

Analisis Kesalahan Siswa SMK dalam Menyelesaikan Soal Cerita Barisan dan Deret Aritmatika Berdasarkan Teori Newman

Ananda Nurfadillah Amri¹

Universitas Singaperbangsa Karawang, 2110631050050@student.unsika.ac.id

Yusi Ardiyanti²

Universitas Singaperbangsa Karawang, yusi.ardiyanti@staff.unsika.ac.id

ABSTRAK

Artikel ini membahas tentang kesalahan yang dilakukan siswa SMK ketika menyelesaikan persoalan matematika berbentuk soal cerita pada materi barisan dan deret aritmatika yang menggunakan teori Newman. Kesalahan tersebut meliputi kesalahan membaca soal (*reading error*), memahami soal (*comprehension error*), transformasi (*transformasi error*), keterampilan proses (*process skill error*), dan penulisan jawaban (*encoding error*). Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Prosedur *purposive sampling* digunakan untuk menentukan subjek dan diperoleh 12 siswa dari kelas XI TMI 2 SMK PGRI 1 Karawang. Soal cerita sebanyak 2 butir digunakan sebagai instrumen tes untuk mengetahui jenis kesalahan yang dilakukan siswa, dan wawancara digunakan sebagai instrumen non-tes untuk menggali lebih jauh penyebab kesalahan siswa berdasarkan teori Newman. Kesimpulannya adalah mayoritas siswa melakukan kesalahan, hal ini terlihat dari hasil yang menunjukkan bahwa setiap jenis kesalahan memiliki persentase lebih dari 10% dan kesalahan terbesar yang dilakukan siswa dengan persentase sebesar 24,40% adalah kesalahan keterampilan proses. Kesalahan tersebut disebabkan oleh berbagai faktor dan memerlukan pendekatan pembelajaran yang lebih fokus terhadap pemahaman konsep, pengembangan kemandirian belajar siswa, pengembangan metakognisi, dan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Kata Kunci:

Barisan dan Deret, Soal Cerita, Kesalahan Siswa, Teori Newman

Copyright © 2024 by the authors; licensee Department of Mathematics Education, University of Singaperbangsa Karawang. All rights reserved.

This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-SA license. (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

ABSTRACT

This article explores the errors made by SMK students when solving math story problems on the material of arithmetic sequences and series using Newman's theory. These mistakes include encoding, reading, comprehension, transformation, and process skill errors. This study employs a descriptive methodology using a qualitative approach. Purposive sampling procedures are utilized to decide the subject, which is selected from a group of up to 12 students in class XI TMI 2 SMK PGRI 1 Karawang. Two story questions were used as the test instrument to determine the types of mistakes students made, and interviews were employed as the non-test instrument to delve further into the causes of students' mistakes based on Newman's theory. The conclusion is that the majority of students committed mistakes, which revealed that every sort of error had a percentage rate of more than 10%. The largest mistake made by students, with a percentage rate of 24.40%, was a process skill error. These mistakes stem from a variety of issues, necessitating a teaching strategy that emphasizes conceptual comprehension, fostering student learning autonomy, cultivating metacognition, and enhancing students' mathematical communication abilities.

Keywords:

Newman's Theory, Sequences and Series, Story Question, Student's Error

Copyright © 2024 by the authors; licensee Department of Mathematics Education, University of Singaperbangsa Karawang. All rights reserved.

This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-SA license. (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

PENDAHULUAN

Matematika berkaitan erat dalam permasalahan yang muncul dalam aktivitas sehari-hari (Intan, 2021). Soal cerita merupakan soal-soal aplikatif tentang topik dasar yang berkaitan dengan aktivitas sehari-hari, dalam pembelajaran matematika, barisan dan deret aritmatika kuat kaitannya pada persoalan aktivitas sehari-hari (Putri *et al*, 2021). Hal ini terlihat dari soal yang diberikan sering berkaitan dengan aktivitas harian yang disajikan dalam bentuk narasi, misalnya menghitung besarnya tabungan beberapa tahun ke depan jika tabungan bulanan konstan, menghitung panjang awal atau panjang suatu benda jika telah atau ingin dibagi sama rata ke dalam beberapa bagian dari benda aslinya, dan masih banyak lagi. Dengan demikian, pemahaman dan penguasaan terkait materi barisan dan deret aritmatika mempunyai peran penting bagi para siswa.

Namun pada kenyataannya, masih sering ditemukan siswa yang melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal cerita barisan dan deret aritmatika. Permasalahan ini sejalan dengan hasil penelitian Septiahani *et al* (2020) bahwa pada materi barisan dan deret kemampuan siswa SMK masih tergolong rendah. Rendahnya kemampuan siswa dalam pembelajaran matematika dikarenakan beberapa alasan, salah satunya adalah siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal matematika (Zebua *et al*, 2020). Pernyataan tersebut didukung oleh salah seorang guru matematika di SMK PGRI 1 Karawang di mana pada sekolah tersebut menggunakan kurikulum khusus dalam proses pembelajaran untuk memastikan bahwa siswa dapat memahami pembelajaran yang disampaikan, namun masih terdapat banyak siswa yang mengalami kesalahan dalam mengerjakan soal barisan dan deret aritmatika. Oleh karena itu perlu ditinjau lebih lanjut kesalahan apa saja yang dilakukan siswa.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kesalahan dari kata “salah” yang memiliki arti “tidak benar”, “keliru”, dan “menyimpang dari yang seharusnya”. Sesuai dengan Kurniasari (2013) yang mengemukakan bahwa kesalahan merupakan suatu jenis penyimpangan dari hal dan prosedur yang benar. Kesalahan juga merupakan hal umum dalam pembelajaran matematika, termasuk pada tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Guna mengetahui letak siswa melakukan kesalahan dalam pembelajaran atau menyelesaikan soal, diperlukan analisis kesalahan.

