



ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN UJIAN AKHIR SEMESTER MATEMATIKA BERDASARKAN METODE NEWMAN

Yudha Nugroho^{1*}, Muh. Rizal², I Nyoman Murdiana³, Alfisyahra⁴
1,2,3,4Universitas Tadulako

* Corresponding Author. Email: yudhanugroho23@gmail.com

Received: 10 Agustus 2024; Revised: 27 September 2024 ; Accepted: 30 September 2024

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh deskripsi kesalahan yang dilakukan siswa XI IPA SMA Negeri 3 Poso dalam menyelesaikan soal ujian akhir semester matematika berdasarkan metode Newman. Kelas XI IPA SMA Negeri 3 Poso banyak melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal Ujian Akhir Semester. Subjek penelitian ini sebanyak 3 siswa dari 33 siswa kelas XI IPA 1. Peneliti melakukan penelitian deskriptif dengan melakukan pendekatan kualitatif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: 1) Jenis kesalahan pada materi barisan dan deret ialah kesalahan memahami masalah, kesalahan transformasi, kesalahan kemampuan proses, dan kesalahan penulisan jawaban akhir, 2) Jenis kesalahan pada materi limit ialah kesalahan kemampuan proses yang terjadi dan kesalahan penulisan jawaban akhir, dan 3) Jenis kesalahan pada materi turunan ialah kesalahan memahami masalah, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban akhir.

Kata Kunci: Jenis Kesalahan, Ujian Akhir Semester, Metode Newman

ABSTRACT

This research aims to describe the errors made by 11th-grade science students at SMA Negeri 3 Poso in solving final semester mathematics exam questions based on Newman's method. The 11th-grade science students at SMA Negeri 3 Poso made numerous errors in solving the final semester exam questions. The research subjects comprised 3 out of 33 students from class XI IPA 1. The researcher conducted a descriptive study using a qualitative approach. The results of this study show that: 1) The types of errors in the sequences and series material include errors in understanding the problem, transformation errors, processing skill errors, and errors in writing the final answer, 2) The types of errors in the limits material include processing skill errors and errors in writing the final answer, and 3) The types of errors in the derivatives material include errors in understanding the problem, transformation errors, processing skill errors, and errors in writing the final answer.

Keywords: Types of Errors, Final Semester Examination, Newman's Error Analysis

How to Cite: Nugroho, Y., Rizal, M., Murdiana, I. N., & Alfisyahra. (2024). ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN UJIAN AKHIR SEMESTER MATEMATIKA BERDASARKAN METODE NEWMAN. *Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 104-119.



I. PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang mempunyai peranan penting dalam perkembangan intelektual siswa. Mata pelajaran ini tidak hanya melatih kemampuan berhitung, namun juga menumbuhkan pemikiran logis, kemampuan penalaran, dan keterampilan analisis kritis (Pico et al., 2024; Pico et al., 2021). Pembelajaran matematika bertujuan untuk membekali siswa dengan keterampilan praktis yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Babu, 2022).

Matematika sering menjadi salah satu mata pelajaran utama yang diujikan dalam Ujian Akhir Semester. Ujian Akhir Semester (UAS) merupakan instrumen penilaian hasil belajar yang dilaksanakan peserta didik pada akhir semester. Ujian akhir semester adalah kegiatan untuk mengukur sejauh mana pencapaian kompetensi siswa di akhir semester. Cakupan ujian akhir semester meliputi seluruh atau beberapa indikator yang merepresentasikan semua kompetensi dasar pada semester tersebut.

Soal Ujian akhir semester kelas XI IPA SMA Negeri 3 Poso pada semester genap tahun pelajaran 2021/2022 disusun oleh guru matematika kelas XI IPA, di semester ini materi yang diberikan adalah materi barisan dan deret, materi limit dan materi turunan. Berikut ini adalah hasil atau nilai ujian akhir semester (UAS) matematika kelas XI IPA SMA Negeri 3 Poso yang diperoleh dari guru matematika kelas XI IPA SMA Negeri 3 Poso.

Tabel 1. Nilai Ujian Akhir Semester (UAS) MAtematika Kelas XI IPA SMA Negeri 3 Poso
Semester Genap Tahun Pelajaran 2021/2022

No	Kelas	Nilai Matematika		
		Rata-rata	Terendah	Tertinggi
1	XI IPA 1	39,03	12	56
2	XI IPA 2	55,39	20	92
3	XI IPA 3	76,12	28	88
4	XI IPA 4	39,48	8	88
5	XI IPA 5	75,75	36	92

Sumber : Data Primer, **Tahun :** 2022

Berdasarkan Tabel 1, kelas XI IPA 1 merupakan kelas dengan nilai rata-rata terendah yaitu 39,03 jika dibandingkan dengan kelas XI IPA lainnya kelas XI IPA 3 merupakan kelas dengan nilai rata-rata tertinggi yaitu 76,12. Meskipun kelas tersebut merupakan kelas dengan rata-rata tertinggi namun belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) matematika di SMA Negeri 3 Poso yaitu dengan nilai 78. Jika dihitung dalam persentase hanya sekitar 28% siswa yang tuntas dari seluruh siswa kelas XI IPA yang berjumlah 165 siswa.

