

Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII SMP pada Materi Aritmatika Sosial Berdasarkan Teori Newman

Gumanti¹, Kartini²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Matematika, Pascasarjana Universitas Riau

e-mail: gumanti6884@grad.unri.ac.id, kartini@lecturer.unri.ac.id

ABSTRAK. Pembelajaran matematika bertujuan untuk melatih kemampuan menyelesaikan masalah. Namun seringkali siswa melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal penyelesaian masalah. Oleh sebab itu seyogyanya seorang guru harus mengetahui di mana letak kesalahan siswa. Tujuan penelitian ini adalah menyelidiki bentuk dan jenis kesalahan siswa serta penyebab terjadinya kesalahan tersebut khususnya pada soal berbasis penyelesaian masalah. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif untuk mendeskripsikan jenis-jenis kesalahan siswa dan faktor penyebabnya. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan tes dan wawancara. Instrumen tes yang digunakan adalah soal tes berbasis kemampuan penyelesaian masalah matematis materi aritmatika sosial subbab potongan dan bunga tabungan. Instrumen wawancara yang digunakan berupa daftar pertanyaan berkaitan dengan kesalahan yang dilakukan setiap soalnya. Hasil wawancara digunakan untuk mendeskripsikan penyebab siswa melakukan kesalahan. Teknik analisis data yang dilakukan yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Analisis kesalahan dilakukan berdasarkan Teori Newman yaitu: (1) *reading error*, (2) *comprehension error*, (3) *transformation error*, (4) *process skill error*, dan (5) *encoding error*. Dari hasil analisis diperoleh data bahwa kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa adalah *transformation error* dan *process skill error*. Hasil analisis juga menyatakan bahwa semua soal valid dan reliabel dengan tingkat reliabilitas sebesar 0.96. Penyebab kesalahan yang terjadi diantaranya siswa tidak dapat menggunakan rumus yang tepat dalam menyelesaikan soal dan ceroboh dalam melakukan perhitungan.

Kata kunci: analisis kesalahan, aritmatika sosial, bunga tabungan, potongan dan teori newman.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu yang keberadaannya sangat dibutuhkan oleh disiplin ilmu yang lain, dalam sains maupun teknologi. Matematika membuat manusia berpikir logis dan rasional, sehingga secara tidak langsung dengan belajar matematika akan meningkatkan pola pikir manusia. Melihat betapa pentingnya matematika, maka menjadi sebuah keharusan untuk menguasai pemahaman terhadap matematika itu sendiri. Kurikulum 2013 menekankan bahwa tujuan pembelajaran matematika salah satunya adalah kemampuan penyelesaian masalah yang meliputi kemampuan menganalisis, memahami masalah, membuat model matematika, menyelesaikan model, dan menyajikan kesimpulan dari solusi yang diperoleh termasuk dalam rangka memecahkan masalah kontekstual, seperti yang tercantum dalam buku guru matematika SMP, kementerian pendidikan dan kebudayaan (Subchan, Winarni, Mufid, Fahim, & Syaifudin, 2018).

Pada proses pelaksanaan pembelajaran demi mencapai tujuan tersebut, tidak jarang siswa melakukan kesalahan-kesalahan dalam mengerjakan soal. Melihat bahwa kemampuan penyelesaian masalah merupakan salah satu tujuan pembelajaran matematika, maka sudah seharusnya seorang guru menyelidiki bentuk dan jenis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal matematika serta faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan tersebut khususnya pada soal berbasis penyelesaian masalah. Dengan adanya informasi terkait kesalahan siswa dalam pengerjaan soal tersebut, maka guru dapat mendesain kegiatan pembelajaran untuk mengatasi kesulitan siswa serta meningkatkan kemampuan penyelesaian masalah, dan muaranya adalah peningkatan prestasi belajar matematika siswa.

Salah satu materi matematika yang erat kaitannya dengan kemampuan penyelesaian masalah adalah materi aritmatika sosial. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sari, Susanti, & Rahayu (2018), diperoleh hasil bahwa siswa merasa kesulitan dan banyak melakukan kesalahan pada materi ini. Begitu juga hasil temuan dari penelitian Susilowati & Ratu (2018), diperoleh berbagai kesalahan dalam menyelesaikan soal pada materi tersebut. Berdasarkan telaah dari artikel tersebut, peneliti sebelumnya membahas kesalahan siswa dari materi aritmatika sosial secara umum. Peneliti menyimpulkan terdapat beberapa kesalahan siswa pada materi potongan harga namun belum dibahas secara spesifik. Oleh karena itu, pada penelitian ini peneliti mengidentifikasi kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal tentang potongan harga dan bunga tabungan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bentuk-bentuk kesalahan siswa dan faktor penyebabnya pada materi aritmatika sosial subbab potongan harga dan bunga tabungan, untuk mengetahui bentuk kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal dan faktor penyebabnya. Penelitian ini tentunya sangat bermanfaat untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang adanya teori-teori analisis kesalahan dan dapat mengetahui letak kesalahan siswa sehingga mampu memperbaiki proses pembelajaran dengan harapan adanya peningkatan prestasi belajar siswa.

