan bahwa Kastolan menganggap mahasiswa sering melakukan kesalahan konseptual ketika mereka menafsirkan dan menggunakan istilah, konsep, dan prinsip [11]. Dalam tes yang dilakukan, terdapat 6 kesalahan yang termasuk kedalam jenis kesalahan konseptual.

**Tabel 2.** Persentase Kesalahan Konseptual

No Soal	Jumlah Mahasiswa	Persentase
1	1	5,55%

2	1	5,55%
3	2	11,11%
4	-	-
5	2	11,11%
<b>Total</b>		33,33%
<b>Rata-Rata</b>		6,66%

Terlihat bahwa hanya soal nomor 4 yang hasil jawabannya tidak termasuk kedalam jenis kesalahan ini. Artinya bahwa memang jenis kesalahan ini cukup sering dilakukan oleh mahasiswa. Dalam soal nomor 1 yang diberikan, ada satu jawaban yang salah, dan termasuk dalam kategori kesalahan konseptual. Kesalahan terletak pada kesalahan pemahaman dimana suku pertama dimulai dari  $n = 0$ . Dari kesalahan tersebut menghasilkan pola deret yang salah seharusnya dimulai dari  $n = 1$  agar pola penghilangan suku tepat.

1.  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(n+1)(n+2)} = 1$

Bukti

$$\frac{1}{(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n+1} - \frac{1}{n+2}$$

mana untuk setiap bilangan asli  $N$  diperoleh

$$\sum_{n=0}^N \frac{1}{(n+1)(n+2)} = \sum_{n=0}^N \left( \frac{1}{n+1} - \frac{1}{n+2} \right)$$

$$\sum_{n=0}^N \left( \frac{1}{n+1} - \frac{1}{n+2} \right) = \left( 1 - \frac{1}{2} \right) + \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{3} \right) + \dots$$

mana kesimpulannya  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(n+1)(n+2)} = 1$  karena suku tengah saling menghilangkan

**Gambar 1.** kesalahan konseptual pada soal 1

Sedangkan dalam soal lainnya, kesalahan terjadi karena salah dalam memahami konsep penjumlahan deret konvergen. Pada soal nomor 3 salah satu responden tidak memahami secara jelas permasalahan yang diberikan. Sehingga ia mengalami kesalahan logika. Dimana  $\sum y_n$  divergen ke  $-\infty$  dan  $\sum x_n$  terbatas, sehingga  $\sum(x_n + y_n)$  tetap divergen. Dan pada soal tersebut mahasiswa menggunakan contoh yang tidak valid untuk kasus berikut ini. Dalam jawaban yang lain juga sama dimana siswa menjumlahkan jadi tidak mungkin deret  $\sum(x_n + y_n)$  konvergen jika salah satu deretnya divergen. Maka dari situ juga tampak kesalahan konseptual dimana mahasiswa tidak memahami bahwa jika salah satu deret divergen, maka jumlahnya tidak bisa konvergen.

3. Contoh deret konvergen  $\sum x_n$  dan deret divergen  $\sum y_n$  sedemikian sehingga  $\sum(x_n + y_n)$  konvergen

Jawab

$$\sum x_n = \sum_{n=0}^{\infty} \left( \frac{1}{2} \right)^n = 2$$

$$\sum y_n = \sum_{n=1}^{\infty} 1 = \infty$$

maka  $\sum(x_n + y_n) = 2 + \infty = \infty$  (konvergen)

**Gambar 2.** kesalahan konseptual pada soal 3

Pada soal lainnya, hasil jawaban soal lainnya, juga terdapat jenis kesalahan konseptual dimana responden ini menuliskan hasilnya  $\frac{r^2}{1-r}$  yang seharusnya  $\frac{r^2}{1-r^2}$ . Kesalahan ini termasuk kesalahan konsep yang seharusnya rasionya adalah  $r^2$ , bukan  $r$ . Kesalahan ini menyebabkan kesalahan pada jawaban akhir. Mahasiswa juga melakukan kesalahan prosedural dimana tidak melakukan langkah-langkah penyelesaian secara sistematis (ketidaksiesuaian langkah dalam penyelesaian soal), namun langsung menuliskan jawaban akhir. Hal ini sama dengan jawaban responden lain pada soal yang dimana kesalahan muncul karena responden salah menganggap suku pertama sebagai  $r$  atau mengambil rasio  $r$ , padahal eksponen selalu kelipatan dua, sehingga rasio yang benar adalah  $r^2$ . Ini menandakan konsep "rasio = (suku berikutnya)/(suku sebelumnya)" belum dipahami dengan baik.