Permasalahan di atas memberikan gambaran bahwa siswa kelas XI IPA SMA Negeri 3 Poso banyak melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal Ujian Akhir Semester (UAS). Karena hasil yang dicapai sangat memprihatinkan, peneliti melihat sangat perlu dilakukan analisis letak

kesalahan apa saja yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal Ujian Akhir Semester (UAS). Menurut Rahmawati (2017), melalui analisis tersebut akan diperoleh jenis dan letak kesalahan, sehingga pendidik dapat memberikan solusi yang tepat agar dapat diperbaiki dan tidak terulang lagi dan informasi kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal matematika dapat digunakan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika. Dengan adanya analisis ini dapat dijadikan bahan referensi untuk mengetahui dan menyusun rancangan pembelajaran yang lebih baik agar kesalahan-kesalahan dalam menyelesaikan soal ujian akhir semester matematika mampu diatasi.

Analisis kesalahan yang bisa dilakukan adalah menggunakan prosedur *Newman's Error Analysis*. Prosedur Newman diperkenalkan pertama kali pada tahun 1977 oleh Anne Newman. Prosedur Newman merupakan tahapan untuk memahami dan menganalisis bagaimana siswa menjawab sebuah permasalahan yang ada pada soal (Rahmawati & Permata, 2018). Berdasarkan tahapan tersebut, maka untuk memahami serta menganalisis bagaimana siswa melakukan kesalahan dapat diidentifikasi dari kesalahan dalam membaca (*reading error*), kesalahan memahami masalah (*comprehension error*), kesalahan dalam melakukan transformasi (*transformation error*), kesalahan dalam melakukan keterampilan proses (*process skill error*), dan kesalahan dalam menuliskan jawaban akhir (*encoding error*).

Berdasarkan penelitian Jamal (2018), diperoleh bahwa terdapat beberapa kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita pertidaksamaan kuadrat berdasarkan Prosedur Newman, seperti kesalahan transformasi yaitu tidak mengubah informasi pada soal ke dalam bentuk pertidaksamaan kuadrat, kesalahan keterampilan proses yaitu ketika melakukan proses substitusi persamaan ke dalam pertidaksamaan dan juga ketika melakukan pemfaktoran, serta kesalahan penulisan jawaban. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis kesalahan Newman.

II. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dan pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Indikator kesalahan berdasarkan metode Newman disajikan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 2. Indikator Kesalahan Berdasarkan Metode Newman

Jenis Kesalahan	Indikator
Kesalahan Membaca (<i>Reading Error</i>)	<ul style="list-style-type: none">• Siswa tidak dapat membaca kata-kata, satuan, atau simbol-simbol dengan benar

Kesalahan Memahami Masalah (<i>Comprehension Error</i>)	<ul style="list-style-type: none">• Siswa tidak menuliskan apa yang diketahui• Siswa menuliskan apa yang diketahui namun tidak tepat• Siswa tidak menuliskan apa yang ditanyakan• Siswa menuliskan apa yang ditanyakan namun tidak tepat
Kesalahan Transformasi (<i>Transformation Error</i>)	<ul style="list-style-type: none">• Siswa salah dalam memilih operasi yang digunakan untuk menyelesaikan soal• Siswa tidak dapat mengubah informasi yang ada pada soal ke dalam bentuk matematika• Siswa salah dalam memilih metode atau rumus yang digunakan untuk menyelesaikan soal
Kesalahan Keterampilan Proses (<i>Process Skill Error</i>)	<ul style="list-style-type: none">• Siswa salah menggunakan kaidah atau aturan matematika• Siswa tidak dapat memproses lebih lanjut solusi dari penyelesaian soal meskipun sudah menentukan rumus• Siswa melakukan kesalahan dalam perhitungan
Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir (<i>Encoding Error</i>)	<ul style="list-style-type: none">• Siswa salah dalam menuliskan jawaban akhir• Siswa tidak menuliskan kesimpulan• Siswa menuliskan kesimpulan namun tidak tepat

Sumber: Fatahillah et al. **Tahun:** 2017

Subjek dalam penelitian ini adalah tiga siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 3 Poso tahun pelajaran 2021/2022. Dipilihnya siswa kelas XI IPA 1 sebagai subjek penelitian karena kelas XI IPA 1 kelas dengan nilai rata-rata terendah saat UAS dijadikan sebagai kelas subjek. Jenis data yang digunakan yaitu data kesalahan membaca, kesalahan memahami, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses dan kesalahan penulisan jawaban akhir. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu dokumentasi dan wawancara. Instrumen penelitian yang digunakan terdiri atas instrumen utama yaitu peneliti sendiri dan instrumen pendukung yaitu dokumentasi lembar jawaban hasil UAS matematika. Uji keabsahan data yang digunakan yaitu *member check*. Teknik analisis data menggunakan model Miles dan Huberman dalam Sugiyono (2017) yaitu pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan kesimpulan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Subjek penelitian ini adalah peserta ujian akhir semester matematika kelas XI IPA 1 SMA Negeri 3 Poso semester genap tahun pelajaran 2021/2022 Kabupaten Poso, Provinsi Sulawesi Tengah. Subjek penelitian diambil secara *purposive sampling* dengan pertimbangan kelas XI IPA 1 merupakan kelas yang memiliki nilai rata-rata UAS paling rendah dibandingkan dengan kelas XI IPA lainnya. Soal UAS matematika berbentuk pilihan ganda dari 25 soal UAS matematika terdapat tiga materi yaitu barisan dan deret, limit, dan turunan. Setiap materi soal ujian akhir semester dipilih satu informan atau lebih untuk diwawancarai guna mendapatkan informasi secara mendalam terkait kesalahan dalam menyelesaikan setiap soal UAS matematika. Pemilihan subjek

diambil melalui setiap materi yang paling banyak kesalahan yang dilakukan subjek pada setiap opsi jawaban, soal yang akan diteliti yaitu setiap materi diambil satu soal yang paling banyak kesalahan yang dilakukan oleh subjek, pada materi turunan diambil dua soal karena pada materi turunan terdapat subjek banyak melakukan kesalahan pada materi turunan. Untuk dapat mengetahui lebih detail pemilihan subjek dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Pemilihan Subjek