Kesalahan dalam pengerjaan soal matematika yang dilakukan oleh siswa merupakan hal yang masih selalu dijumpai oleh guru. Kesalahan timbul akibat adanya kesulitan siswa dalam belajar. Menurut Layn & Kahar (2017), terdapat tiga hal yang menjadi penyebab siswa mengalami kesulitan dalam belajar matematika sehingga melakukan kesalahan, antara lain adalah persepsi (proses berhitung), intervensi, dan ekstrapolasi pelaksanaan proses belajar. Ketiga hal tersebut sangat berpengaruh terhadap keberhasilan yang dapat dicapai siswa pada mata pelajaran matematika.

Berbagai kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika tersebut tentunya perlu dianalisis. Analisis kesalahan adalah pemeriksaan terhadap berbagai kekeliruan yang dilakukan siswa saat menentukan penyelesaian masalah matematis, sehingga bisa menemukan faktor penyebab terjadinya kekeliruan itu (Senita & Kartini, 2021). Analisis kesalahan juga dapat diartikan sebagai pendeskripsian terhadap berbagai bentuk kesalahan yang dilakukan siswa dan alasan mengapa terjadi kesalahan tersebut (Meldawati & Kartini, 2021). Analisis kesalahan merupakan hal penting yang perlu dilakukan untuk memperbaiki pembelajaran yang ada dan mengatasi kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Analisis kesalahan juga perlu dilakukan agar guru dapat mengetahui sejauh mana pemahaman konsep siswa terhadap suatu materi yang diajarkan. Dalam penelitian ini, analisis yang dilakukan adalah untuk mengetahui letak kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematis dan meneliti faktor penyebabnya.

Seorang guru bidang studi matematika berasal dari Australia bernama Anne Newman pada tahun 1997 mengungkapkan hasil pemikirannya berkaitan dengan analisis kesalahan dalam sebuah teori yang dinamakan *Newman Error Analysis* atau disebut juga Teori Newman (Senita & Kartini, 2021). Penjabaran setiap jenis kesalahan dari teori Newman dirinci menjadi lima bagian. Jenis kesalahan yang pertama adalah kesalahan membaca soal (*reading error*). Kesalahan ini terjadi ketika siswa tidak mampu membaca dan menemukan kata kunci atau simbol dan informasi penting pada soal sehingga tidak dapat berlanjut ke tahap penyelesaian masalah yang tepat, atau siswa tidak lengkap dalam menuliskan informasi-informasi apa saja yang terdapat pada soal.

Jenis kesalahan kedua adalah kesalahan memahami soal (*comprehension error*). Kesalahan ini terjadi ketika siswa telah mampu membaca semua informasi namun tidak memahami secara keseluruhan informasi tersebut, tidak memahami apa yang ditanyakan pada soal sehingga tidak dapat melanjutkan ke tahap penyelesaian masalah yang tepat.

Jenis kesalahan ketiga adalah kesalahan transformasi (*transformation error*). Terjadinya kesalahan ini adalah ketika siswa telah dapat membaca dan memahami soal dengan baik, namun tidak mampu menentukan rumus dan prosedur yang tepat untuk menyelesaikan masalah.

Jenis kesalahan keempat adalah kesalahan keterampilan proses (*process skill error*). Kesalahan ini terjadi ketika siswa sudah bisa menentukan rumus atau prosedur yang tepat, namun salah dalam perhitungan atau tidak menyelesaikan prosedur yang dilakukan.

Jenis kesalahan kelima adalah kesalahan pada pengkodean (*encoding error*). Kesalahan ini terjadi ketika siswa telah menyelesaikan perhitungan tetapi salah menentukan jawaban akhir atau tidak membuat kesimpulan atas pertanyaan dari soal.

Analisis kesalahan yang dikembangkan oleh Newman ini merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui bentuk dan jenis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal matematika. Dengan menerapkan analisis kesalahan Newman, diharapkan guru dapat mengetahui letak kesalahan siswa sehingga mampu menemukan solusi yang tepat untuk memperbaikinya.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Pendekatan ini bertujuan menentukan banyaknya kesalahan siswa melalui hasil koreksi jawaban dari tes yang diberikan, mendeskripsikan letak kesalahan, dan alasan terjadinya kesalahan jawaban dari siswa. Penelitian ini dilakukan di salah satu SMP Negeri yang ada di Bantan (Riau) pada tanggal 18 dan 22 November 2021. Subjek penelitian adalah siswa kelas VII yang berjumlah 37 orang.

