

## ANALISIS KESALAHAN SISWA MENYELESAIKAN SOAL CERITA PENJUMLAHAN BILANGAN BULAT DENGAN GARIS BILANGAN MELALUI TAHAPAN NEWMAN

Elfrida Olo Mau<sup>1</sup>, Apolonaris Y. Mario<sup>2</sup>, Meryani Lakapu<sup>3</sup>

Universitas Katolik Widya Mandira Kupang, Indonesia<sup>1,3</sup>

SMPK St. Maria Assumpta Kupang, Indonesia<sup>2</sup>

e-mail: [elfridaolomau29@gmail.com](mailto:elfridaolomau29@gmail.com)

### ABSTRACT

*The problems experienced by junior high school students in solving story problems involving integer addition using number lines include difficulty understanding the meaning of negative signs, transforming problem information into mathematical models, performing calculations correctly, and writing complete final answers in context. This study aims to analyze the errors made by seventh-grade students at SMPK St. Maria Assumpta Kupang in solving story problems on integer addition using number lines based on Newman's error analysis stages. This study is qualitative in nature and uses a descriptive method. The research subjects consisted of three seventh-grade students from class VII B who were selected using purposive sampling based on their mathematical ability in solving story problems. The research instruments were story problem tests, interview guidelines, and documentation. Data analysis was carried out through data reduction, data presentation, and conclusion drawing, while data validity was obtained through triangulation techniques. The results showed that subjects with high ability (SKT) were able to read, understand, transform, and calculate correctly using number lines, but still made mistakes in the encoding stage because they did not write down the answer units. Subjects with moderate ability (SKS) made mistakes in reading negative symbols, misunderstood the meaning of the questions, incorrectly transformed information, and made mistakes in the calculation process, resulting in incorrect answers. Subjects with low ability (SKR) made the most errors, ranging from reading, understanding, transformation, processing, to writing the final answer, because they wrote down the results directly without following the correct procedure.*

#### **Keywords :**

*Addition of Integers; Newman Error Analysis; Number Line; Problem Story*

### ABSTRAK

Permasalahan yang dialami oleh siswa SMP dalam menyelesaikan soal cerita operasi penjumlahan bilangan bulat menggunakan garis bilangan antara lain kesulitan memahami makna tanda negatif, mentransformasikan informasi soal ke dalam model matematika, melakukan perhitungan dengan benar, serta menuliskan jawaban akhir secara lengkap sesuai konteks. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan siswa kelas VII SMPK St. Maria Assumpta Kupang dalam menyelesaikan soal cerita pada materi operasi penjumlahan bilangan bulat dengan menggunakan garis bilangan berdasarkan tahapan analisis kesalahan Newman. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan metode deskriptif. Subjek penelitian terdiri dari tiga orang siswa kelas VII B yang dipilih dengan teknik purposive sampling berdasarkan tingkat kemampuan matematis dalam menyelesaikan soal cerita. Instrumen penelitian berupa tes soal cerita, pedoman wawancara, serta dokumentasi. Analisis data dilakukan melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, sedangkan keabsahan data diperoleh melalui triangulasi teknik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek berkemampuan tinggi (SKT) mampu membaca, memahami, mentransformasikan, dan menghitung dengan benar menggunakan garis bilangan, namun masih melakukan kesalahan pada tahap encoding karena tidak menuliskan satuan jawaban. Subjek berkemampuan sedang (SKS) mengalami kesalahan dalam membaca simbol negatif, salah memahami maksud soal, keliru mentransformasikan informasi, dan melakukan kesalahan proses perhitungan sehingga jawaban akhirnya salah. Subjek berkemampuan rendah (SKR) mengalami kesalahan paling banyak, mulai dari membaca, pemahaman, transformasi, proses, hingga penulisan jawaban akhir, karena langsung menuliskan hasil tanpa prosedur yang benar.

#### **Kata kunci :**

Analisis Kesalahan Newman; Garis Bilangan; Penjumlahan Bilangan Bulat; Soal Cerita

## PENDAHULUAN

Bagi Pendidikan merupakan sarana penting untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Melalui pendidikan, individu dapat mengembangkan potensi, keterampilan, dan kemampuan berpikir kritis yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan kehidupan. Matematika sebagai mata pelajaran inti memiliki peran strategis, karena tidak hanya melatih keterampilan berhitung, tetapi juga menumbuhkan kemampuan berpikir logis, sistematis, analitis, dan kreatif. Menurut Kamarullah (2017), matematika bertujuan membekali peserta didik kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills* atau HOTS) agar mampu memecahkan masalah, beradaptasi dengan perubahan, serta bersaing dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Meskipun demikian, dalam praktiknya matematika sering kali dianggap sulit dan menakutkan oleh siswa. Banyak peserta didik mengalami hambatan berupa rendahnya motivasi belajar, kurangnya minat, hingga munculnya miskonsepsi terhadap konsep-konsep matematika. Kamarullah (2017) menegaskan bahwa matematika sering dipandang sebagai ilmu yang kering dan penuh dengan simbol maupun rumus, sehingga tidak jarang siswa menganggapnya sebagai momok. Kondisi ini diperparah dengan kebiasaan mencari cara cepat (*carcep*) untuk menyelesaikan soal tanpa memahami konsep mendasarinya, yang pada akhirnya melahirkan miskonsepsi yang menghambat perkembangan berpikir tingkat tinggi. Safari & Nurhida (2024) juga menekankan bahwa pemahaman konsep dasar yang lemah akan menghalangi siswa untuk menguasai materi selanjutnya, sehingga pemahaman konsep menjadi pondasi yang sangat penting dalam pembelajaran matematika.