Analisis kesalahan merupakan kajian pada penyimpangan atau kekeliruan dari jawaban siswa (Rahmania & Rahmawati, 2016). Tujuan dari penganalisisan kesalahan ini untuk mengetahui tentang jenis, kondisi, dan penyebab kesalahan tersebut pada permasalahan nyata (Kahar & Layn, 2013). Berbagai teori bermunculan terkait dengan analisis kesalahan pada siswa, salah satunya teori yang dijelaskan oleh Newman (1977). Teori Newman merupakan teori yang dapat diterapkan untuk melakukan analisis jenis kesalahan pada siswa ketika melakukan penyelesaian permasalahan dalam bentuk soal cerita (Mulyadi dkk, 2015). Kesalahan tersebut mencakup kesalahan membaca soal (*reading error*), kesalahan memahami soal (*comprehension error*), kesalahan transformasi (*transformation error*), kesalahan keterampilan proses (*process skill error*), dan kesalahan penulisan jawaban (*encoding error*).

Penelitian mengenai kesalahan dengan menggunakan teori Newman bukanlah hal baru, terdapat sejumlah studi terkait, termasuk studi yang dilakukan oleh Utami & Zulkarnaen (2019) dengan pembahasan SPLTV (Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel) yang mana hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar siswa melakukan kesalahan *process skill* hingga 37,2%; Lestari *et al* (2018) dengan pembahasan bangun ruang sisi datar yang mana hasilnya menunjukkan bahwa kesalahan yang rentan terjadi ialah kesalahan pada

penulisan notasi yang diakibatkan oleh kurangnya pemahaman konsep siswa serta ketidakmampuan siswa dalam menyelesaikan soal yang melibatkan kemampuan penalaran matematis; Murtiyasa & Wulandari (2020) dengan pembahasan bilangan pecahan yang mana hasilnya menunjukkan bahwa faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya kesalahan oleh siswa diantaranya ialah kurangnya pemahaman siswa terhadap soal, kelalaian siswa dalam mengerjakan soal, kurang telitnya siswa dalam menghitung, dan ketidakmampuan siswa untuk menuliskan jawaban akhir.

Berdasarkan uraian di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui besar persentase kesalahan siswa, mendeskripsikan kesalahan siswa, dan mengetahui faktor-faktor penyebab siswa SMK melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita barisan dan deret aritmatika.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif, menurut Moleong (2017) metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif adalah metode yang digunakan untuk memahami fenomena yang dialami oleh subjek secara holistik seperti perilaku, motivasi, persepsi, dan hal lainnya dengan cara mendeskripsikan dalam bentuk kata-kata dan bahasa yang terfokus pada suatu konteks tertentu.

Subjek penelitian ditentukan melalui teknik *purposive sampling* dari seluruh kelas XI di SMK PGRI 1 Karawang, dengan subjek yang diperoleh dari kelas XI TMI 2 SMK PGRI 1 Karawang karena telah memenuhi kriteria dan berdasarkan rekomendasi guru Matematika. Saat hari penelitian, jumlah siswa yang hadir di kelas XI TMI 2 sebanyak 12 siswa, sehingga total subjek pada penelitian ini adalah 12 siswa.

Salah satu tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa SMK 1 PGRI Karawang berdasarkan teori Newman. Indikator kesalahan siswa menurut Teori Newman yang diadopsi dari Skripsi (Widodo, 2020) disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Indikator Kesalahan Menurut Teori Newman

Tipe-Tipe Kesalahan	Indikator
Kesalahan Membaca Soal (<i>Reading Error</i>)	Siswa tidak mampu membaca satuan atau simbol dengan benar.
Kesalahan Memahami Soal (<i>Comprehension Error</i>)	Siswa tidak menjelaskan mengenai informasi yang didapat dari soal secara tertulis.
	Siswa menulis yang diketahui dengan benar, tetapi tidak sesuai dengan seharusnya diminta oleh soal.
	Siswa tidak menulis pertanyaan yang terdapat dalam soal.
Kesalahan Transformasi (<i>Transformation Error</i>)	Siswa menuliskan jawaban yang benar sesuai dengan pertanyaan, tetapi tidak sesuai dengan yang diminta oleh soal.
	Siswa kesulitan dalam membuat model matematis yang sesuai dengan informasi yang diberikan.
	Siswa melakukan kesalahan dalam pemilihan metode yang akan digunakan dan rumus untuk menyelesaikan soal.