Nomor Soal	Materi	Jawaban yang Dipilih	Subjek yang Dipilih
4	Barisan dan Deret	A	JSP
11	Limit	E	AAL
15	Turunan	E	ARPAW
16	Turunan	A	JSP

Berikut ini data perolehan nilai siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 3 Poso tahun pelajaran 2021/2022 disajikan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 4. Nilai Peserta UAS Matematika

No	Nama Peserta UAS	Nilai UAS	No	Nama Peserta UAS	Nilai UAS
1	BM	12	18	AZS	48
2	IZ	12	19	FZ	48
3	NAB	16	20	EAT	48
4	SAD	24	21	DIM	48
5	RD	24	22	KFZ	48
6	VNVD	24	23	FN	48
7	NFTH	24	24	ANF	48
8	LL	24	25	JSP	52
9	ARPAW	28	26	MFQ	52
10	JAN	28	27	MF	52
11	N	32	28	MFA	52
12	T	32	29	AP	52
13	NAL	36	30	MF	52
14	NWPM	36	31	FA	52
15	GK	36	32	MRT	56
16	AN	40	33	AAR	56
17	AAL	48			

Berdasarkan tabel 3 diperoleh informasi bahwa semua siswa kelas XI IPA 1 tidak ada yang mencapai KKM dengan nilai ≥ 78 dan subjek yang paling banyak melakukan kesalahan adalah subjek BM dan IZ dengan hanya menjawab 3 benar dari 25 soal yang tersedia. Dari tabel di atas, dilakukan analisis data kuantitatif dengan memeriksa jawaban subjek, kemudian dilanjutkan dengan menghitung banyaknya kesalahan yang dilakukan oleh subjek dalam menyelesaikan soal ujian akhir semester matematika. Pada pemeriksaan jawaban diberikan pola penskoran dikotomus,

yaitu untuk jawaban benar dengan skor 1, kemudian jawaban salah dengan skor 0. Penskoran ini dimaksudkan untuk mempermudah melakukan perhitungan banyaknya kesalahan yang dilakukan oleh subjek. Hasil penskoran menunjukkan persentase jawaban subjek Ujian Akhir Semester (UAS) yang menjawab benar sebesar 39,03% dan untuk yang menjawab salah sebesar 60,97%. Hal ini menunjukkan bahwa persentase jawaban subjek lebih banyak menjawab salah dibandingkan dengan menjawab benar

Ujian Akhir Semester (UAS) matematika di kelas XI IPA SMA Negeri 3 Poso semester genap tahun pelajaran 2021/2022 terdiri 3 materi yaitu barisan dan deret, materi limit dan materi turunan. Materi UAS matematika memiliki persentase yang berbeda-beda, dalam hal ini dapat dilihat dari respon jawaban benar dan respon jawaban salah oleh subjek. Persentase jawaban benar dan jawaban salah untuk setiap materi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Persentase Jawaban Benar Salah untuk Tiap Materi Soal UAS Matematika

Jawaban	Barisan dan deret		Limit		Turunan	
	Frek.	%	Frek.	%	Frek.	%
Benar	131	43,23%	115	51,56%	76	25,41%
Salah	172	56,77%	108	48,44%	223	74,59%
Jumlah	330	100	231	100	264	100

Berdasarkan tabel 4 di atas, diperoleh informasi bahwa pada materi barisan dan deret presentasi jawaban benar adalah sebesar 43,23%, sedangkan untuk persentase jawaban salah sebesar 56,77%. Materi limit merupakan materi yang paling besar persentase benarnya yaitu jawaban benar sebesar 51,56% dan persentase jawaban salah sebesar 48,44%. Materi turunan merupakan materi dengan persentase jawaban benarnya yang paling rendah yaitu jawaban benar sebesar 25,41% sedangkan persentase jawaban salahnya sebesar 74,59%. Dari uraian di atas diperoleh informasi bahwa materi turunan merupakan materi dengan persentase jawaban salah yang paling banyak.

Berdasarkan analisis soal UAS matematika siswa terhadap banyaknya melakukan kesalahan pada soal tersebut diperoleh bahwa dari 25 soal, 21 soal lainnya telah terwakili oleh 4 soal yang diteliti. Berikut analisis jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan UAS berdasarkan butir soal:

1. Analisis Jenis Kesalahan Soal Nomor 4

Soal nomor 4 merupakan soal materi barisan dan deret yaitu menentukan suku ke- n (u_n) pada barisan geometri. soal nomor 4 dapat dikategorikan soal sulit karena dari 33 siswa tidak ada siswa menjawab dengan benar. Berikut ini jawaban subjek JSP pada materi barisan dan deret:

Handwritten work showing calculations for a geometric sequence. The work includes the following steps:

$$\frac{U_6}{U_3} = \frac{ar^6}{ar^3}$$

$$\frac{81}{3} = r^3$$

$$27 = r^3$$

$$r = \sqrt[3]{27}$$

$$r = 3$$

Other calculations shown include:

$$U_3 = ar^3$$

$$3 = a \cdot 3^3$$

$$3 = a \cdot 27$$

$$a = \frac{3}{27}$$

$$a = \frac{1}{9}$$

Gambar 1. Hasil Pekerjaan JSP

Berdasarkan hasil pekerjaan dari subjek JSP diketahui bahwa subjek tidak menggunakan prosedur pengerjaan dengan benar. Subjek mulai menjawab soal dengan mencari nilai r . dapat dilihat bahwa subjek tidak menuliskan terlebih dahulu apa yang diketahui dari soal untuk memudahkan dia dalam mengerjakan soal. Kemudian subjek mulai menuliskan semua informasi dari dalam soal ke dalam rumus mencari nilai r di mana subjek menulis $\frac{U_6}{U_3}$ subjek sudah benar membagi dua suku tersebut akan tetapi subjek keliru saat dia menuliskan rumus U_n pada barisan geometri. Subjek menuliskan $\frac{ar^6}{ar^3}$ yang dimana rumusnya adalah ar^{n-1} . Subjek kembali salah menuliskan rumus U_n pada barisan geometri. Subjek melakukan kesalahan perhitungan pada saat mencari nilai a , kemudian subjek menuliskan $a = \frac{27}{3}$ yang seharusnya $a = \frac{3}{27}$. Selanjutnya subjek tidak menuliskan hasil akhir pada pekerjaannya. Dalam hal ini JSP keliru pada saat menuliskan rumus U_n pada barisan geometri.

Untuk memperoleh informasi lebih lanjut mengenai kesalahan yang dilakukan subjek, peneliti melakukan wawancara dengan subjek JSP, berikut ini transkrip wawancara dengan subjek JSP:

Tabel 6. Wawancara Subjek JSP

Kode	Wawancara	Jenis Kesalahan
P4A003	: Apakah adik tau apa semua informasi yang ada di soal nomor 4 ini?	
JSP4A004	: Ketahui suku ke-3 adalah 3 dan suku ke- 6 adalah 81	
P4A005	: Kemudian yang ditanyakan?	
JSPA4006	: Kuku ke-8 kak	
P4A007	: Kenapa adik tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan disini?	
JSPA4008	: Sudah terbiasa langsung jawab kak	Memahami Masalah
P4A009	: Apakah adik tau rumus U_n pada barisan geometri?	
JSP4A010	: yang setauku begini kak ar^n	Transformasi
P4A016	: Disini adik menuliskan $a = \frac{27}{3}$ kenapa bisa begini dek?	
JSP4A017	: Itu kan kan mau cari nilai a , terus a nya pindah ke ruas kiri terus angka 3 ini pindah ruas kanan jadinya diruas kanan itu 27 bagi 3 kak	Keterampilan Proses

Kode	Wawancara	Jenis Kesalahan
P4A022	: Disini adik kenapa tidak menuliskan jawaban akhir dari pekerjaannya adik?	
JSP4A023	: Karena disoal opsi paling besar itu 729 kak, sedangkan yang saya kerjakan sudah lebih dari itu angkanya, jadi saya tidak lanjutkan kak	Penulisan Jawaban Akhir

Berdasarkan hasil wawancara diperoleh informasi bahwa subjek JSP melakukan kesalahan memahami masalah, kesalahan transformasi, kesalahan kemampuan proses dan kesalahan penulisan jawaban. Kesalahan memahami masalah yang terjadi adalah subjek tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Subjek beranggapan sudah terbiasa mengerjakan langsung terlihat pada (JSP4A008). Kemudian kesalahan transformasi terjadi karena subjek salah dalam memilih metode atau rumus yang digunakan untuk menyelesaikan soal. Subjek menuliskan rumus U_n pada deret geometri yaitu a^r (JSP4A010). Kesalahan kemampuan proses yang terjadi adalah subjek melakukan kesalahan dalam perhitungan. Subjek salah dalam menentukan nilai a dimana subjek menuliskan $a = \frac{27}{3}$ (JSP4A017) yang seharusnya $a = \frac{3}{27}$ akan tetapi nilai a ini masih kurang tepat karena subjek salah dari awal untuk menentukan rumus U_n dalam barisan geometri. Selanjutnya kesalahan penulisan jawaban yang terjadi adalah subjek tidak menuliskan jawaban atau kesimpulan. Subjek tidak menuliskan jawaban, subjek menganggap hasil akhirnya tidak ada di opsi pilihan ganda sehingga subjek tidak melanjutkan perhitungannya (JSP4A023).

2. Analisis Kesalahan Soal Nomor 11

Soal nomor 4 merupakan soal materi barisan dan deret yaitu menentukan suku ke- n (u_n) pada barisan geometri. soal nomor 11 dapat dikategorikan soal sulit karena dari 33 siswa hanya 7 siswa menjawab dengan benar. Berikut ini jawaban subjek AAL pada materi limit:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x - 1} = \frac{(x + 1)(\cancel{x - 1})}{\cancel{x - 1}} = x + 1$$

$$= 1 + 1$$

$$= 2$$

Gambar 2. Hasil Pekerjaan AAL

Berdasarkan hasil pekerjaan subjek AAL pada gambar di atas dapat dilihat subjek AAL mulai menjawab soal dan menuliskan semua informasi dari soal ke jawabannya. Kemudian pada

saat penyelesaian soal limit subjek tidak menuliskan $\lim_{x \rightarrow -1}$ yang seharusnya menuliskan limit tersebut. Subjek AAL melakukan proses perhitungan kemudian subjek sudah benar memfaktorkan $x^2 - 1$ menjadi $(x + 1)(x - 1)$. Setelah proses pencoretan subjek AAL tidak menuliskan kembali $\lim_{x \rightarrow -1}$. Subjek AAL salah mensubstitusikan nilai x kedalam fungsi limit terlihat bahwa subjek mensubstitusikan angka 1 yang seharusnya angka -1. Selanjutnya, hasil yang didapatkan oleh subjek AAL adalah 2.