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik tes tertulis dan teknik wawancara langsung. Teknik tes tertulis dilakukan dengan cara memberikan tes pada siswa yang dijadikan subjek penelitian. Tes dikerjakan secara individu berupa 5 (lima) soal uraian berbasis kemampuan penyelesaian masalah matematis pada materi aritmatika sosial subbab potongan harga dan bunga tabungan. Soal yang diujikan dalam penelitian ini merupakan soal berbasis penyelesaian masalah karena peneliti ingin melihat kesalahan dan kesulitan siswa dalam setiap langkah penyelesaian masalah matematis. Adapun indikator yang digunakan yaitu memahami masalah, membuat rencana, melakukan penyelesaian, dan pengecekan kembali (Polya, 2004). Wawancara pada penelitian ini dilakukan dengan tujuan memperoleh informasi berkaitan dengan faktor penyebab atau alasan siswa melakukan kesalahan dalam penyelesaian soal yang diberikan.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar soal tes dan lembar daftar pertanyaan wawancara. Setelah melalui uji validitas dan reliabilitas, semua soal dinyatakan valid dan reliabel dengan tingkat reliabilitasnya sebesar 0,96. Sebelum diujikan, soal tes tersebut melalui langkah-langkah penyusunan sebagai berikut: 1) pengembangan kompetensi dasar, 2) pengembangan indikator pencapaian kompetensi, 3) penulisan indikator soal, 4) penulisan soal, dan 5) penulisan alternatif jawaban. Lembar daftar pertanyaan wawancara disusun dengan menuliskan pertanyaan-pertanyaan mengenai penyebab terjadinya kesalahan yang dilakukan siswa.

Setelah data dikumpulkan, lalu hasilnya dianalisis. Teknik analisis data yang dilakukan yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Langkah-langkah yang dilalui pada saat analisis data kualitatif dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) mengoreksi hasil pekerjaan siswa, (2) melakukan penskoran, (4) melakukan uji validitas soal, (5) menghitung reliabilitas, (6) menghitung tingkat kesulitan soal, (7) menghitung daya pembeda soal, (8) menganalisis kesalahan berdasarkan teori newman, dan (9) memberikan penjelasan jenis kesalahan pada setiap soal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Beberapa analisis uji instrumen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Berikut disajikan tabel hasil analisis uji instrumen soal tes yang digunakan.

Tabel 1. Hasil Uji Validitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Pembeda Soal Tes

NO Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda	
	Skor <i>r</i>	Kategori	Skor	Kategori	Skor	Kategori
1	0,856	Valid	0,482	Sedang	0,433	Cukup
2	0,756	Valid	0,322	Sedang	0,333	Cukup
3	0,862	Valid	0,459	Sedang	0,525	Cukup
4	0,830	Valid	0,457	Sedang	0,658	Cukup
5	0,689	Valid	0,282	Sukar	0,383	Cukup

Berdasarkan data pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa semua soal valid dengan kategori tinggi, tingkat kesukaran soal menunjukkan bahwa 4 soal berada pada kategori sedang dan 1 soal pada kategori sukar. Untuk daya pembeda, semua soal memiliki daya pembeda dalam kategori cukup. Demikian juga dengan uji reliabilitas, diperoleh nilai 0,960 sehingga soal yang diberikan reliabel dengan kategori tinggi.

Tabel 2. Rata-Rata Perolehan Skor Setiap Soal

NO	Indikator Soal	Rata-rata
1	Disajikan sebuah permasalahan tentang persentase potongan harga dan harga barang. Peserta didik menentukan jumlah pembayaran.	48,20
2	Disajikan sebuah permasalahan tentang persentase potongan dan jumlah pembayaran. Peserta didik menentukan harga barang sebelum mendapat diskon.	32,21
3	Disajikan permasalahan tentang tabungan awal, persentase bunga, dan lama menabung. Peserta didik menentukan jumlah tabungan akhir.	45,95
4	Disajikan permasalahan tentang tabungan awal, persentase bunga, dan tabungan akhir. Peserta didik menentukan lama menabung.	45,72
5	Disajikan permasalahan tentang persentase bunga, lama menabung, dan tabungan akhir. Peserta didik menentukan besar tabungan awal.	28,12

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa soal nomor 5 memiliki rata-rata yang paling rendah. Sesuai dengan uji tingkat kesukaran, soal nomor 5 termasuk kategori soal sukar.