Salah satu materi dasar yang diajarkan di tingkat SMP adalah bilangan

bulat. Materi ini menjadi pondasi bagi pemahaman konsep-konsep matematika berikutnya, seperti aljabar, persamaan linear, maupun operasi campuran. Operasi bilangan bulat tidak hanya berfungsi dalam lingkup akademik, tetapi juga sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, misalnya menghitung perubahan suhu, menghitung untung-rugi dalam perdagangan, hingga menentukan ketinggian tempat dari permukaan laut. Menurut Siregar et al. (2023), operasi dasar seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian merupakan konsep yang sangat penting dan menjadi dasar bagi pembelajaran matematika selanjutnya. Namun, kenyataannya siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami operasi bilangan bulat karena sifatnya yang abstrak.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap bilangan bulat masih tergolong rendah. Yanala et al. (2021) menemukan bahwa pemahaman konsep siswa SMP pada materi operasi bilangan bulat berada pada kategori sedang karena hanya sebagian indikator pemahaman konsep yang dapat dipenuhi. Kesulitan ini terutama terlihat ketika siswa harus mentransformasikan konsep abstrak ke dalam bentuk representasi matematis. Safari & Nurhida (2024) juga menegaskan bahwa lemahnya pemahaman konsep matematika sering membuat siswa hanya mengandalkan hafalan rumus tanpa memahami makna dari konsep tersebut. Dengan demikian, dibutuhkan strategi pembelajaran yang dapat memudahkan siswa memahami konsep dasar operasi bilangan bulat secara lebih konkret.

Salah satu strategi yang banyak digunakan adalah pemanfaatan media pembelajaran konkret, misalnya garis bilangan. Garis bilangan dapat mempermudah siswa dalam memahami posisi bilangan positif dan negatif serta arah langkah dalam operasi penjumlahan atau pengurangan. Alawiah & Ichsan (2017)

membuktikan bahwa penggunaan garis bilangan dapat meningkatkan hasil belajar sekaligus keaktifan siswa karena membantu mereka memvisualisasikan konsep abstrak. Senada dengan itu, Unaenah et al. (2020) menegaskan bahwa alat peraga konkret, seperti kartu bilangan positif dan negatif, terbukti meningkatkan pemahaman siswa terhadap operasi penjumlahan bilangan bulat. Media konkret ini membuat pembelajaran lebih interaktif dan mudah dipahami.

Namun, meskipun media garis bilangan sudah digunakan, kenyataannya banyak siswa masih mengalami kesulitan. Kesalahan sering muncul terutama ketika siswa menghadapi soal cerita. Proses penyelesaian soal cerita menuntut siswa untuk melewati tahapan yang kompleks, mulai dari membaca soal dengan teliti, memahami maksud soal, mentransformasikan kalimat soal ke model matematika, melakukan perhitungan dengan benar, hingga menuliskan jawaban akhir. Unaenah et al. (2020) menemukan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam mentransformasikan soal cerita menjadi model matematika sehingga menyebabkan kesalahan dalam menjawab. Hal ini menunjukkan bahwa kendala siswa tidak hanya terletak pada penggunaan media, tetapi juga pada pemahaman konsep dan keterampilan memecahkan masalah.

Untuk menganalisis lebih jauh kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita, salah satu metode yang banyak digunakan adalah *Newman Error Analysis* (NEA). Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh Anne Newman pada tahun 1977, yang membagi kesalahan siswa ke dalam lima kategori, yaitu *reading error* (kesalahan membaca), *comprehension error* (kesalahan memahami), *transformation error* (kesalahan mentransformasi), *process skill error* (kesalahan prosedural), dan *encoding error* (kesalahan menuliskan jawaban). Analisis kesalahan ini membantu

guru untuk memahami letak kesulitan siswa secara rinci dan menemukan strategi perbaikan yang tepat (Australian Council for Educational Research, 2019).

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kesalahan siswa sering kali terjadi pada tahap pemahaman, proses, dan penulisan jawaban akhir. Marits & Sudihartinih (2022) menemukan bahwa kesalahan yang paling sering muncul pada mahasiswa dalam menyelesaikan soal geometri adalah *process skill error*, *comprehension error*, dan *encoding error*, yang umumnya disebabkan kurangnya pemahaman konsep serta kesalahan prosedur. Senada dengan itu, Anggraini et al. (2022) menemukan bahwa siswa SMP paling banyak melakukan kesalahan pada tahap *encoding* atau penulisan jawaban akhir dengan persentase 67,05%. Fakta ini menunjukkan bahwa siswa tidak hanya mengalami kesulitan dalam memahami soal, tetapi juga dalam mengekspresikan hasil jawaban mereka secara benar.