#### Kesalahan Prosedural

Kesalahan prosedural adalah kesalahan yang terjadi akibat kegagalan dalam mengikuti prosedur atau langkah-langkah yang telah ditetapkan. Dimana kesalahan ini termasuk kesalahan yang sering dilakukan mahasiswa seperti yang dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3.** Rata-rata Persentase Kesalahan Prosedural

No Soal	Jumlah Mahasiswa	Persentase
1	1	5,55%
2	3	16,66%
3	-	-
4	1	5,55%
5	3	16,66%
<b>Total</b>		44,44%
<b>Rata-Rata</b>		8,88%

Dari 5 soal yang diberikan, hanya 1 soal saja yang tidak terdapat jenis kesalahan tersebut yaitu pada nomor 3. Dimana dari data tersebut dapat menunjukkan bahwa jenis kesalahan ini termasuk dalam kesalahan yang sering dilakukan oleh mahasiswa. Salah satu soal yang memiliki kesalahan teknik yaitu pada nomor 1. Dimana pada nomor 1, jawaban mahasiswa tidak terdapat kesalahan yang signifikan. Namun mahasiswa melakukan kesalahan prosedural, dimana mahasiswa belum menyertakan tanda kurung dalam operasi pertama yaitu  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n+1} - \frac{1}{n+2}$ . Sehingga menyebabkan miskonsepsi dimana hanya bagian  $\frac{1}{n+1}$  yang menjadi deret, Namun bagian  $\frac{1}{n+2}$  tidak. Untuk mendapatkan jawaban yang benar, mahasiswa seharusnya membuat tanda kurung agar tidak menyebabkan miskonsepsi.

1. Dengan menggunakan pecahan parsial, tunjukkan bahwa

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(n+1)(n+2)} = 1$$

Jawab

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(n+1)(n+2)} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n+1} - \frac{1}{n+2}$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n+1} - \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n+2}$$

$$= \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots\right) - \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots\right)$$

$$= 1 \text{ karena } \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots \text{ saling habis dengan } -\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots\right)$$

Gambar 3. Kesalahan prosedural pada soal 1

Sedangkan pada soal nomor 2, dimana soal ini ditemukan kesalahan procedural yang lebih tinggi. Dimana pada salah satu jawaban, dapat ditemukannya kesalahan yaitu mahasiswa tidak Menyusun pembuktian dengan langkah yang benar. Dimana dua jumlah parsial di kanan memang terbatas, namun deret harus dijumlahkan bukan dikalikan. Kekeliruan operasi ini menunjukkan prosedur atau langkah penyelesaian matematika yang belum dikuasai dengan baik. Disini mahasiswa mengingat bahwa 'hasil kali dua limit yang ada tetap terdefinisi', tetapi gagal melihat bahwa konteksnya bukan perkalian limit, namun penjumlahan deret. Dari jawaban tersebut juga tampak bahwa mahasiswa tidak memakai definisi formal deret konvergen. Defenisi menurut analisis barisan jumlah parsial. Ketika mahasiswa melompati tahap definisi  $\rightarrow$  limit, dan langsung menerapkan aturan aritmetika, tampak bahwa prosedur formal diabaikan. Dari keseluruhan analisis jawaban yang di lakukan, maka dapat di kategorikan kesalahan ini termasuk kedalam jenis kesalahan procedural menurut kastolen.

2. Jika  $\sum x_n$  dan  $\sum y_n$  konvergen, tunjukkan  $\sum (x_n + y_n)$  konvergen

Jawab:

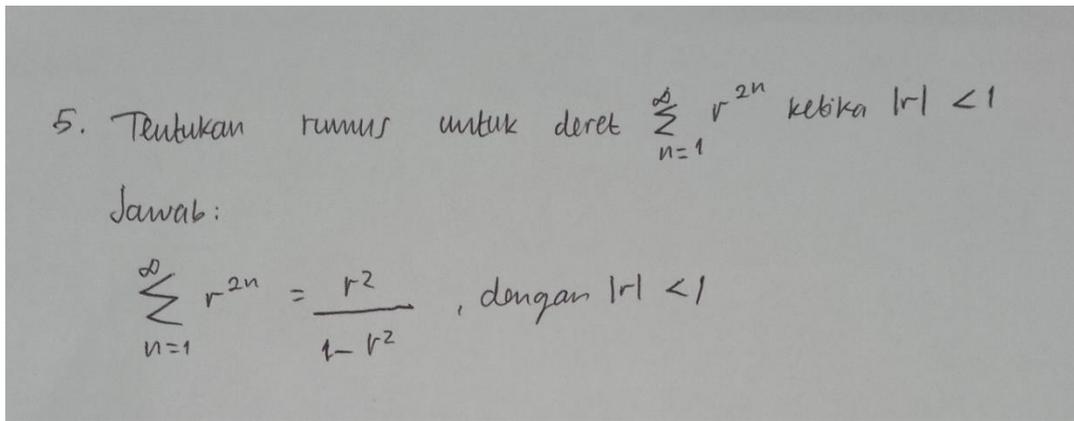
karena  $\sum x_n$  dan  $\sum y_n$  konvergen, maka  $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = 0$   
 $\lim_{n \rightarrow \infty} y_n = 0$

$$\sum_{k=1}^n (x_k + y_k) = \left(\sum_{k=1}^n x_k\right) \times \left(\sum_{k=1}^n y_k\right)$$

karena penjumlahan  $x_k$  dan  $y_k$  adalah terbatas (konvergen), produk keduanya juga konvergen.  
Maka  $\sum (x_n + y_n)$  konvergen

Gambar 4. Kesalahan procedural pada soal 2

Selanjutnya pada soal nomor 5, ditemukan juga jenis kesalahan procedural. Mahasiswa salah dalam memanipulasi langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Mahasiswa langsung menggunakan rumus  $\frac{a}{1-r}$  dengan  $a = r^{2n}$ , tanpa memperhatikan bahwa ini bukan dimulai dari pangkat 0. Sehingga hasil akhir yang dibuat subjek tidak sesuai dengan jawaban yang diharapkan.



**Gambar 5.** kesalahan prosedural pada soal 5

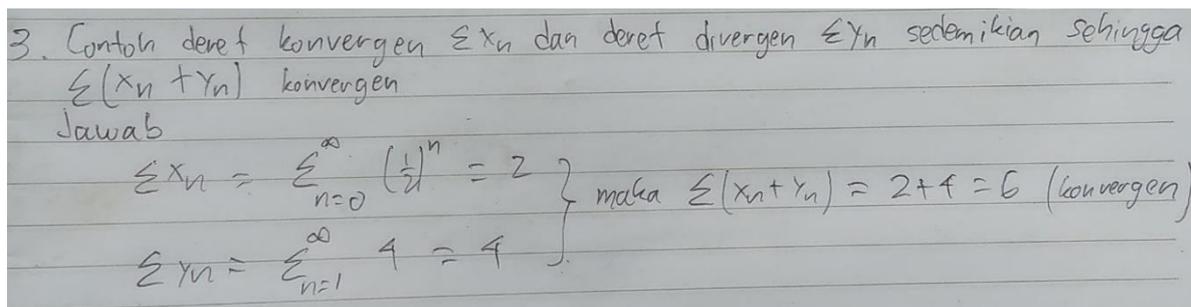
### Kesalahan Teknik

Kesalahan teknik merupakan kesalahan yang muncul akibat kurangnya ketelitian atau keterampilan dasar dalam melakukan perhitungan atau operasi matematika. Dalam tes yang dilakukan kesalahan ini paling sedikit ditemukan, yaitu hanya 5 kesalahan saja.