Kesalahan Keterampilan Proses (<i>Process Skill Error</i>)	Siswa melakukan kesalahan dalam perhitungan untuk menyelesaikan soal.
	Siswa tidak mampu melanjutkan ke tahap perhitungan pada penyelesaian soal.
	Siswa tidak menuliskan tahap perhitungan dengan benar.
Kesalahan Penulisan Jawaban (<i>Encoding Error</i>)	Siswa tidak menuliskan kesimpulan yang telah diperoleh.
	Siswa telah menulis kesimpulan tetapi belum tepat.
	Siswa salah dalam menuliskan satuan yang terdapat pada jawaban akhir.

Mekanisme pengambilan data menggunakan instrumen tes serta instrumen non tes. Instrumen tes yang digunakan diadopsi dari Skripsi (Widodo, 2020) yang digunakan untuk menentukan tipe kesalahan siswa. Instrumen non tes berupa wawancara digunakan untuk mengetahui lebih dalam alasan dibalik dari kesalahan siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

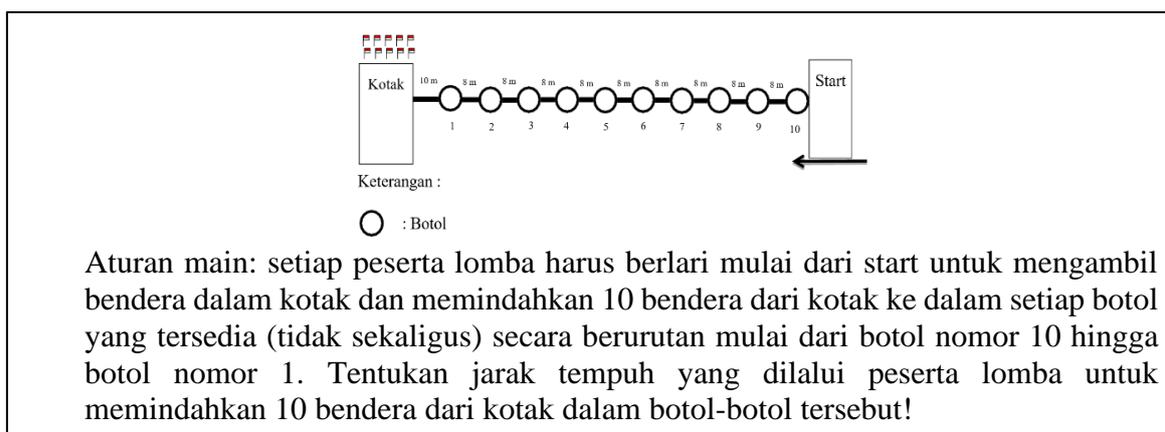
Hasil yang ditunjukkan melalui hasil triangulasi dari instrumen tes berupa soal dan instrumen non-tes berupa wawancara terhadap kedua belas subjek akan dikaji dengan kode S1 ditunjukkan untuk subjek pertama, S2 ditunjukkan untuk subjek kedua, S3 ditunjukkan untuk subjek ketiga, dan seterusnya sehingga S12 ditunjukkan untuk subjek kedua belas. Berikut adalah hasil analisis kesalahan yang dilakukan oleh siswa berdasarkan teori Newman yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Kesalahan Siswa

Nomor Soal	Tipe-Tipe Kesalahan Newman				
	<i>Reading Error</i>	<i>Comprehension Error</i>	<i>Transformation Error</i>	<i>Process Skill Error</i>	<i>Encoding Error</i>
1	10	10	6	9	7
2	5	7	7	11	10
Total	15	17	13	20	17
Persentase	18,30%	20,70%	15,80%	24,40%	20,70%

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa *process skill error* merupakan kesalahan tertinggi yang dilakukan siswa dengan persentase 24,40% dan terlihat bahwa setiap tipe kesalahan memiliki persentase lebih dari 10%, hal tersebut menunjukkan bahwa hampir semua siswa melakukan kesalahan di setiap soalnya. Berikut analisis setiap tipe kesalahan Newman yang dilakukan siswa pada soal nomor satu

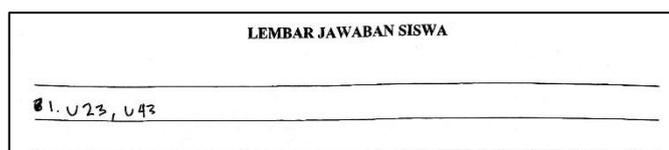
1. Pada perayaan hari kemerdekaan, panitia penyelenggara mengadakan lomba estafet bendera dengan aturan main sebagai berikut.