Untuk memperoleh informasi lebih lanjut mengenai kesalahan yang dilakukan subjek, peneliti melakukan wawancara dengan subjek AAL, berikut ini transkrip wawancara dengan subjek AAL:

Tabel 7. Wawancara Subjek AAL

Kode	Wawancara	Jenis Kesalahan
P11E003	: Kalau soal limit begini langkah pertama pengerjaannya bagaimana dek?	
AAL11E004	: Ee pakai metode pemfaktoran kak	
P11E005	: Disini adik sudah benar memfaktorkan tapi kenapa adik setelah memfaktorkan tidak menuliskan $\lim_{x \rightarrow -1}$?	
AAL11E006	: Sudah terbiasa kak langsung jawab begitu	Keterampilan Proses
P11E011	: Disini kenapa adik mensubtitusikan nilai x itu 1?	
AAL11E012	: Waktu itu sudah buru-buru kak saya kira nilai x nya itu 1 kak ternyata -1	Keterampilan Proses
P11E013	: Jadi kesimpulannya adik?	
AAL11E014	: Saya jawab opsi E kak yaitu 2	Penulisan Jawaban Akhir

Berdasarkan hasil wawancara dengan subjek AAL diperoleh informasi bahwa subjek AAL melakukan kesalahan keterampilan proses dan kesalahan penulisan jawaban akhir. Kesalahan keterampilan proses terjadi karena subjek salah menggunakan kaidah atau aturan matematika. Subjek tidak menuliskan $\lim_{x \rightarrow -1}$ subjek menganggap sudah terbiasa langsung menjawab (AAL11E006). Kemudian subjek salah melakukan perhitungan yaitu subjek salah dalam melakukan substitusi nilai x , subjek mensubtitusikan 1 yang seharusnya -1 subjek beranggapan terburu-buru (AAL11E012). Selanjutnya kesalahan penulisan jawaban akhir terjadi karena subjek menuliskan kesimpulan namun tidak tepat subjek menjawab opsi E yaitu 2 (AAL11E014).

3. Analisis Kesalahan Soal Nomor 15

Soal nomor 15 merupakan soal materi turunan yaitu menentukan turunan suatu fungsi. Soal nomor 15 dapat dikategorikan sebagai soal sulit karena dari 33 siswa hanya terdapat 2 siswa yang menjawab benar. Berikut ini jawaban dari subjek ARPAW pada materi turunan:

$$\textcircled{15} f(x) = 4x^3 + 9x - 6$$

$$= 12x^3 + 9x - 0$$

Gambar 3. Hasil Pekerjaan ARPAW

Berdasarkan hasil pekerjaan subjek ARPAW pada gambar di atas dapat dilihat bahwa subjek mulai menjawab soal dengan menuliskan informasi yang ada disoal ke jawabannya. Subjek tidak menuliskan $f'(x)$ ketika menurunkan suatu fungsi turunan. Kemudian subjek melakukan kesalahan saat menurunkan suatu fungsi turunan dimana subjek menuliskan $4x^3$ itu turunannya $12x^3$ yang seharusnya pangkatnya dikurangi 1. Setelah itu turunan $9x$ subjek menuliskan turunannya yaitu $9x$. Kemudian subjek menuliskan turunan 6 itu adalah 0 yang seharusnya tidak perlu dituliskan 0.

Untuk memperoleh informasi lebih lanjut mengenai kesalahan yang dilakukan subjek, peneliti melakukan wawancara dengan subjek ARPAW, berikut ini transkrip wawancara dengan subjek ARPAW.

Tabel 8. Wawancara Subjek ARPAW

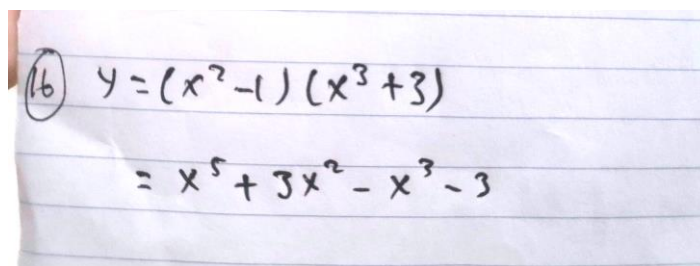
Kode	Wawancara	Jenis Kesalahan
P15B003	: Dari soal nomor 15 ini apa yang adik pahami dalam arti apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal?	
ARPAW15B004	: Diketahui turunan dari $4x^3 + 9x - 6$ yang ditanyakan turunannya kak	
P15B005	: Adik tau f' ?	
ARPAW15B006	: Tau kak	
P15B007	: Coba jelaskan ke kakak	
ARPAW15B008	: Setauku kak itu kayak simbol turunannya begitu ee	
P15B009	: Oh iya, tapi disini adik tidak menuliskan f' ketika sudah menurunkan suatu fungsi turunan	
ARPAW15B010	: Hh iya kak, saya sudah terbiasa langsung jawab-jawab begitu saja, menurutku tidak terlalu penting juga kak	Memahami Masalah
P15B013	: Dik tau rumus menurunkan suatu fungsi turunan?	
ARPAW15B014	: Sudah lupa kak	
P15B015	: Menurut adik pangkatnya ini dikurangi atau tetap ?	
ARPAW15B016	: Setauku pangkatnya tetap kak	Transformasi
P15B017	: Kemudian coba jelaskan ke kakak bagaimana adik memperoleh jawaban tersebut	
ARPAW15B018	: Pertama kak saya kalikan 4 ini dengan 3 jadinya $12x^3$, terus $9x$ itu 9 saya kalikan 1, lalu 6 ini turunannya 0 kak	Keterampilan Proses
P15B019	: Jadi kesimpulannya adik jawab apa?	