Tabel 3. Persentase Setiap Jenis Kesalahan

NO	Jenis Kesalahan	Persentase
1	<i>Reading error</i>	11,81 %
2	<i>Comprehension error</i>	22,95 %
3	<i>Transformation error</i>	25,09 %
4	<i>Process skill error</i>	25,09 %
5	<i>Encoding error</i>	15,21 %

Dapat dilihat dari Tabel 3 di atas bahwa persentase tertinggi ada pada *transformation error* dan *process skill error* yaitu sebesar 25,09%. Artinya siswa paling banyak melakukan kesalahan transformasi dan perhitungan. Temuan ini selaras dengan hasil penelitian Fina Rosmiati dan Rippi Maya yang menyatakan bahwa kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa adalah *process skill error* di mana siswa banyak melakukan kesalahan dalam melakukan proses perhitungan (Rosmiati & Maya, 2021).

Pembahasan

Tujuan penelitian ini adalah melihat bentuk kesalahan siswa dan menggali faktor penyebabnya. Hal ini sangat penting karena dengan mengetahui bentuk-bentuk kesalahan siswa, peneliti akan memahami dimana letak kesulitan siswa dalam belajar matematika sehingga dapat memperbaiki proses belajarnya. Untuk itu peneliti akan membahas secara detail pada setiap soal dan jenis kesalahannya.

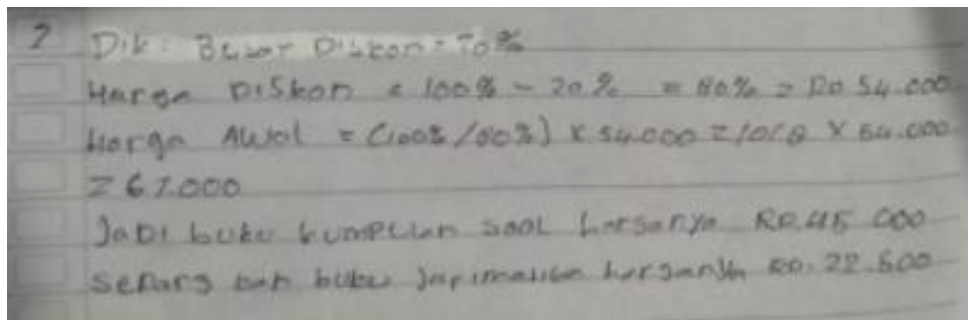
Kesalahan Membaca (Reading Error)

Membaca adalah kemampuan pertama yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal. Jika siswa tidak mampu membaca dengan benar informasi yang ada pada soal, maka untuk tahap selanjutnya siswa tidak akan mampu menyelesaikan soal tersebut. Namun, pada kenyataannya masih terdapat beberapa kesalahan dalam membaca informasi yang ada pada soal yang terkait dengan materi aritmatika sosial. Persentase kesalahan membaca disajikan pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Persentase Kesalahan Membaca

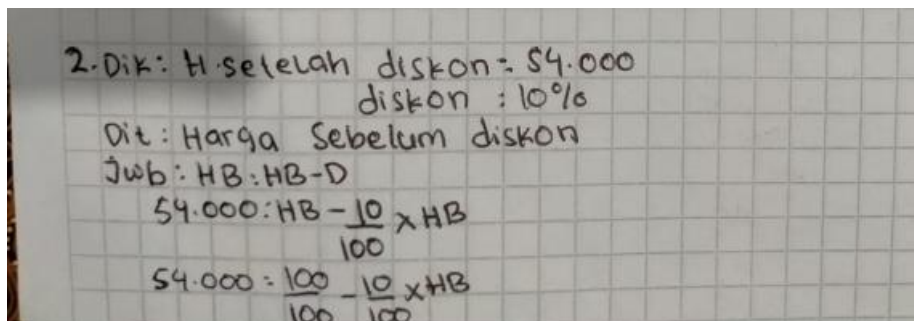
NO	Jenis Kesalahan	Persentase
1	4	10,8 %
2	33	89,2 %
3	8	21,6 %
4	8	21,6 %
5	13	35,1 %

Dapat dilihat pada Tabel 4 bahwa tingkat kesalahan pada *reading error* paling tinggi terjadi pada soal nomor 2. Siswa tidak mampu membaca keseluruhan informasi penting yang terdapat pada soal. Soal yang diberikan adalah: Toko Buku Pustaka Ilmu sedang memberikan potongan sebesar 10% untuk setiap pembelian buku. Ratih membeli 2 macam buku yaitu buku Kumpulan Soal dan buku Jarimatika. Harga buku Kumpulan Soal dua kali harga buku Jarimatika. Setelah mendapat potongan, Ratih hanya membayar sebesar Rp54.000,00. Berapa harga setiap buku sebelum mendapat potongan?