Berdasarkan hasil pengamatan dan pelaksanaan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMPK St. Maria Assumpta Kupang dalam kelas VII B, pada materi bilangan bulat khususnya operasi penjumlahan menggunakan garis bilangan, ditemukan bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan. Kesulitan tersebut tampak dari berbagai bentuk kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal. Sebagian siswa melakukan kesalahan membaca (*reading error*), misalnya tidak memperhatikan tanda negatif pada bilangan sehingga soal “ $-3 + (-5)$ ” dibaca sebagai “ $3 + 5$ ”. Selain itu, terdapat pula kesalahan pemahaman (*comprehension error*), di mana siswa kurang mampu menangkap maksud soal cerita, seperti soal tentang suhu atau hutang-piutang yang seharusnya dimodelkan sebagai penjumlahan bilangan bulat, tetapi hanya dipahami sebagai hitungan biasa tanpa tanda. Kesalahan lain yang ditemukan adalah kesalahan transformasi

(*transformation error*), yaitu ketidakmampuan siswa dalam mengubah kalimat soal ke dalam bentuk model matematika yang benar. Misalnya, kalimat “Suhu turun 3 derajat kemudian turun lagi 5 derajat” seharusnya ditulis sebagai  $-3 + (-5)$ , tetapi siswa menuliskan  $3 + 5$ . Di samping itu, beberapa siswa juga melakukan kesalahan keterampilan proses (*process skill error*), yaitu sudah mampu menuliskan model matematika dengan benar namun salah dalam penggunaan garis bilangan. Contohnya pada operasi  $-3 + 5$ , siswa memulai dari  $-3$  tetapi justru bergerak ke kiri sebanyak 5 langkah sehingga menghasilkan  $-8$ , padahal jawaban yang benar adalah 2. Bahkan terdapat pula kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding error*), yakni siswa sudah sampai pada hasil yang benar melalui garis bilangan, tetapi salah menuliskan jawaban, misalnya hasil seharusnya 2 ditulis menjadi  $-2$ . Fakta-fakta tersebut menunjukkan bahwa pada materi operasi penjumlahan bilangan bulat menggunakan garis bilangan, siswa kelas VII B masih melakukan berbagai jenis kesalahan sesuai dengan tahapan Analisis Kesalahan Newman.

Kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita matematika merupakan permasalahan yang sering dialami siswa di berbagai jenjang. Farida (2015) menemukan bahwa siswa kerap melakukan kesalahan dalam mengubah informasi soal ke bentuk ungkapan matematika, salah menentukan rumus, mengalami miskonsepsi konsep, salah menafsirkan solusi, hingga tidak menuliskan kesimpulan. Penyebabnya antara lain siswa kurang memahami maksud soal, terburu-buru dalam mengerjakan, hanya menghafal rumus, serta jarang diberikan soal yang bervariasi. Hal serupa juga ditunjukkan oleh Layn & Kahar (2017) yang mengidentifikasi bahwa kesalahan siswa dalam soal cerita banyak terjadi pada tahap memahami perintah soal (73,7%), menyelesaikan soal (84,2%), serta tidak

menjawab soal (68,2%). Faktor penyebab kesalahan tersebut meliputi kurang teliti membaca perintah soal, kebingungan dalam menuliskan model matematika, serta lemahnya keterampilan prosedural dalam menyelesaikan operasi hitung. Fakta ini menegaskan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita bukan semata-mata karena ketidakmampuan menghitung, tetapi juga karena kelemahan dalam pemahaman, representasi, dan komunikasi matematis.

Urgensi penelitian ini terletak pada kenyataan bahwa kesalahan dalam memahami operasi bilangan bulat, khususnya penjumlahan melalui soal cerita, akan berdampak luas terhadap penguasaan materi lanjutan. Safari & Nurhida (2024) menegaskan bahwa pemahaman konsep dasar matematika merupakan pondasi yang tidak boleh diabaikan karena kesalahan kecil akan menghambat perkembangan belajar siswa pada tingkat yang lebih tinggi. Jika kesalahan tidak segera diidentifikasi dan diperbaiki, maka siswa akan terus mengalami kesulitan dalam materi yang lebih kompleks seperti operasi campuran bilangan bulat, aljabar, maupun persamaan linear.

Berdasarkan uraian tersebut, maka permasalahan utama dalam penelitian ini adalah jenis-jenis kesalahan apa yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada materi operasi penjumlahan bilangan bulat menggunakan garis bilangan ditinjau dari tahapan analisis kesalahan Newman.

Sejalan dengan itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis jenis-jenis kesalahan yang muncul ketika siswa menyelesaikan soal cerita pada materi operasi penjumlahan bilangan bulat dengan garis bilangan berdasarkan tahapan analisis kesalahan Newman, sehingga dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai letak kesulitan siswa dalam proses penyelesaian soal.