Kode	Wawancara	Jenis Kesalahan
ARPAW15B020 :	jawab B kak $12x^3 + 9x - 0$	Penulisan Jawaban Akhir

Berdasarkan hasil wawancara dengan subjek ARPAW diperoleh informasi bahwa subjek ARPAW melakukan kesalahan memahami masalah, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses dan kesalahan penulisan jawaban akhir. Kesalahan memahami masalah terjadi karena subjek tidak menuliskan apa yang ditanyakan yaitu f' ketika sudah menurunkan suatu fungsi turunan (ARPAW15B010). Kesalahan transformasi terjadi karena subjek salah dalam memilih metode atau rumus yang digunakan untuk menyelesaikan soal. Subjek menganggap bahwa pangkat setelah diturunkan itu pangkatnya tetap yang seharusnya setelah diturunkan pangkatnya dikurangi 1 (ARPAW15B016). Kemudian kesalahan keterampilan proses terjadi karena subjek salah menggunakan kaidah atau aturan matematika. Subjek salah dalam menurunkan suatu fungsi subjek beranggapan bahwa turunan dari $4x^3 + 9x - 6$ adalah $12x^3 + 9x - 0$ (ARPAW15B018). Selanjutnya kesalahan penulisan jawaban akhir terjadi karena subjek menuliskan kesimpulan namun tidak tepat dimana subjek menjawab dengan jawaban akhir $12x^3 + 9x - 0$ (ARPAW15B020).

4. Analisis Jenis Kesalahan Soal Nomor 16

Soal nomor 16 merupakan soal materi turunan yaitu perkalian dua fungsi. Soal nomor 16 dapat dikategorikan soal sulit karena dari 33 siswa terdapat 11 siswa yang menjawab benar. Berikut ini jawaban subjek JSP pada materi turunan.


$$\begin{aligned} (16) \quad y &= (x^2 - 1)(x^3 + 3) \\ &= x^5 + 3x^2 - x^3 - 3 \end{aligned}$$

Gambar 4. Hasil Pekerjaan JSP

Berdasarkan hasil pekerjaan subjek JSP pada gambar di atas bahwa subjek JSP tidak menggunakan prosedur pengerjaan dengan benar. Subjek JSP tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal untuk memudahkan dalam mengerjakan soal. Kemudian subjek JSP menuliskan informasi dari dalam soal ke jawabannya. Pada saat menurunkan suatu fungsi turunan subjek tidak menuliskan y' dijawabannya yang seharusnya ketika menurunkan sebuah fungsi turunan harus menuliskan y' . Subjek JSP tidak menggunakan prosedur penjabaran turunan berbentuk $f(x) \cdot g(x)$ kemudian subjek melakukan kesalahan saat proses perhitungan yaitu saat

menurunkan suatu fungsi turunan yang berbentuk $f(x) \cdot g(x)$ subjek hanya mengalikan kedua fungsi turunan tersebut dan subjek telah menuliskan kesimpulan jawaban akhir tidak tepat.

Untuk memperoleh informasi lebih lanjut mengenai kesalahan yang dilakukan subjek, peneliti melakukan wawancara dengan subjek JSP, berikut ini transkrip wawancara dengan subjek JSP.

Tabel 9. Wawancara Subjek JSP

Kode	Wawancara	Jenis Kesalahan
P16A005	: Coba jelaskan ke kakak apa yang adik ketahui dan ditanyakan pada soal ini	
JSP16A006	: Diketahui $y = (x^2 - 1)(x^3 + 3)$ kemudian yang ditanyakan turunan pertamanya	
P16A007	: Oh iya dek, adik tau bentuk turunan ini?	
JSP16A008	: Turunan fungsi perkalian kak	
P16A009	: Adik tau $(x^2 - 1)$ ini dimisalkan sebagai apa?	
JSP16A010	: Sebagai u kak	
P16A011	: Kalau $(x^3 + 3)$?	
JSP16A012	: Sebagai v kak	
P16A013	: Simbol turunan pertama dari soal ini apa dek?	
JSP16A014	: y' kak	
P16A015	: Kenapa tidak adik tuliskan yang adik sudah ketahui dan ditanyakan?	
JSP16A016	: Sudah terbiasa langsung jawab kak kalo soal begini	Memahami Masalah
P16A017	: Oh iya, adik tau turunan dari $x^2 - 1$?	
JSP16A018	: Turunannya $2x$ kak	
P16A019	: Kalau turunannya $x^3 + 3$?	
JSP16A020	: $3x^2$ kak	
P16A021	: Terus kenapa adik bisa menjawab opsi A, padahal adik sudah memahami soal ini dengan baik, apakah adik tau penjabarannya $u \cdot v$ kalau diturunkan jadi bagaimana?	
JSP16A022	: Ini kak saya tidak tau penjabarannya	Transformasi
P16A023	: Oh jadi itu masalahnya sehingga adik tidak mendapatkan jawaban yang benar di soal ini?	
JSP16A024	: Iya kak	
P16A025	: Lalu kenapa adik bisa menjawab opsi A ?	
JSP16A026	: Begini kak lantaran saya tidak tau penjabarannya, saya langsung kali-kali masuk dua fungsi ini kak	Keterampilan Proses
P16A027	: Bagaimana adik menghitungnya	
JSP16A028	: Pertama itu kak x^3 dikali x^3 hasilnya x^5 , x^2 dikali 3 hasilnya $3x^2$, -1 dikali x^3 hasilnya $-x^3$, -1 dikali 3 hasilnya -3	
P16A029	: jadi kesimpulannya adik?	
JSP16A030	: saya jawab opsi A kak $x^5 - x^3 + 3x^2 - 3$	Penulisan Jawaban Akhir