Gambar 1. Kesalahan Membaca yang dilakukan Siswa

Gambar 1 di atas menunjukkan bahwa siswa melakukan kesalahan membaca. Dalam keterangan soal diskon atau potongan yang diberikan adalah 10%, namun dalam hal ini siswa menuliskan 20%. Kesalahan tersebut tentu akan mempengaruhi langkah penyelesaian selanjutnya. Begitu juga yang ditunjukkan oleh Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Kesalahan Membaca yang dilakukan Siswa

Contoh kesalahan membaca selanjutnya tampak pada Gambar 2. Pada gambar ini, siswa tidak lengkap menuliskan informasi penting yang ada pada soal dan ini terjadi pada hampir seluruh siswa. Pada soal terdapat informasi penting bahwa yang dibeli adalah 2 (dua) macam buku dan

harga buku Kumpulan Soal dua kali lipat harga buku Jarimatika. Siswa tidak mampu membaca informasi penting tersebut, sehingga dalam pengerjaannya hanya sampai harga total buku, tidak sampai pada harga masing-masing buku. Dari hasil wawancara terhadap beberapa siswa, diperoleh informasi bahwa mereka terpaku pada kalimat harga sebelum diskon sehingga tidak memperhatikan perintah menentukan harga masing-masing buku. Temuan ini selaras dengan hasil penelitian Lisda dan Devi yang menyatakan bahwa beberapa siswa melakukan kesalahan membaca karena tidak membaca soal secara keseluruhan dan tidak menemukan kata kunci pada soal (Kurnia & Yuspriyati, 2020).

Kesalahan Memahami Soal (Comprehension Error)

Langkah selanjutnya setelah siswa mampu membaca soal dengan baik maka siswa akan mampu memahami maksud dari soal. Namun seringkali siswa tidak mampu memahami maksud persoalan dengan benar. Pada Tabel 5 di bawah ini disajikan *comprehension error* pada masing-masing soal

Tabel 5. Persentase Kesalahan Memahami Soal

NO	Jenis Kesalahan	Persentase
1	21	10,8 %
2	33	89,2 %
3	22	59,5 %
4	21	56,8 %
5	32	86,5 %

Dapat dilihat pada Tabel 5 bahwa tingkat kesalahan pada *comprehension error* paling tinggi terjadi pada soal nomor 2 yaitu 89,2%. Dalam hal ini siswa tidak mampu memahami maksud soal.

Dik: / U
 jawaban: $U = h_j - h_b$
 $= 10 - 59.000,00$
 $= 99$
 $\% U \frac{U}{h_b}$
 $= \frac{10}{59.000,00} \times 100 \%$
 $= 64$

Gambar 3. Kesalahan Memahami Soal yang dilakukan Siswa

Gambar 3 menunjukkan bahwa siswa tidak memahami maksud soal. Siswa tidak memahami apa yang ditanyakan oleh soal. Pada soal yang diminta adalah siswa menentukan harga masing-masing buku sebelum diskon dengan ketentuan buku yang satu harganya dua kali lipat harga buku yang lainnya, sedangkan yang dilakukan oleh siswa adalah menentukan keuntungan. Kesalahan dalam memahami soal akan sangat berpengaruh terhadap langkah penyelesaian yang akan dilakukan. Persentase kesalahan tertinggi selanjutnya adalah pada soal nomor 5 (lima) yaitu sebesar 86,5%. Soalnya adalah: Sebuah bank memberikan bunga 12% pertahun. Setelah 10 bulan, tabungan Budi menjadi Rp880.000,00. Berapakah tabungan Budi mula-mula?

$$\begin{aligned} \text{Penyelesaian: Bunga (Rp)} &= \text{modal} \times \text{waktu} \times \text{bunga \%} \\ &= 360 \times 100 \\ &= 880.000.00 \times 10 \times 12 \% \\ &= 360 \times 100 \\ &= 10.560.000 \\ &= \frac{10.560.000}{36.000} \\ \text{Hasilnya} &= 293.333 \end{aligned}$$

Gambar 4. Kesalahan Memahami Soal yang dilakukan Siswa

Dapat dilihat dari Gambar 4, siswa tidak mampu memahami apa yang dimaksud soal. Pada soal, siswa diminta untuk menentukan tabungan awal, namun dalam penyelesaiannya siswa menentukan bunga tabungan. Salah satu indikator yang menandai bahwa siswa melakukan kesalahan memahami adalah bahwa siswa tidak mampu memahami apa yang ditanyakan oleh soal (Senita & Kartini, 2021). Temuan ini selaras dengan hasil penelitian Jami dan Murniasih yang menyatakan siswa melakukan kesalahan memahami, di mana siswa salah menuliskan hal yang ditanya, artinya siswa tidak memahami apa yang ditanyakan oleh soal (Jami, Murniasih, & Yuwono, 2020).

Kesalahan Transformasi (Transformation Error)

Langkah selanjutnya setelah siswa mampu memahami maksud soal dengan baik maka siswa akan mampu menentukan rumus yang tepat untuk penyelesaian soal. Namun seringkali siswa tidak mampu menentukan rumus atau langkah penyelesaian. Pada Tabel 6 di bawah ini disajikan *transformation error* pada masing-masing soal.