Gambar 1. Instrumen Tes Nomor 1

1. Kesalahan Membaca Soal (*Reading Error*)

Beberapa siswa melakukan kesalahan dalam membaca soal atau *reading error* pada soal nomor 1, salah satunya dilakukan oleh S11 yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Lembar Jawaban S11

Dari lembar jawaban S11 tersebut menunjukkan bahwa S11 tidak dapat membaca satuan, gambar, dan maksud dari soal yang tertera. Hal ini terlihat dari S11 yang hanya menuliskan U_{22} dan U_{42} pada lembar jawabannya. Saat wawancara, S11 dimintai untuk membaca kembali soal dan menyebutkan kalimat yang tidak dipahami, S11 menyebutkan bahwa ia tidak memahami maksud dari gambar dan aturan main yang tertera pada soal, sehingga saat menuliskan jawaban S11 menuliskan dengan asal U_{22} dan U_{42} pada lembar jawaban. Dari lembar jawaban dan wawancara tersebut, S11 dinyatakan melakukan kesalahan dalam membaca informasi yang tersirat dan tertulis pada soal. Hal ini selaras dengan hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa kesalahan membaca terjadi karena siswa kesulitan dalam memahami bahasa matematika serta kesulitan untuk mengemukakan bahasa sehari-hari ke dalam bahasa matematika yang menyebabkan siswa salah dalam menginterpretasikan simbol, gambar, grafik, dan tabel ke dalam bahasa matematika mengingat matematika merupakan bahasa yang universal. (Zulkarnaen, 2017; Handayani *et al*, 2020).

2. Kesalahan Memahami Soal (*Comprehension Error*)

Beberapa siswa melakukan kesalahan dalam memahami soal atau *comprehension error* pada soal nomor 1, seperti yang dilakukan oleh S2 dan S4 yang dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.

1) Dik = $a = 10\text{m}$ $u_1 = 10$ $u_2 = 18$ $u_3 = 26$ $u_4 = 34$ $u_5 = 42$ $u_6 = 50$ $u_7 = 58$ $u_8 = 66$ $u_9 = 74$ $u_{10} = 82$

$b = 8\text{m}$ $u_2 = 8\text{m}$ $u_4 = 8\text{m}$ $u_6 = 8\text{m}$ $u_8 = 8\text{m}$ $u_{10} = 8\text{m}$

Gambar 3. Lembar Jawaban S2

1. Dik = $a = 10\text{cm}$ $u_1 = 10$ $u_2 = 26$ $u_3 = 42$ $u_4 = 58$ $u_5 = 74$

$b = 8\text{cm}$ $u_2 = 18$ $u_4 = 34$ $u_6 = 50$ $u_8 = 66$ $u_{10} = 82$

Jawab:

Gambar 4. Lembar Jawaban S4

Dari lembar jawaban S2 tersebut menunjukkan bahwa S2 sempat salah dalam menuliskan informasi yang diketahui pada soal dan dari lembar jawaban S4 menunjukkan bahwa S4 tidak menuliskan yang ditanyakan pada soal. Hal ini terlihat dari S2 yang sempat mencoret jawaban awalnya yang tidak sesuai dan pada lembar jawaban S4 setelah menuliskan yang diketahui pada soal, S4 langsung menuliskan jawaban tanpa menuliskan yang ditanyakan pada soal. Saat wawancara, S2 menyebutkan bahwa ia sempat keliru saat memahami ilustrasi gambar yang ada, dimana S2 tidak menerapkan rumus U_n , melainkan langsung menuliskan angka yang tertera. Saat wawancara, S4 menyebutkan bahwa ia tidak menuliskan yang ditanyakan karena ia bingung dan tidak terlalu memahami maksud yang ditanyakan pada soal. Dari lembar jawaban dan wawancara tersebut S2 dan S4 dinyatakan melakukan kesalahan dalam memahami soal. Hal ini selaras dengan hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa kesalahan memahami soal dapat terjadi karena siswa tidak memahami dan tidak menuliskan informasi terkait apa yang ditanyakan pada soal, serta karena proses yang digunakan untuk menafsirkan informasi yang diberikan ke dalam ungkapan matematika tidak sesuai, yang mana hal tersebut terjadi karena siswa tidak mengerti terkait informasi dan pertanyaan yang terdapat pada soal sehingga siswa tidak menuliskan informasi tersebut secara lengkap (Rahmawati, 2019; Septiahani *et al*, 2020).

3. Kesalahan Transformasi (*Transformation Error*)

Beberapa siswa melakukan kesalahan dalam transformasi atau *transformation error* pada soal nomor 1, salah satunya dilakukan oleh S10 yang dapat dilihat pada Gambar 5.

① $U_{10} = 2 + (n - 1) B$
$= 10 + 9 \cdot 8$
$= 10 + 72$
$= 82$
$10 \times U_{10} = 10 \times 82$
$= 820$

Gambar 5. Lembar Jawaban S10

Dari lembar jawaban S10 tersebut menunjukkan bahwa S1 memilih rumus yang salah dan tidak dapat merumuskan model matematika yang sesuai soal yang tertera. Hal ini terlihat dari S10 yang mengalami kekeliruan konsep karena menggunakan rumus barisan U_{10} dan dikalikan 10 yang seharusnya adalah $2S_{10}$ lalu ditambahkan dengan U_{10} . Saat wawancara, S10 menyebutkan bahwa ia memahaminya untuk mendapatkan jarak tempuh hanya dengan mengalikan U_{10} sebanyak kotak, dari hal tersebut dapat terlihat bahwa S10 tidak memahami maksud dari soal yang mengakibatkan S10 tidak dapat merumuskan model matematika yang sesuai. Setelah diberi pemahaman terkait langkah penyelesaian yang benar, S10 tidak langsung memahaminya, perlu beberapa kali pengulangan sehingga ia paham. Dari lembar jawaban dan wawancara tersebut S10 dinyatakan melakukan kesalahan dalam melakukan transformasi. Hal ini selaras dengan hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa kesalahan transformasi terjadi karena siswa mengalami kekeliruan konsep dimana siswa salah dalam menggunakan rumus yang salah disebabkan karena ketidakmampuan siswa dalam menganalisa pertanyaan sehingga siswa menjawab soal dengan seadanya (Hutajulu *et al*, 2019; Handayani *et al*, 2020).