**Tabel 4.** Rata-rata Persentase Kesalahan Teknik

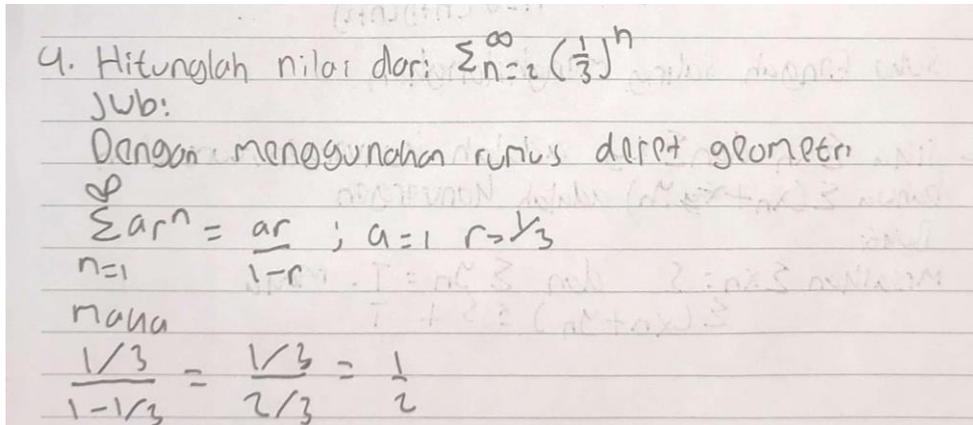
No Soal	Jumlah Mahasiswa	Persentase
1	-	-
2	-	-
3	1	5,55%
4	2	11,11%
5	1	5,55%
Total		22,22%
Rata-Rata		4,44

Dari 5 soal yang diberikan, kesalahan ini hanya ditemukan pada 3 soal. Salah satunya yaitu pada soal nomor 3. Dimana hasil akhir yang diberikan mahasiswa salah. Mahasiswa melakukan kesalahan dalam proses pengoperasian dimana seharusnya  $\sum_{n=0}^{\infty} 4 = 4$  adalah divergen karena menjumlahkan bilangan tetap (bilangan 4) yang tak hingga. Jadi tidak mungkin deret  $\sum(x_n + y_n)$  konvergen jika salah satu deretnya divergen. Dari kesalahan pengoperasian tersebut muncullah jenis kesalahan teknik yang mengakibatkan hasil akhir mahasiswa keliru.



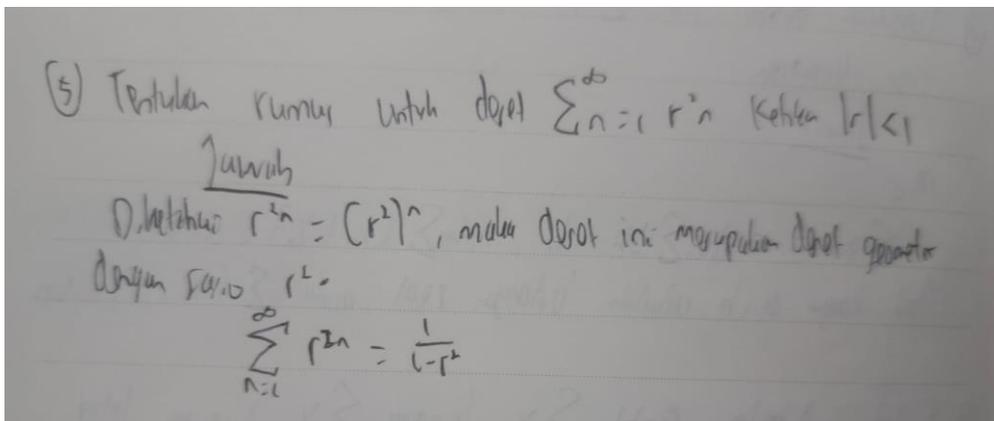
**Gambar 6.** kesalahan prosedural pada soal 3

Selanjutnya pada soal nomor 4, soal yang memiliki kesalahan teknik tertinggi. Salah satu jawaban mahasiswa mempunyai kesalahan teknik pada saat pengoperasian. Dimana kesalahannya yaitu dalam menyelesaikan soal ini yaitu pada saat penggunaan rumus deret geometri tetapi salah untuk memasukkan nilai awal. Pada soal nilai  $n$  dimulai dari 2, sedangkan mahasiswa memasukkan nilai  $n$  yaitu 1. Sehingga hasil akhir yang diperoleh mahasiswa tidak mendapatkan hasil yang sesuai.



Gambar 7. kesalahan teknik pada soal 4

Selanjutnya soal yang terakhir yaitu soal nomor 5, ditemukan juga jenis kesalahan teknik pada hasil jawaban mahasiswa. Mahasiswa salah mengoperasikan suku pertama. Karena  $n=1$ , maka seharusnya suku pertama dalam soal tersebut yaitu  $r^2$ . Sehingga jawaban akhir yang seharusnya yaitu  $S = \frac{r^2}{1-r^2}$ . Namun pada lembar hasil jawaban mahasiswa, mahasiswa tidak mampu menyelesaikan pengoperasian dengan baik yang mengakibatkan salahnya hasil akhir yang didapat mahasiswa tersebut.