Berdasarkan hasil wawancara dengan subjek JSP diperoleh informasi bahwa subjek melakukan kesalahan memahami masalah, kesalahan transformasi, kesalahan kemampuan proses, dan kesalahan penulisan jawaban akhir. Kesalahan memahami masalah terjadi karena subjek tidak

menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Subjek menganggap sudah terbiasa menjawab langsung (JSP16A016). Kesalahan transformasi terjadi karena subjek tidak dapat mengubah informasi yang ada pada soal kedalam bentuk matematika. Subjek tidak mengetahui penjabaran turunan perkalian dua fungsi yaitu $u \cdot v$ (JSP16A020). Kemudian kesalahan keterampilan proses terjadi karena subjek salah menggunakan kaidah atau aturan matematika. Subjek mengatakan hanya langsung mengalikan kedua fungsi turunan (JSP16A024). Selanjutnya kesalahan penulisan jawaban akhir terjadi karena subjek menuliskan kesimpulan, namun tidak tepat di mana subjek menuliskan jawaban akhir yaitu $x^5 - x^3 + 3x^2 - 3$ (JSP16A028).

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data dari hasil UAS dan wawancara yang dilakukan, diperoleh kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal UAS matematika. Peneliti memilih metode Newman untuk menganalisis kesalahan apa saja yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal UAS matematika. Kesalahan yang dilakukan oleh ketiga subjek hampir sama. Berikut akan dibahas jenis kesalahan yang dilakukan oleh subjek penelitian:

1. Kesalahan Membaca (*Reading Error*)

Kesalahan membaca terjadi jika subjek penelitian tidak membaca kalimat atau simbol matematika yang terdapat dalam soal dengan benar. Kesalahan membaca merupakan langkah pertama dalam metode Newman. Dalam tahap ini, tidak ditemukan subjek yang melakukan kesalahan. Hal ini dapat diketahui melalui proses wawancara. Walaupun tidak ditemukan kesalahan pada tahap ini, disarankan kepada siswa sebaiknya membaca berulang kali soal yang diberikan agar tidak ada informasi dalam soal yang terlewat oleh siswa.

2. Kesalahan Memahami Masalah (*Comprehension Error*)

Kesalahan memahami masalah terjadi karena siswa belum mampu memahami kata-kata kunci yang ada pada soal, siswa tidak menuliskan informasi yang penting pada soal dan apa yang ditanyakan dalam soal. Kesalahan dalam penelitian ini terjadi karena subjek tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal. Dari kedua subjek penelitian (JSP dan ARPAW) melakukan kesalahan hampir sama, yaitu tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada saat menjawab soal (subjek JSP dan subjek ARPAW). hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Chusnul et al. 2017) bahwa siswa melakukan kesalahan memahami masalah dengan tidak menuliskan informasi dan pertanyaan dari soal.

3. Kesalahan Transformasi (*Transformation Error*)

Kesalahan Transformasi terjadi ketika siswa sudah memahami masalah namun gagal dalam menentukan rumus yang akan digunakan dan tidak teliti dalam melakukan operasi matematika ketika mengerjakan soal. Dari kedua subjek penelitian (JSP dan ARPAW) melakukan kesalahan hampir sama yaitu tidak menggunakan rumus pada saat menjawab soal (subjek JSP) dan rumus

yang digunakan tidak lengkap atau keliru (subjek JSP dan subjek ARPAW). Hal ini sejalan dengan pendapat (Satiti, 2014) yang menyatakan bahwa jenis kesalahan transformasi terjadi jika siswa salah dalam memilih pendekatan atau rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan setelah mereka mampu membaca dan memahami masalah dengan benar.

4. Kesalahan Kemampuan Proses (*Process Skill Error*)

Kesalahan kemampuan proses terjadi ketika siswa telah mampu memilih operasi yang tepat namun ia tidak dapat menjalankan prosedur dengan benar. Adapun kesalahan yang dilakukan siswa antara lain kurang teliti dalam menghitung keseluruhan dari apa yang didapatkan dari soal (subjek JSP dan subjek ARPAW), siswa salah menggunakan kaidah atau aturan matematika dan siswa salah dalam melakukan perhitungan (subjek AAL). Hal ini sejalan dengan Siregar (2019), Tekaeni et al. (2020), dan Wae et al. (2020) menyatakan bahwa siswa melakukan kesalahan sejak tahap pemahaman sehingga keterampilan proses ikut menghasilkan penyelesaian yang salah.

5. Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir (*Encoding Error*)

Kesalahan penulisan jawaban akhir terjadi ketika siswa tidak dapat menuliskan jawaban akhir yang diminta soal atau tidak dapat menyimpulkan jawaban sesuai kalimat matematika. Bentuk kesalahan yang dilakukan siswa dalam tahap ini adalah tidak menuliskan jawaban akhir dari soal dengan benar (subjek JSP), dan siswa tidak dapat menemukan hasil akhir dengan benar (subjek AAL dan subjek ARPAW). Kesalahan penulisan jawaban akhir sangat disayangkan, karena siswa telah berhasil mencapai tahap pengolahan data, tetapi gagal atau belum menuliskan solusi akhir. Kesalahan ini dapat terjadi karena kesalahan dalam proses penyelesaian soal pada tahap sebelumnya dan atau siswa kurang memahami hal-hal penting yang terdapat pada soal (Santoso et al., 2017)..