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

Beberapa siswa melakukan kesalahan dalam keterampilan proses atau *process skill error* pada soal nomor 1, seperti yang dilakukan oleh S3 dan S7 yang dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7.

Jawab =

$$2S_{10} = 2 \left(\frac{n}{2} (a+u_{10}) \right)$$

$$2 \left(\frac{10}{2} (10+46) \right) \quad 250 + 010$$

$$2 \left(\frac{10}{2} (10+46) \right) \quad = 520 + 82$$

$$2 \left(\frac{10}{2} (10+46) \right) \quad = 1002 \text{ m}$$

$$2 \left(\frac{10}{2} (10+46) \right) \quad = 10 \times 46$$

$$2 (46) = 920 \rightarrow 250$$

Gambar 6. Lembar Jawaban S3

$$\textcircled{1} S_{10} = \frac{n}{2} (2a + (n-1)b)$$

$$= \frac{10}{2} (2 \cdot 10 + 9 \cdot 8)$$

$$= 5 (20 + 72)$$

$$= 5 (92)$$

$$= 460$$

$$2 \times 460 = 920$$

Gambar 7. Lembar Jawaban S7

Dari lembar jawaban S3 tersebut menunjukkan bahwa S3 salah dalam perhitungan dan dari lembar jawaban S7 menunjukkan bahwa S7 tidak melanjutkan perhitungan ke tahapan penyelesaian akhir. Hal ini terlihat dari S3 saat melakukan penjumlahan $10+82$ S3 menuliskan 46 sebagai hasilnya dan saat melakukan pembagian $10/2$ S3 menuliskan 10 sebagai hasilnya, serta pada lembar jawaban S7 berhenti melakukan perhitungan saat setelah mendapatkan hasil $2S_{10}$ yang mana seharusnya dilanjutkan dengan menambahkan $2S_{10}$ dengan U_{10} . Saat wawancara, S3 menyebutkan bahwa terdapat langkah penyelesaian yang lupa tertulis, dimana S3 menyebutkan bahwa hasil dari $10+82$ dibagi dengan 2, sehingga langkah penyelesaian selanjutnya seperti membagi 92 dengan 2, sehingga pada operasi tersebut S3 menuliskan langkah penyelesaian selanjutnya adalah 10×46 . Saat wawancara, S7 menyebutkan bahwa ia sebenarnya tidak terlalu memahami maksud dari aturan main yang tertera pada soal, sehingga S7 tidak menyadari bahwa masih harus menambahkan U_{10} pada langkah penyelesaian selanjutnya. Dari lembar jawaban dan wawancara tersebut S3 dan S7 dinyatakan melakukan kesalahan dalam keterampilan proses. Hal ini selaras dengan hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa kesalahan keterampilan proses dapat terjadi karena ketidaktepatan siswa dalam melakukan langkah-langkah perhitungan dan ketidaksadaran siswa akan kesalahan yang diperbuat saat proses penyelesaian yang disebabkan karena rendahnya keterampilan metakognisi siswa (Alfiyah, 2014; Rahmawati & Permata, 2018).

5. Kesalahan Penulisan Jawaban (*Encoding Error*)

Beberapa siswa melakukan kesalahan dalam penulisan jawaban atau *encoding error* pada soal nomor 1, salah satunya dilakukan oleh S7 yang dapat dilihat pada Gambar 7. Dari lembar jawaban S7 tersebut menunjukkan bahwa S7 tidak menuliskan yang kesimpulan dari penyelesaian yang telah dilakukan. Hal ini terlihat dari S7 yang berhenti saat setelah menyelesaikan perhitungan tanpa menuliskan kesimpulan dari seluruh penyelesaian yang telah dilakukan. Saat wawancara, S7 menyebutkan tidak bisa menuliskan kesimpulan karena tidak terbiasa untuk melakukannya. Dari lembar jawaban dan wawancara tersebut S7 dinyatakan melakukan kesalahan dalam penulisan jawaban akhir. Hal ini selaras dengan hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa kesalahan penulisan jawaban terjadi disebabkan ketidaktelitian dan ketidakmampuan siswa dalam menuliskan kesimpulan karena rendahnya keterampilan komunikasi matematis siswa (Amalia, 2017; Rismen *et al*, 2020).

Setelah dilakukan analisis pada soal nomor satu, berikut analisis setiap tipe-tipe kesalahan Newman yang dilakukan siswa pada soal nomor dua.

2. Joni bekerja di pabrik yang memproduksi suatu produk setiap bulan pada tahun 2019. Jika jumlah produk tiap bulan membentuk deret aritmatika dan jumlah produksi bulan April adalah 17 ton serta jumlah produksi 4 bulan pertama adalah 44 ton, maka tentukan jumlah produksi selama tahun 2019!