Oleh karena itu, penelitian mengenai *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Operasi Penjumlahan Bilangan Bulat Menggunakan Garis Bilangan Berdasarkan Tahapan Analisis Kesalahan Newman* menjadi sangat penting. Penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi praktis bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif, interaktif, dan berorientasi pada pencegahan kesalahan sejak tahap awal pembelajaran, tetapi juga memberikan kontribusi teoritis terhadap pengembangan kajian analisis kesalahan dalam pembelajaran matematika. Secara teoritis, hasil penelitian ini memperkuat penerapan model *Newman's Error Analysis* dalam konteks operasi bilangan bulat menggunakan garis bilangan, sehingga dapat menjadi rujukan untuk penelitian sejenis pada jenjang atau materi lain. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di sekolah sekaligus mendukung tercapainya tujuan pendidikan nasional dalam membentuk sumber daya manusia yang cerdas, kritis, dan kompetitif di era global.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada materi operasi penjumlahan bilangan bulat menggunakan garis bilangan. Pendekatan kualitatif dipilih karena memungkinkan peneliti untuk menggali secara mendalam proses berpikir dan jenis kesalahan yang dilakukan siswa, bukan sekadar menilai hasil akhirnya. Metode deskriptif digunakan agar peneliti dapat mendeskripsikan secara sistematis bentuk-bentuk kesalahan siswa berdasarkan tahapan *Newman's Error Analysis*, sehingga diperoleh gambaran yang utuh mengenai letak dan penyebab kesalahan dalam penyelesaian soal cerita matematika.

Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil, tahun ajaran 2025/2026 di SMPK St. Maria Assumpta Kupang.

Subjek penelitian adalah tiga orang siswa kelas VII B yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan tingkat kemampuan dalam menyelesaikan soal cerita pada materi operasi penjumlahan bilangan bulat menggunakan garis bilangan. Ketiga subjek tersebut terdiri atas: (1) SKT, yaitu siswa dengan kemampuan tinggi; (2) SKS, yaitu siswa dengan kemampuan sedang; dan (3) SKR, yaitu siswa dengan kemampuan rendah. Pemilihan subjek dengan tiga kategori kemampuan ini dimaksudkan agar analisis kesalahan dapat mencerminkan variasi cara berpikir dan tingkat pemahaman siswa secara lebih komprehensif. Dengan adanya perbandingan antara ketiga tingkat kemampuan tersebut, peneliti dapat mengidentifikasi perbedaan pola kesalahan yang muncul dan menemukan faktor penyebab yang lebih spesifik pada setiap tingkat kemampuan.

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri yang berperan dalam merancang, mengumpulkan, menganalisis, dan melaporkan data. Instrumen pendukung meliputi tes penyelesaian masalah berbentuk soal uraian kontekstual yang telah divalidasi ahli, serta pedoman wawancara berbentuk pertanyaan terbuka untuk menggali lebih dalam alasan siswa dalam menjawab soal. Selain itu, alat bantu seperti catatan lapangan dan perekam suara digunakan untuk memperkuat data penelitian.

Soal yang digunakan: Seorang nelayan meletakkan jangkar kapal di posisi  $-2$  meter di bawah permukaan air. Kemudian jangkar itu turun lagi  $4$  meter, lalu naik  $7$  meter, setelah itu turun lagi  $3$  meter. Di kedalaman berapa posisi jangkar sekarang?

Dengan petunjuk pengerjaan soal yaitu; (1) Baca soal dengan teliti, (2) Selesaikan menggunakan garis bilangan dan tuliskan langkah-langkahnya serta hasil

akhir dengan jelas, dan (3) Kerjakan soal di bawah ini secara mandiri.

Data dikumpulkan melalui observasi, tes, wawancara, dan dokumentasi dengan guru dan siswa. Serta jenis kesalahan dan indikator dari penelitian ini yaitu; (1) Kesalahan membaca dengan indikator yaitu siswa salah membaca soal dan tidak memahami kata-kata serta simbol-simbol, (2) Kesalahan memahami dengan indikator yaitu siswa tidak memahami apa yang telah dibacanya, (3) Kesalahan transformasi dengan indikator yaitu siswa salah mematematikakan soal atau menentukan apa yang perlu dilakukan, (4) Kesalahan Proses dengan indikator yaitu siswa salah melakukan perhitungan matematika, dan (5) Kesalahan penulisan jawaban akhir dengan indikator yaitu siswa salah mencatat hasil akhir dengan benar sesuai dengan soal (Australian Council for Educational Research, 2019).