Tabel 6. Persentase Kesalahan Transformasi

NO	Jenis Kesalahan	Persentase
1	25	62,2 %
2	35	94,6 %
3	27	73,0 %
4	24	64,9 %
5	32	86,5 %

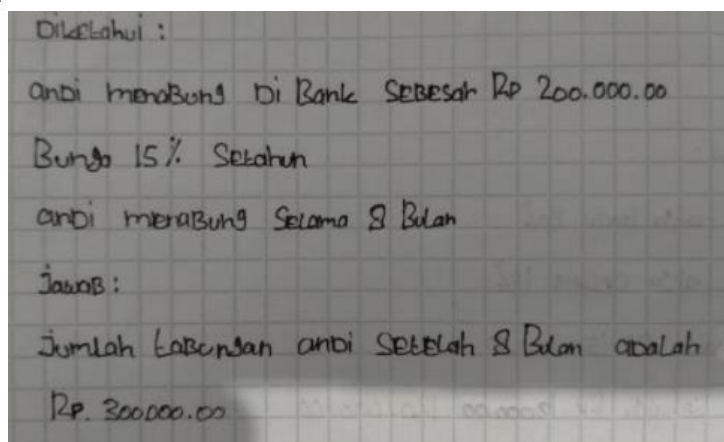
Tabel 6 di atas memperlihatkan tingginya angka persentase kesalahan transformasi untuk setiap soal. Persentase tertinggi terjadi pada soal nomor 2.

Diketahui:
Potongan harga sebesar harga 10%
telah membayar sebesar Rp 54.000.00
MEMBELI 2 macam Buku

Jawab:
Harga setiap Buku sebelum mendapat Potongan adalah
Buku kumpulan soal: Rp 32.000.00
Buku Jajimalika: Rp 32.000.00

Gambar 5. Kesalahan Transformasi yang dilakukan Siswa

Gambar 5 di atas memperlihatkan bahwa siswa tidak mampu membuat model matematika dan menuliskan rumus yang akan digunakan pada penyelesaian soal. Kesalahan yang sama terjadi pada soal nomor 3. Soal nomor 3 adalah: Andi menyimpan uangnya di suatu bank sebesar Rp.200.000,00 dengan suku bunga 15% pertahun. Berapakah jumlah tabungan Andi setelah menabung 8 bulan?



Gambar 6. Kesalahan Transformasi yang dilakukan Siswa

Kesalahan transformasi yang dilakukan siswa masih sama dengan soal nomor 2. Siswa tidak membuat model matematika dan menentukan rumus yang akan digunakan. Siswa langsung menuliskan jawaban akhir tanpa melalui jalan penyelesaian. Begitu juga yang terjadi pada soal nomor 5, sebagian besar siswa hanya menuliskan jawaban saja tanpa adanya rumus dan jalan penyelesaian. Temuan ini sama dengan hasil temuan Neni, Agung, dan Bistari dalam penelitiannya yang mengatakan bahwa 90% siswa melakukan kesalahan transformasi. Penyebabnya adalah siswa tidak menguasai penggunaan rumus (Arumiseh, Hartoyo, & Bistari, 2019).

Kesalahan Kemampuan Proses (Process Skill Error)

Langkah selanjutnya setelah siswa mampu membuat model matematika dan menentukan rumus yang akan digunakan, maka siswa akan mampu melakukan proses perhitungan untuk mendapatkan jawaban akhir. Namun seringkali siswa tidak mampu melakukan perhitungan dengan tepat atau pekerjaan tidak selesai. Hal ini termasuk ke dalam kategori kesalahan proses (Amni & Kartini, 2021). Pada Tabel 7 di bawah ini disajikan *process skill error* pada masing-masing soal.

Tabel 7. Persentase Kesalahan Kemampuan Proses

NO	Jenis Kesalahan	Persentase
1	23	62,2 %
2	35	94,6 %
3	26	73,0 %
4	24	64,9 %
5	34	86,5 %

Pada Tabel 7 terlihat bahwa setiap soal memiliki tingkat kesalahan proses yang tinggi. Persentase tertinggi masih pada soal nomor 2.

2. Dik: H setelah diskon = 54.000
diskon : 10%

Dit: Harga Sebelum diskon

Jwb: $HB - HB \cdot D$

$$54.000 = HB - \frac{10}{100} \times HB$$

$$54.000 = \frac{100}{100} HB - \frac{10}{100} \times HB$$

$$\frac{90}{100} HB$$

$$HB = \frac{54.000 \times 100}{90} = 60.000$$

Gambar 7. Kesalahan Kemampuan Proses yang dilakukan Siswa

Terlihat dari Gambar 7 bahwa siswa sudah mampu memahami soal dan menggunakan rumus dengan benar, namun pekerjaan tidak selesai. Seharusnya langkah diteruskan untuk menentukan harga masing-masing buku. Akibatnya siswa tidak mendapatkan jawaban akhir yang diinginkan soal. Hal yang sama terjadi juga pada soal nomor 4 seperti terlihat pada gambar di bawah ini. Soal nomor 4 adalah: Pak Ahmad menyimpan uangnya di bank sebesar Rp.2.000.000,00. Suku bunga tunggal yang diberikan bank sebesar 6% pertahun. Jika pada saat diambil uang Pak Ahmad menjadi Rp.2.080.000,00, berapa lama Pak Ahmad menabung?