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada materi barisan dan deret kesalahan transformasi, kesalahan yang sering terjadi adalah penggunaan rumus yang tidak sesuai untuk menghitung suku ke- n (U_n) dalam barisan geometri. Kesalahan ini mencerminkan kesalahan siswa dalam memilih rumus yang tepat, karena pemahaman yang kurang mendalam tentang konsep barisan geometri. Kesalahan keterampilan proses terlihat dari kesalahan dalam perhitungan atau kurang terampil dalam berhitung, sehingga tidak dapat menentukan nilai a dengan benar dan kesalahan penulisan jawaban akhir menunjukkan bahwa siswa tidak memeriksa ulang hasil dengan cukup teliti dan sering kali tidak dapat menuliskan jawaban akhir dengan benar.

2. Pada materi limit, kesalahan keterampilan proses yang paling sering terjadi adalah siswa salah dalam menggunakan kaidah atau aturan matematika dengan benar dalam hal ini siswa salah dalam menerapkan aturan limit dengan benar dan siswa sering kali tidak menuliskan notasi limit $\lim_{x \rightarrow -1}$ hingga tahap akhir penyelesaian soal dan tidak teliti saat mensubstitusikan nilai x kedalam fungsi limit aljabar. Kesalahan penulisan jawaban akhir juga menunjukkan bahwa siswa sering kali tidak dapat menunjukkan jawaban akhir dengan benar.
3. Pada materi turunan, kesalahan transformasi terjadi ketika siswa tidak mengetahui cara menurunkan fungsi aljabar sederhana ax^n dan bentuk perkalian dua fungsi $u \cdot v$, kesalahan keterampilan proses terlihat dari penggunaan kaidah atau aturan matematika yang salah, seperti menurunkan $4x^3$ menjadi $12x^3$ dan tidak menggunakan penjabaran turunan perkalian dua fungsi $u \cdot v$, dan Kesalahan penulisan jawaban akhir sering kali terjadi ketika siswa tidak dapat menyajikan hasil akhir dari turunan dengan benar.

B. Saran

Untuk peneliti selanjutnya, disarankan agar mengeksplorasi berbagai metode pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam matematika. Penelitian selanjutnya juga sebaiknya melibatkan lebih banyak subjek dari berbagai sekolah untuk memperoleh data yang lebih komprehensif. Selain itu, peneliti selanjutnya juga diharapkan menganalisis mendalam terhadap jenis kesalahan yang terjadi dan faktor penyebabnya sangat penting.

DAFTAR PUSTAKA

- Babu, S. (2022). Mathematics Teaching at Various Levels in School: Practices and Problems. *Aripex Indian Journal of Research*, 11(8), 56–58. <https://doi.org/10.36106/paripex/7904615>
- Chusnul, C. R., Mardiyana, S., & Retno, D. (2017). *Errors Analysis of Problem Solving using the Newman Stage after Applying Cooperative Learning of TTW Type*. Proc. 1913, 020028-1–020028-7. https://doi.org/https://ui.adsabs.harvard.edu/link_gateway/2017AIPC.1913b0028C/doi:10.1063/1.5016662
- Fatahillah, A., Wati, Y. F., & Susanto, S. (2017). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Tahapan Newman beserta Bentuk Scaffolding yang Diberikan. *Kadikma*, 8(1), 40–51. <https://doi.org/10.19184/kdma.v8i1.5229>
- Jamal, F. (2018). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pertidaksamaan Kuadrat Berdasarkan Prosedur Newman. *MAJU*, 5(2), 41–51. <https://ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/mtk/article/view/198>
- Pico, O. A. G., Puruncaja, D. M. D., Loor, S. J. C., & Santillán, P. C. C. (2024). La Importancia de la Matemática para el Desarrollo del Pensamiento. *Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual "ALCON,"* 4(2), 31–40. <https://doi.org/10.62305/alcon.v4i2.97>

- Pico, O. A. G., Ramos, S. L. F., Cisneros, X. A. G., & Montaluis, D. (2021). La Influencia de la Matemática en el Desarrollo del Pensamiento. *Revista Boletín Redipe*, 10(7), 106–112. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i7.1352>
- Rahmawati, A. (2017). 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. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v8i1.957>
- Rahmawati, D., & Permata, L. D. (2018). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear dengan Prosedur Newman. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 5(2), 173–185. <https://jurnal.uns.ac.id/jpm/article/view/26050>
- Santoso, D. A., Farid, A., & Ulum, B. (2017). Error Analysis of Students Working about Word Problem of Linear Program with NEA Procedure. *Journal of Physics: Conference Series*, 855(1), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/855/1/012043>
- Satiti, T. (2014). *Analisis dengan Prosedur Newman terhadap Kesalahan Peserta Didik Kelas VII dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika*. Universitas Negeri Semarang.
- Siregar, N. F. (2019). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika. *Logaritma: Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan dan Sains*, 7(01), 1–14. <https://jurnal.uinsyahada.ac.id/index.php/LGR/article/view/1660/1416>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, dan R&D*. CV. Alfabeta: Bandung.
- Tekaeni, I., Supandi, & Setyawati, R. D. (2020). Deskripsi Newman's Error Analysis dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Peserta Didik Kelas VIII D SMP Institut Indonesia Semarang Tahun Pelajaran 2019/2020. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 1-11., 2(1), 1–11. <https://journal.upgris.ac.id/index.php/imajiner/article/view/5758/3068>
- Wae, S., Arigiyati, T. A., & Ayuningtyas, A. D. (2020). Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Matematika Siswa Kelas X IPA SMA Taman Madya Ibu Pawiyatan Yogyakarta. *UNION: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(311–318). <https://scholar.archive.org/work/3q3dc6f63jehrfqjj6crpz5uhu/access/wayback/https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/union/article/download/8816/pdf>