Gambar 8. kesalahan teknik pada soal 5

Dari persebaran kesalahan-kesalahan yang dilakukan kelima subjek pada kelima soal yang diberikan menunjukkan bahwa strategi penyelesaian soal yang dilakukan mahasiswa, masih belum dipahami secara sistematis dan pemahaman konsep dasar masih lemah. Oleh sebab itu diperlukannya pembelajaran yang menekankan pada proses penyelesaian soal lebih lanjut untuk meningkatkan kemampuan dalam proses penyelesaian dalam konteks konsep, prosedur dan teknik dalam menyelesaikan soal tersebut.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis terhadap penyelesaian soal deret tak hingga oleh mahasiswa, ditemukan bahwa kesalahan prosedural merupakan jenis kesalahan yang paling dominan yakni sebesar 44,44%, diikuti oleh kesalahan konseptual sebesar 33,33% dan kesalahan teknik sebesar 22,22%. Ini menunjukkan bahwa strategi penyelesaian soal belum dipahami secara sistematis, dan pemahaman

konsep dasar masih lemah. Maka diperlukan pembelajaran yang menekankan pada pemahaman konsep, latihan berpikir sistematis, dan pembiasaan terhadap proses-proses teknis dalam menyelesaikan soal matematika.

### Daftar Pustaka

- [1] Aslalia, A., & Sistiawati, R. I. (2024). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Barisan Dan Deret Ditinjau Dari Hasil Belajar. *PHI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 97-102.
- [2] Azka, C., & Ruli, R. M. (2022). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal sistem persamaan linear dua variabel. *PHI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 8–15.
- [3] Hodyanto, H. (2017). Analisis kesalahan mahasiswa semester v dalam mengerjakan soal pengantar analisis real. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 5(1), 33-44.
- [4] Khanifah, N. M., & Nusantara, T. (2013). Analisis kesalahan penyelesaian soal prosedural bentuk pangkat bulat dan scaffoldingnya. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 1(3).
- [5] Kristayulita, K. (2020). Pengembangan bahan ajar mata kuliah analisis real untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar mahasiswa. *Jurnal Magister Pendidikan Matematika (JUMADIKA)*, 2(2), 66-80.
- [6] Nailufar, Z. Y. (2024). Analisis Kesulitan Siswa Smp Kelas Viii Dalam Penyelesaian Permasalahan Bangun Ruang Sisi Datar Berdasarkan Tahapan Kastolan Dan Alternatif Solusinya.
- [7] Rahmadani, N. ., Aulia, C. N. ., Laia, L. H., Maigani, M., & Simanullang, M. C. . (2025). Studi Kesulitan Mahasiswa Dalam Mempelajari Deret Tak Hingga : Studi Kasus Di Jurusan Matematika UNIMED. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 6(1), 428-433.
- [8] Takaendengan, B. R., Anwar, A., Takaendengan, W., & Kobandaha, P. E. (2022). Identifikasi kesalahan jawaban mahasiswa pada mata kuliah analisis real berdasarkan Newmann's error analysis. *Euler: Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi*, 10(2), 235-243.
- [9] Sari, D. K. (2023). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Permasalahan Aljabar Boolean Berdasarkan Teori Kastolan. *Euler: Jurnal Ilmiah Matematika, Sains Dan Teknologi*, 11(2), 37-47.
- [10] Sari, R. A., & Najwa, W. A. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Penjumlahan Bilangan Bulat Berdasarkan Teori Kastolan. *Jurnal Sekolah Dasar*, 6(1), 77-83.
- [11] Sucipto, L., & Mauliddin, M. (2017). Analisis kesulitan belajar mahasiswa dalam memahami konsep bilangan real. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 9(2), 197–211.
- [12] Ramadhani, A., Hadjar, I., & Murdiana, I. N. (2022). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII MTs DDI Boyantongo Dalam Menyelesaikan Soal Operasi Hitung Bilangan Pecahan. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 10(1), 39-46.
- [13] Ulfa, D., & Kartini, K. (2021). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal logaritma menggunakan tahapan kesalahan kastolan. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 542-550.
- [14] Zulmaulida, R., DKK. (2021). Problematika pembelajaran matematika. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.