Gambar 8. Instrumen Tes Nomor 2

1. Kesalahan Membaca Soal (*Reading Error*)

Beberapa siswa melakukan kesalahan dalam membaca soal atau *reading error* pada soal nomor 2, salah satunya dilakukan oleh S10 yang dapat dilihat pada Gambar 9.

The image shows a student's handwritten work on a piece of lined paper. The student has written the formula for the sum of an arithmetic series: $S_{2019} = \frac{n (2a + (n-1)B)}{2}$. Below this, they have substituted values: $= \frac{2019 (2018)}{2}$. The number 2019 in the first line is highlighted in green. The student has not completed the calculation.

Gambar 9. Lembar Jawaban S10

Dari lembar jawaban S10 tersebut, menunjukkan bahwa S10 tidak dapat membaca satuan dan maksud dari soal yang tertera. Hal ini terlihat dari S10 yang tidak menyajikan penyelesaian yang relevan sesuai dengan pernyataan pada soal, dimana soal meminta untuk mencari S_{12} tetapi S10 melakukan penyelesaian untuk mencari S_{2019} . Saat wawancara, didapati bahwa S10 melakukan kesalahan dalam membaca soal, seperti tidak dapat memahami makna dari kalimat “jumlah produksi bulan April” pada soal yang dimaksudkan sebagai U_4 dan kalimat “jumlah produksi 4 bulan pertama” yang dimaksudkan sebagai S_4 , sehingga dari kesalahan-kesalahan tersebut S10 melewatkan penyelesaian untuk mencari nilai a dan b serta langsung menyimpulkan angka 2019 pada soal sebagai nilai n yang membuatnya kebingungan dan berakhir tidak menyelesaikan proses perhitungannya hingga selesai. Dari lembar jawaban dan wawancara tersebut S10 dinyatakan melakukan kesalahan dalam membaca soal. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Rahmawati & Permata (2018) yang mana kesalahan membaca terjadi karena siswa salah dalam menafsirkan, mengidentifikasi kata kunci, dan membaca informasi penting pada soal.

2. Kesalahan Memahami Soal (*Comprehension Error*)

Beberapa siswa melakukan kesalahan dalam memahami soal atau *comprehension error* pada soal nomor 2, salah satunya dilakukan oleh S10 yang dapat dilihat pada Gambar 9. Dari lembar jawaban S10 tersebut menunjukkan bahwa S10 tidak menuliskan yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Hal ini terlihat dari S10 yang salah dalam menyimpulkan angka 2019 pada soal sebagai nilai n . Saat wawancara, S10 menyebutkan bahwa ia memang tidak memahami maksud soal sehingga tidak dapat menuliskan yang diketahui dan ditanyakan, selain itu S10 juga tidak terbiasa untuk menuliskannya. Dari lembar jawaban dan wawancara tersebut S10 dinyatakan melakukan kesalahan dalam memahami soal. Hal ini selaras dengan hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa kesalahan memahami soal terjadi karena siswa tidak terbiasa serta tidak mampu

memahami permintaan dan yang diketahui pada soal sehingga siswa tidak dapat menemukan penyelesaian yang tepat karena salah dalam menentukan penyelesaiannya. (Zulyanty, 2019; Bouty *et al*, 2022).

3. Kesalahan Transformasi (*Transformation Error*)

Beberapa siswa melakukan kesalahan dalam transformasi atau *transformation error* pada soal nomor 2, salah satunya dilakukan oleh S7 yang dapat dilihat pada Gambar 10.

③ $S_4 = \frac{1}{2} (a + u_4)$	$U_4 = a + (n-1)b$	$u_{12} = a + (n-1)b$
	$17 = 5 + 3b$	$= 5 + 11 \cdot 4$
$44 = \frac{1}{2} (a + 17)$	$\frac{17}{3} = b$	$= 5 + 44$
$44 = 2a + 34$	3	$= 49$
$3a = 44 - 34$	$b = 4$	
$a = \frac{10}{3}$		
$\frac{10}{3}$		
$4 : 5$		

Gambar 10. Lembar Jawaban S7

Dari lembar jawaban S7 tersebut menunjukkan bahwa S7 salah dalam pemilihan rumus untuk penyelesaian akhir. Hal ini terlihat dari S7 yang menggunakan rumus barisan U_{12} yang seharusnya menggunakan rumus deret S_{12} . Saat wawancara, S7 menyebutkan bahwa ia telah memahami maksud dari soal, namun ia mengalami kekeliruan saat mentransformasikan kata “jumlah” pada soal, dimana kata “jumlah” yang dimaksud untuk barisan bukan untuk jumlah untuk deret. Dari lembar jawaban dan wawancara tersebut S7 dinyatakan melakukan kesalahan dalam melakukan transformasi. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Shinariko *et al* (2020) yang mana kesalahan dalam mentransformasikan soal dapat terjadi ketika siswa paham akan maksud dari soal tetapi siswa sulit untuk mentransformasikan soal menjadi rumus matematika yang sesuai dengan konsep soal, atau siswa tidak dapat memilih strategi yang tepat untuk penyelesaian dari soal.

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

Beberapa siswa melakukan kesalahan dalam keterampilan proses atau *process skill error* pada soal nomor 2, salah satunya dilakukan oleh S3 yang dapat dilihat pada Gambar 11.