4. Dik: T. awal : 2.000.000
T. akhir : 2.080.000
Bunga : 6%

Dit: lama menabung

Jwb: Bunga : $T.akhir - T.awal$
: $2.080.000 - 2.000.000$
: 80.000

$$\text{Bunga} = \frac{L}{12} \times \frac{12}{100} \times T.awal$$

$$80.000 = \frac{L}{12} \times \frac{12}{100} \times 2.000.000$$

$$L = \frac{80 \times 4}{6} = \frac{32}{3} = 6,4$$

Jadi lama menabung adalah 6,4 bln

Gambar 8. Kesalahan Kemampuan Proses yang dilakukan Siswa

Gambar 8 di atas memperlihatkan bahwa siswa sudah mampu menggunakan rumus yang tepat, namun dalam pengerjaannya siswa salah melakukan perhitungan. Begitu juga yang terjadi pada soal nomor 5 seperti ditunjukkan Gambar 9 di bawah ini.

5. Dik: Tab: 880.000,00
Bunga: 12%
Lama menabung: 10 bln

Dit: Tab awal

Jwb: $T.akhir = T.awal + B$

$$880.000 = T.awal + \frac{10}{12} \times \frac{12}{100} \times T.awal$$

$$880.000 = T.awal + \frac{10}{100} \times T.awal$$

$$880.000 = \frac{100}{100} T.awal + \frac{10}{100} T.awal$$

$$880.000 = \frac{110}{100} T.awal$$

$$T.awal = \frac{880.000}{110}$$

$$= 770.000$$

Jadi, tab awal budi adalah 770.000

Gambar 9. Kesalahan Kemampuan Proses yang dilakukan Siswa

Gambar 9 menunjukkan bahwa siswa sudah mampu membaca, memahami soal, dan menentukan rumus. Namun pada tahap penyelesaiannya, siswa salah dalam perhitungan. Hal ini termasuk pada kesalahan kemampuan proses. Terlihat pada Gambar 9, 880.000 seharusnya dikali 100 lalu dibagi 110 sehingga hasilnya 800.000, namun siswa memperoleh hasil 770.000. Hal ini menyebabkan siswa salah dalam memperoleh jawaban akhirnya. Salah satu kesalahan yang termasuk kesalahan kemampuan proses adalah salah dalam operasi perhitungan. Hal ini selaras dengan pendapat Refli Annisa yang mengatakan bahwa siswa banyak melakukan kesalahan kemampuan proses karena salah dalam proses perhitungan (Annisa & Kartini, 2021).

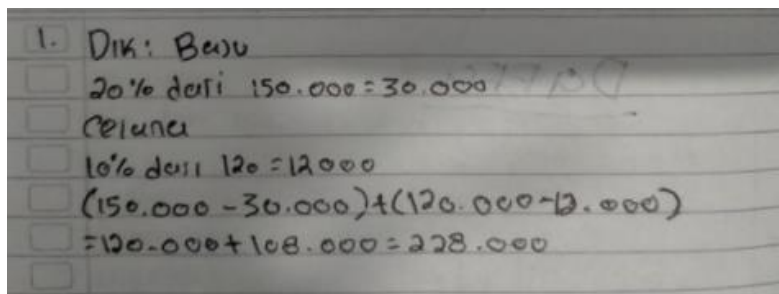
Kesalahan Menyimpulkan (Encoding Error)

Langkah selanjutnya setelah siswa mampu melakukan perhitungan yang tepat dalam penyelesaian soal, siswa dapat menyimpulkan jawaban akhir sesuai yang ditanyakan oleh soal. Namun seringkali siswa tidak melakukan hal tersebut. Siswa hanya mengerjakan sampai batas memperoleh angka, tanpa menuliskan kesimpulan sebagai jawaban akhir. Pada Tabel 8 di bawah ini disajikan persentase *encoding error* pada setiap soal.

Tabel 8 Persentase Kesalahan Menyimpulkan

NO	Jenis Kesalahan	Persentase
1	25	67,6 %
2	24	64,9 %
3	9	24,3 %
4	9	24,3 %
5	18	48,6 %

Berdasarkan Tabel 8 di atas, persentase kesalahan menyimpulkan tertinggi terjadi pada soal nomor 1. Contoh kesalahan menyimpulkan terlihat pada Gambar 10 di bawah ini.