Analisis data menggunakan model Miles dan Huberman (1992) dalam Rijali (2018), yang terdiri dari reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Keabsahan data dalam penelitian ini diperoleh melalui triangulasi teknik, yaitu membandingkan hasil tes, wawancara, dan dokumentasi untuk memastikan kebenaran temuan. Triangulasi ini menjadikan data lebih valid dan terpercaya, sebagaimana dijelaskan Wiersma dalam Jailani (2020) bahwa triangulasi merupakan validasi silang untuk menilai kecukupan data dari berbagai sumber. Selain itu, penelitian ini juga mengacu pada pandangan Lincoln dan Guba (1985) dalam Jailani (2020) yang menekankan bahwa keabsahan data kualitatif mencakup *credibility*, *transferability*, *dependability*, dan *confirmability*, sehingga hasil penelitian benar-benar dapat dipertanggungjawabkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

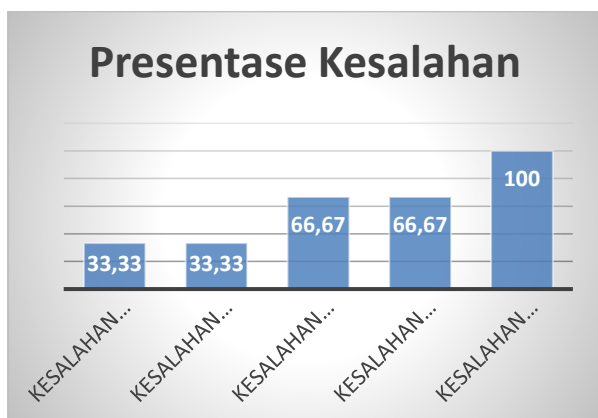
### HASIL

Dari pengolahan data hasil tes dan wawancara terhadap subyek penelitian untuk masing-masing indikator dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1.** Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Operasi Penjumlahan Bilangan Bulat Menggunakan Garis Bilangan Berdasarkan Tahapan Analisis Kesalahan Newman

Jenis Kesalahan	Indikator Kesalahan	F	Subjek	%
Kesalahan Membaca	Siswa salah membaca soal dan tidak memahami kata-kata serta simbol-simbol.	2	SKS & SKR	33.33
Kesalahan Pemahaman	Siswa tidak memahami apa yang telah dibacanya.	2	SKS & SKR	33.33
Kesalahan Transformasi	Siswa salah mematematikakan soal atau menentukan apa yang perlu dilakukan.	2	SKS & SKR	66.67
Kesalahan Proses	Siswa salah melakukan perhitungan matematika.	2	SKS & SKR	66.67
Kesalahan Menulis Jawaban Akhir	Siswa salah mencatat hasil akhir dengan benar sesuai dengan soal.	3	SKT, SKS, & SKR	100

Dari hasil analisa kesalahan subjek dalam menyelesaikan soal cerita pada materi operasi penjumlahan bilangan bulat menggunakan garis bilangan, peneliti mengelompokkannya ke dalam 5 jenis kesalahan subjek, seperti terlihat pada tabel 1.

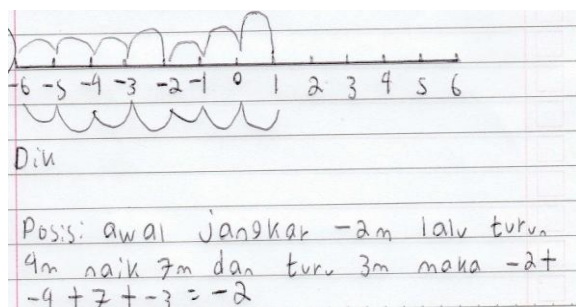


**Gambar 1.** Presentase Kesalahan Subjek Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Operasi Penjumlahan Bilangan Bulat Menggunakan Garis Bilangan

Dari gambar 1 di atas, dapat dilihat bahwa hasil kerja subjek dalam menyelesaikan soal cerita pada materi operasi penjumlahan bilangan bulat menggunakan garis bilangan di kelas VII A terdapat 33.33% subjek salah dalam membaca dan memahami dan 66.67% subjek salah dalam melakukan transformasi, proses, dan 100% subjek salah menulis jawaban akhir pada saat menyelesaikan soal.

## PEMBAHASAN

### Subjek 1: Siswa dengan Kemampuan Tinggi (SKT)



**Gambar 2.** Hasil Kerja SKT

Berdasarkan gambar 2 dapat dilihat bahwa pada tahap membaca soal, SKT mampu mengenali kata-kata dan simbol dengan baik. Ia memahami posisi awal jangkak di  $-2$  meter, lalu turun 4 meter, naik

7 meter, dan turun 3 meter. Tidak ada kesalahan membaca tanda negatif maupun kata dalam soal. Hal ini menunjukkan bahwa SKT tidak mengalami kesalahan membaca, sesuai dengan indikator siswa salah dalam membaca soal dan tidak memahami kata-kata serta simbol-simbol. Dengan demikian SKT benar dalam membaca soal atau tidak melakukan kesalahan dalam membaca soal.

Pada tahap pemahaman, SKT menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan jelas. Informasi tentang gerakan turun dan naik ia pahami dengan tepat, sehingga maksud soal dapat dipahami tanpa hambatan. Hal ini menunjukkan bahwa SKT tidak mengalami kesalahan pemahaman. Temuan ini sejalan dengan penelitian Layn & Kahar (2017) yang menyebutkan bahwa sebagian siswa yang terbiasa mengulang bacaan soal mampu memahami maksud perintah soal dengan benar, sehingga tidak jatuh dalam kesalahan pemahaman.