<p>menca A. $Jwb: S_n = \frac{n}{2} (a + u_n)$ → $44 = 2a + 34$</p> <p>$S_4 = \frac{4}{2} (a + u_4)$ → $44 = 2a + 34$</p> <p>$44 = 2(a + 4)$ → $\frac{44}{2} = a + 8$</p>	<p>menca B. $U_n = a + (n-1)b$</p> <p>$u_4 = 5 + 3b$</p> <p>$17 = 5 + 3b$</p> <p>$\frac{17}{3} = b$ → $b = 4$</p>
<p>menca B. $S_n = \frac{n}{2} (2a + (n-1)b)$</p> <p>$S_{12} = \frac{12}{2} (2 \cdot 5 + 11 \cdot 4)$</p> <p>Jadi Jumlah Produksi 2020 adalah 224 224 ton</p>	

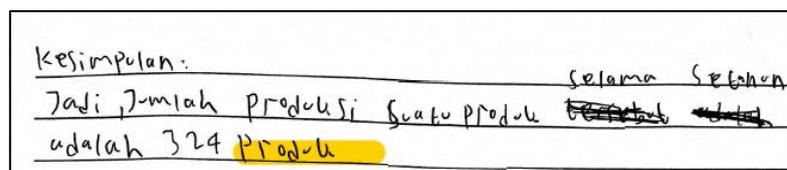
Gambar 11. Lembar Jawaban S3

Dari lembar jawaban S3 tersebut menunjukkan bahwa S3 salah saat melakukan perhitungan dan tidak melanjutkannya hingga tahap akhir. Hal ini terlihat dari S3 saat melakukan pindah ruas untuk mendapatkan nilai a, S3 melakukan kesalahan dalam penggunaan simbol operasi yang mana seharusnya menggunakan simbol – (kurang) bukan + (tambah). S3 juga melakukan kesalahan dalam penggunaan simbol operasi = (sama dengan), dimana pada hasil akhir saat mencari nilai a dan b, S3 tidak menuliskan

simbol operasi = (sama dengan) seperti $a=5$ dan $b=4$, melainkan $a+5$ dan $b4$. Saat menerapkan rumus S3 juga melakukan kesalahan dalam penggunaan simbol operasi, dimana yang seharusnya menggunakan $(n-1)b$ melainkan S3 menuliskan $(n+1)b$, tetapi hasil yang didapatkan adalah hasil jika menggunakan rumus $(n-1)b$. Serta S3 juga tidak menyelesaikan proses perhitungan hingga selesai tetapi dapat untuk menuliskan kesimpulan yang disertai hasil jawaban akhir. Saat wawancara, S3 menyebutkan bahwa ia tidak menyadari kesalahan-kesalahan tersebut serta memberikan alasan bahwa ia terburu-buru sehingga tidak sempat memeriksa ulang dan tidak sempat untuk melanjutkan perhitungan untuk mencari nilai akhir dari S_{12} . Tetapi, saat dilakukan wawancara lebih mendalam, didapatkan bahwa S3 kurang menguasai sistem operasi aljabar dengan baik. Dari lembar jawaban dan wawancara tersebut S3 dinyatakan melakukan kesalahan dalam keterampilan proses. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Haryati *et al* (2016) yang mana kesalahan keterampilan proses dapat terjadi ketika siswa salah dalam pengoperasian sistem aljabar seperti salah dalam melakukan operasi-operasi perhitungan. Selain itu, siswa juga tidak memahami prosedur untuk mendapatkan jawaban akhir yang diinginkan, sehingga siswa tidak melanjutkan perhitungan hingga akhir.

5. Kesalahan Penulisan Jawaban (*Encoding Error*)

Beberapa siswa melakukan kesalahan dalam penulisan jawaban atau *encoding error* pada soal nomor 2, salah satunya dilakukan oleh S1 yang dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Lembar Jawaban S1

Dari lembar jawaban S1 tersebut menunjukkan bahwa S1 mengalami kekeliruan saat menuliskan satuan dari jawaban akhir. Hal ini terlihat dari bagian kesimpulan yang mana S1 menuliskan produk sebagai satuan dari jawaban akhir, yang mana seharusnya ton sebagai satuannya. Saat wawancara, S1 menyebutkan bahwa hal tersebut terjadi karena kecerobohnya, dimana S1 tidak menyadari kesalahan tersebut karena tidak melakukan pengecekan kembali. Dari lembar jawaban dan wawancara tersebut S1 dinyatakan melakukan kesalahan dalam penulisan jawaban akhir. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Hariyani & Aldita (2020) yang mana kesalahan penulisan jawaban terjadi karena siswa melakukan kecerobohan dengan tidak mengecek kembali jawaban sebelum dikumpulkan.