Gambar 10. Kesalahan Menyimpulkan yang dilakukan Siswa

Salah satu indikator siswa melakukan kesalahan menyimpulkan adalah ketika siswa salah dalam membuat kesimpulan akhir atau tidak membuat kesimpulan sama sekali. Seperti pada Gambar 10 di atas, siswa tidak membuat kesimpulan atas pertanyaan pada soal. Siswa hanya berhenti setelah mendapatkan angka hasil proses perhitungannya. Seharusnya siswa membuat kesimpulan menggunakan kalimat jawaban atas pertanyaan dari soal. Temuan ini sama dengan hasil temuan pada penelitian yang dilakukan oleh Widya Ningsih dan Euis Eti Rohaeti yang menyatakan bahwa beberapa siswa tidak membuat kesimpulan walaupun sudah mendapatkan jawaban (Ningsih, Rohaeti, & Maya, 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang sudah dijabarkan di atas, diperoleh beberapa kesimpulan. Semua soal materi aritmatika sosial yang telah diujikan termasuk dalam kategori valid dan reliabel. Begitu juga dengan perhitungan daya pembeda dan tingkat kesukaran, soal yang telah diujikan

juga termasuk dalam kategori sedang/cukup. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif untuk mendeskripsikan jenis-jenis kesalahan siswa dan faktor penyebabnya. Data dikumpulkan dengan cara memberikan soal tes tertulis dan wawancara. Teknik analisis data yang dilakukan yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Analisis kesalahan dilakukan berdasarkan Teori Newman yaitu: (1) *reading error*, (2) *comprehension error*, (3) *transformation error*, (4) *process skill error*, dan (5) *encoding error*. Dari hasil analisis data, peneliti melihat bahwa jenis kesalahan yang paling banyak dilakukan adalah *transformation error* dan *process skill error*. Dari hasil wawancara diperoleh informasi bahwa siswa melakukan kesalahan transformasi karena tidak menggunakan rumus yang tepat, sedangkan kesalahan proses perhitungan terjadi disebabkan siswa ceroboh dalam melakukan operasi hitung pada saat penyelesaian soal. Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti mengetahui jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa serta faktor penyebab terjadinya kesalahan tersebut. Dengan adanya hasil analisis kesalahan siswa diharapkan akan dapat memperbaiki proses pembelajaran di kelas sehingga muaranya dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.

REFERENSI

- Amni, R., & Kartini, K. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Sisi Datar Bagian Balok Berdasarkan Teori Newman. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 4(3), 215–224.
- Annisa, R., & Kartini. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Barisan dan Deret Aritmatika Menggunakan Tahapan Kesalahan Newman. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 522–532.
- Arumiseh, N. E., Hartoyo, A., & Bistari. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Cerita Aritmatika Sosial Berdasarkan Newman's Error Analysis di SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 8(9), 1–9.
- Jami, M. P., Murniasih, T. R., & Yuwono, T. (2020). Analisis Kesalahan Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Aritmatika Sosial Berdasarkan Tahapan Newman. *Pi: Mathematics Education Journal*, 3(1), 1–9.
- Kurnia, L. K., & Yuspriyati, D. N. (2020). Analisis Kesulitan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Aritmatika Sosial berdasarkan Teori Newman. *Jurnal Mathematics Paedagogic*, 4(2), 116–125.
- Layn, M. R., & Kahar, M. S. (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.
- Meldawati, M., & Kartini, K. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII SMP dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Materi Bilangan Berpangkat Bulat Positif. *AXIOM: Jurnal Pendidikan dan Matematika*, 10(1), 1–14.
- Ningsih, W., Rohaeti, E. E., & Maya, R. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal Aritmatika Sosial berdasarkan Tahapan Newman. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(1), 177–184.
- Polya, G. (2004). *How to Solve it: A New Aspect of Mathematical Method*. New Jersey: Princeton University Press.
- Rosmiati, F., & Maya, R. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Aritmatika Sosial dengan Tahapan Newman. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(5), 1365–1374.
- Sari, A. M., Susanti, N., & Rahayu, C. (2018). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Aritmatika Sosial Kelas VII. *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika)*, 4(2), 59–66.

- Senita, A., & Kartini, K. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Dimensi Tiga Kelas XI MIPA SMAN 1 Gunung Toar Berdasarkan Teori Newman. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 4(3), 197–204.
- Subchan, Winarni, Mufid, M. S., Fahim, K., & Syaifudin, W. H. (2018). *Buku Guru Matematika untuk SMP/MTs Kelas IX*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.
- Susilowati, P. L., & Ratu, N. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Tahapan Newman dan Scaffolding pada Materi Aritmatika Sosial. *Mosbarafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 13–24.