Pada tahap transformasi, SKT berhasil mengubah kalimat soal menjadi model matematika  $-2 + (-4) + 7 - 3$ . Ia juga menggunakan garis bilangan sebagaimana perintah soal: mulai dari titik  $-2$ , bergerak ke kiri 4 langkah ke  $-6$ , ke kanan 7 langkah ke 1, lalu ke kiri 3 langkah kembali ke  $-2$ . Artinya, SKT mampu mengaitkan teks soal dengan representasi simbolik dan visual. Hal ini menunjukkan bahwa SKT tidak mengalami kesalahan transformasi. Hal ini sejalan dengan temuan Unaenah et al. (2020) yang menyatakan bahwa penggunaan garis bilangan dapat membantu siswa memahami representasi soal cerita ke dalam model matematika dengan lebih baik.

Pada tahap proses, SKT menghitung sesuai aturan, yakni  $-2 - 4 + 7 - 3 = -2$ . Perhitungan yang dilakukan konsisten dengan gerakan pada garis bilangan, sehingga tidak ada kekeliruan. Dengan demikian, SKT tidak mengalami kesalahan proses.

Namun, pada tahap penulisan jawaban akhir, SKT hanya menuliskan “-2” tanpa menyertakan satuan “meter”. Padahal soal meminta kedalaman dalam meter, sehingga jawaban kurang lengkap. Hal ini dapat dilihat bahwa SKT mengalami kesalahan menulis jawaban akhir. Kesalahan ini sejalan dengan temuan Anggraini et al. (2022) yang menemukan bahwa siswa SMP sering melakukan kesalahan *encoding*, yakni menuliskan jawaban akhir yang tidak lengkap atau tidak sesuai konteks soal meskipun perhitungannya benar.

Hasil wawancara terhadap SKT berdasarkan kesalahan yang ada, SKT mengatakan bahwa ia lupa menuliskan “meter” karena terburu-buru ingin segera menyelesaikan soal. Ia menyadari bahwa soal menanyakan kedalaman dalam meter, tetapi hanya menuliskan bilangan -2. SKT juga menambahkan bahwa ia sebenarnya sudah memahami maksud soal, tahu cara menggunakan garis bilangan, dan merasa langkah perhitungan yang ia buat sudah benar. Hal ini menunjukkan bahwa SKT tidak mengalami kesulitan konsep maupun prosedur, tetapi hanya kurang teliti pada tahap akhir penulisan jawaban. Temuan ini sejalan dengan penelitian Anggraini et al. (2022) yang menunjukkan bahwa kesalahan *encoding* sering muncul akibat ketidaktelitian siswa menuliskan jawaban akhir, meskipun perhitungan yang dilakukan sudah benar.

## Subjek 2: Siswa dengan Kemampuan Sedang (SKS)

seorang nelayan melemparkan jangkar kapal diposisi -2 meter dibawah permukaan air kemudian jangkar itu turun lagi 1 meter lalu naik 2 meter setelah itu turun lagi 3 meter di kedalaman berapa posisinya jangkar yang terakur?  
 $2 + 1 = 3 + 2 = 5 + 3 = 8$  meter

Gambar 3. Hasil Kerja SKS

Berdasarkan gambar 3 dapat dilihat bahwa, Pada tahap membaca soal, SKS sebenarnya bisa membaca teks soal, tetapi ia

salah menafsirkan simbol negatif. Posisi awal -2 meter ia tulis sebagai 2 meter, yang berarti tanda negatif diabaikan. Hal ini menunjukkan bahwa SKS mengalami kesalahan membaca karena tidak memahami simbol dalam soal. Hal ini mendukung temuan Farida (2015) bahwa banyak siswa sering mengabaikan tanda bilangan dalam soal cerita, sehingga informasi awal sudah salah dipahami.

Pada tahap pemahaman, SKS tidak mampu menangkap maksud soal dengan tepat. Ia menganggap semua bilangan cukup dijumlahkan positif, sehingga menuliskan operasi  $2 + 4 + 7 + 3$ . Hal ini menunjukkan bahwa SKS mengalami kesalahan pemahaman. Temuan ini konsisten dengan penelitian Layn & Kahar (2017) yang melaporkan bahwa salah satu kesalahan umum siswa dalam soal cerita adalah kesalahan memahami perintah soal (73,7%), terutama pada penggunaan tanda bilangan.

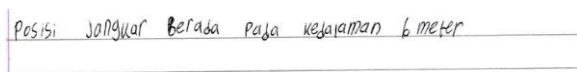
Tahap transformasi juga salah, karena model matematika yang dibuat SKS tidak sesuai dengan soal. Seharusnya  $-2 - 4 + 7 - 3$ , tetapi ia menuliskan  $2 + 4 + 7 + 3$ . SKS juga tidak menggunakan garis bilangan sehingga tidak memvisualisasikan proses naik dan turun. Hal ini menunjukkan bahwa, SKS mengalami kesalahan transformasi. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Unaenah et al. (2020) yang menemukan bahwa siswa sering gagal mentransformasikan informasi soal cerita menjadi bentuk operasi bilangan yang benar.