SIMPULAN

Dapat disimpulkan kesalahan-kesalahan tersebut disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kesalahan konsep, kecerobohan siswa, dan beberapa siswa juga kesulitan dalam memahami maksud soal yang menunjukkan kebutuhan pembelajaran yang lebih mendalam terkait konsep barisan dan deret aritmatika. Kesalahan siswa seperti lupa langkah penyelesaian dan kurangnya kesadaran terhadap kesalahan menunjukkan bahwa pentingnya pengembangan metakognisi siswa. Terdapat pula siswa yang kurang menguasai sistem operasi aljabar dan operasi-operasi hitung dengan baik menunjukkan bahwa perlu adanya pemberdayaan siswa untuk diberikan bimbingan tambahan dan pengembangan kemandirian

belajar siswa agar dapat melakukan pengulangan materi secara mandiri. Selain itu, kurangnya kebiasaan siswa dalam menuliskan kesimpulan dalam langkah penyelesaian menunjukkan bahwa pentingnya penekanan pada keterampilan komunikasi matematis siswa. Dengan demikian, diperlukannya suatu strategi dalam pembelajaran yang lebih fokus terhadap pemahaman pada konsep, pengembangan kemandirian belajar siswa, pengembangan metakognisi, dan peningkatan keterampilan komunikasi matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiah, N. (2014). Identifikasi Kesulitan Metakognisi Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika. *MATHEdunesa*, 3(2).
- Amalia, S. R. (2017). Analisis Kesalahan Berdasarkan Prosedur Newman dalam Menyelesaikan Soal Cerita Ditinjau dari Gaya Kognitif Mahasiswa. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 8(1), 17-30.
- Bouty, R. A. F., Pradana, O. R. Y., & Sasomo, B. (2022). Analisis Kesalahan Belajar Siswa Kelas VIII pada Materi Barisan dan Deret Menurut Teori Newman. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(2), 167-171.
- Handayani, T., Hartatiana, H., & Muslimahayati, M. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Barisan dan Deret Aritmatika. *PHI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 160-168.
- Hariyani, S., & Aldita, V. C. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Prosedur Newman. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 8(1), 39-50.
- Haryati, T., Suyitno, A., & Junaedi, I. (2016). Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas VII dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pemecahan Masalah Berdasarkan Prosedur Newman. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 5(1).
- Hutajulu, M., Senjayawati, E., & Minarti, E. D. (2019). Analisis Kesalahan Siswa SMK dalam Menyelesaikan Soal Kecakapan Matematis pada Materi Bangun Ruang. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 365-376.
- Intan, D. H. (2021). Etnomatematika: Eksplorasi Transformasi Geometri Tenun Suku Sasak Sukarara. *Jurnal Elemen*, 7(2), 324-335.
- Kahar, M. S., & Layn, M. R. (2017). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 3(2), 95-102.
- Kurniasari, I. (2013). Identifikasi Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri Materi Dimensi Tiga Kelas XI IPA SMA. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*, 329.
- Lestari, A. S., Aripin, U., & Hendriana, H. (2018). Identifikasi Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Kemampuan Penalaran Matematik pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar dengan Analisis Kesalahan Newman. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(4), 493-504.
- Moleong, L. J. (2017). Metodologi Penelitian Kualitatif (Revisi). *Bandung: PT Remaja Rosdakarya*, 102-107.
- Mulyadi, M., Riyadi, R., & Subanti, S. (2015). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Luas Permukaan Bangun Ruang Berdasarkan Newman's Error Analysis (NEA) Ditinjau dari Kemampuan Spasial. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 3(4).

- Murtiyasa, B., & Wulandari, V. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Materi Bilangan Pecahan Berdasarkan Teori Newman. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 713-726.
- Putri, S., Husna, A., & Agustyaningrum, N. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Barisan dan Deret Berdasarkan Teori Newman Ditinjau dari Gaya Kognitif. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1548-1561.
- Rahmania, L., & Rahmawati, A. (2016). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Persamaan Linier Satu Variabel. *JMPM: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(2), 165-174.
- Rahmawati, D., & Permata, L. D. (2018). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear Dengan Prosedur Newman. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 5(2), 173-185.
- Rismen, S., Mardiyah, A., & Puspita, E. M. (2020). Analisis Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 263-274.
- Septiahani, A., Melisari, M., & Zanthi, L. S. (2020). Analisis Kesalahan Siswa SMK dalam Menyelesaikan Soal Materi Barisan dan Deret. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 311-322.
- Shinariko, L. J., Saputri, N. W., Hartono, Y., & Araiku, J. (2020). Analysis Of Students' Mistakes In Solving Mathematics Olympiad Problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1480(1), 012039.
- Utami, A. J. L., & Zulkarnaen, R. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Kelas XI dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV). *Prosiding Sesiomadika*, 2(1b).
- Widodo, D. M. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Newman dalam Menyelesaikan Soal Barisan dan Deret Aritmatika Kelas VIII SMPN 11 Jember Ditinjau dari Tipe Kepribadian Jung. Skripsi. *Digital Repository Universitas Jember*. Diakses tanggal 24 Oktober 2023, pada <https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/101766/Dinda%20Maharani%20Widodo%20-%20160210101011.pdf?sequence=1>
- Zebua, V., Rahmi, R., & Yusri, R. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Barisan dan Deret Ditinjau dari Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. *Jurnal Lemma*, 6(2), 122-133.
- Zulkarnaen, R. (2017). Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Sistem Persamaan Linier dalam Bentuk Soal Cerita. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi*, 5, 54-58.
- Zulyanty, M. (2019). Newman Error Analysis Siswa Madrasah dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 379-388.