Pada tahap proses, SKS salah dalam operasi penjumlahan. Dari pekerjaannya terlihat bahwa ia menuliskan  $6 + 7 = 14$  padahal hasil seharusnya 13. Tidak adanya penggunaan garis bilangan membuat SKS sulit memeriksa ulang langkahnya. Hal ini menunjukkan bahwa SKS mengalami kesalahan proses. Temuan ini mendukung penelitian Marits & Sudihartinih (2022) yang menyebutkan bahwa siswa kerap melakukan *process skill error* akibat kurang teliti dalam menghitung.

Pada tahap penulisan jawaban akhir, SKS menuliskan “17 meter”. Jawaban ini sudah lengkap dengan satuan, tetapi salah karena kesalahan sudah terjadi sejak tahap transformasi dan proses. Hal ini menunjukkan bahwa SKS mengalami kesalahan *encoding*. Hal ini selaras dengan Anggraini et al. (2022) yang melaporkan bahwa siswa sering menuliskan jawaban akhir yang salah akibat kesalahan di tahap sebelumnya.

Hasil wawancara terhadap SKS, SKS mengatakan bahwa ia bingung dengan tanda negatif pada posisi awal dan lebih mudah jika semua bilangan dianggap positif. Ia juga mengaku tidak terbiasa menggunakan garis bilangan, sehingga lebih memilih menjumlahkan langsung. Kesalahan hitung yang terjadi menurutnya karena terburu-buru dan kurang memeriksa ulang hasil. Hal ini menunjukkan bahwa SKS mengalami kesulitan dalam pemahaman, transformasi, dan proses, sehingga jawaban akhirnya pun keliru. Temuan ini sejalan dengan penelitian Layn & Kahar (2017) yang melaporkan bahwa kesalahan paling sering dialami siswa adalah pada tahap memahami perintah soal, terutama yang berkaitan dengan tanda bilangan. Selain itu, kesalahan proses yang dilakukan SKS konsisten dengan temuan Marits & Sudihartini (2022) yang menyatakan bahwa siswa kerap melakukan *process skill error* akibat kurang teliti dan lemahnya keterampilan prosedural.

### Subjek 3: Siswa dengan Kemampuan Rendah (SKR)



Posisi Jangka Berada Pada kejayaan 6 meter

Gambar 4. Hasil Kerja SKR

Berdasarkan gambar 4 dapat dilihat bahwa, pada tahap membaca soal, SKR mampu membaca teks soal tetapi tidak memahami simbol negatif pada “-2 meter”. Ia menyalin soal secara verbal tetapi tidak memperhatikan tanda negatif. Hal ini menunjukkan bahwa SKR mengalami

kesalahan membaca. Hal ini mendukung Farida (2015) yang menjelaskan bahwa siswa sering gagal mengenali informasi penting dalam soal, termasuk tanda negatif.

Pada tahap pemahaman, SKR tidak memahami maksud soal secara menyeluruh. Dari jawabannya terlihat bahwa ia hanya mengambil sebagian informasi, kemungkinan menjumlahkan 2 dan 4 menjadi 6, tanpa memperhitungkan naik 7 meter dan turun 3 meter. Hal ini menunjukkan bahwa SKR mengalami kesalahan pemahaman. Temuan ini sejalan dengan Layn & Kahar (2017) yang menemukan bahwa siswa sering gagal memahami maksud soal cerita sehingga langkah yang diambil tidak tepat.

Pada tahap transformasi, SKR tidak menuliskan bentuk operasi matematika sama sekali. Ia langsung menuliskan hasil akhir tanpa representasi simbolis. Selain itu, SKR juga tidak menggunakan garis bilangan sehingga tidak memvisualisasikan proses perhitungan. Hal ini menunjukkan bahwa SKR mengalami kesalahan transformasi. Temuan ini mendukung hasil Unaenah et al. (2020) bahwa kegagalan mentransformasikan soal ke dalam model matematika sering menjadi penyebab utama jawaban salah.

Pada tahap proses, SKR tidak menunjukkan langkah perhitungan yang jelas. Ia langsung menuliskan “6 meter” tanpa ada jejak operasi. Hal ini membuktikan bahwa ia tidak melalui prosedur penyelesaian yang benar. Hal ini menunjukkan bahwa SKR mengalami kesalahan proses.

Pada tahap penulisan jawaban akhir, SKR menuliskan “6 meter”. Walaupun jawabannya disertai satuan, hasilnya salah karena semua langkah sebelumnya tidak sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa SKR mengalami kesalahan *encoding*. Hal ini konsisten dengan Anggraini et al. (2022) yang menyatakan bahwa kesalahan *encoding* sering kali menjadi konsekuensi dari

kesalahan pada tahap pemahaman dan proses.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa SKR bingung dengan tanda negatif, merasa sulit menggunakan garis bilangan, dan akhirnya hanya menuliskan jawaban akhir tanpa langkah. Hal ini menunjukkan bahwa SKR mengalami kesulitan menyeluruh dari membaca hingga *encoding*. Temuan ini konsisten dengan penelitian Unaenah et al. (2020) yang menegaskan bahwa kegagalan dalam mentransformasikan soal cerita ke bentuk operasi bilangan bulat merupakan salah satu penyebab utama kesalahan siswa. Selain itu, temuan ini juga sejalan dengan Farida (2015) yang menjelaskan bahwa siswa sering salah dalam mengubah informasi soal ke bentuk ungkapan matematika, terutama karena lemahnya pemahaman konsep dasar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek berkemampuan tinggi (SKT) mampu menyelesaikan indikator membaca, memahami, mentransformasi, dan melakukan proses perhitungan dengan benar menggunakan garis bilangan. Akan tetapi, SKT masih melakukan kesalahan pada tahap *encoding* karena tidak menuliskan satuan "meter" dalam jawaban akhir. Subjek berkemampuan sedang (SKS) mengalami kesalahan dalam membaca simbol, salah memahami maksud soal, keliru mentransformasikan soal ke bentuk operasi matematika, serta melakukan kesalahan dalam proses perhitungan karena tidak menggunakan garis bilangan sebagaimana petunjuk soal. Sementara itu, subjek berkemampuan rendah (SKR) menunjukkan kesalahan paling banyak, mulai dari membaca simbol, memahami maksud soal, mentransformasikan ke model matematika, hingga proses perhitungan. SKR langsung menuliskan jawaban akhir tanpa langkah-langkah penyelesaian, meskipun jawabannya sudah disertai satuan.

Berdasarkan hasil kerja subjek, peneliti juga melakukan wawancara dengan

guru mata pelajaran. Guru mengatakan bahwa kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal cerita terjadi karena siswa jarang mengulangi materi di rumah, tidak terbiasa menyelesaikan soal dalam bentuk cerita, serta kurang terlatih menggunakan garis bilangan untuk memvisualisasikan operasi bilangan bulat. Guru menambahkan bahwa banyak siswa masih bingung dengan tanda bilangan negatif sehingga salah dalam memahami soal. Temuan ini sejalan dengan penelitian Unaenah et al. (2020) yang menunjukkan bahwa kesulitan utama siswa terletak pada tahap mentransformasikan soal cerita ke dalam model matematika, serta penelitian Anggraini et al. (2022) yang menegaskan bahwa kesalahan *encoding* sering muncul karena siswa tidak teliti dalam menuliskan jawaban akhir. Dengan demikian, kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada operasi penjumlahan bilangan bulat bukan hanya disebabkan kelemahan menghitung, tetapi juga pemahaman konsep, representasi, dan komunikasi matematis sebagaimana ditegaskan oleh Farida (2015).

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita operasi penjumlahan bilangan bulat dengan garis bilangan muncul dalam berbagai bentuk sesuai tingkat kemampuan. Subjek berkemampuan tinggi (SKT) mampu menyelesaikan tahapan membaca, memahami, mentransformasi, dan menghitung dengan benar, tetapi melakukan kesalahan *encoding* karena tidak menuliskan satuan jawaban. Subjek berkemampuan sedang (SKS) melakukan kesalahan pada tahap membaca simbol, pemahaman, transformasi, dan proses, sehingga jawaban akhirnya salah meskipun sudah disertai satuan. Subjek berkemampuan rendah (SKR) mengalami kesalahan paling banyak, mulai dari membaca, pemahaman, transformasi,

hingga proses perhitungan, dan langsung menuliskan jawaban akhir tanpa prosedur yang benar. Hal ini menegaskan bahwa kesalahan siswa bukan hanya terletak pada keterampilan berhitung, melainkan juga pada pemahaman soal, representasi ke model matematika, serta ketelitian dalam menuliskan jawaban akhir.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan strategi pembelajaran matematika, khususnya pada materi operasi bilangan bulat dengan soal cerita. Peneliti selanjutnya dapat memperluas jumlah subjek, menggunakan variasi soal dengan tingkat kesulitan yang berbeda, atau mengkaji faktor lain yang memengaruhi kesalahan siswa, sehingga hasil penelitian lebih komprehensif. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi dalam memperkaya kajian tentang analisis kesalahan Newman dan dapat menjadi rujukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di masa depan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alawiah, N. and Ichsan, M. (2017) 'Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Dengan Menggunakan Media Garis Bilangan', *Didaktika Tauhidi: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(1), pp. 44–58.
- Anggraini, Ribka, D., Wena, I.M. and Putri, G.A.M.A. (2022) 'Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Operasi Hitung Bilangan Bulat Dengan Prosedur Newman Pada Siswa', *Jurnal Pembelajaran dan Pengembangan Matematika (PEMANTIK)*, 2(2), pp. 228–234.
- Australian Council for Educational Research (2019) *PAT Maths – Concept Builder: Newman's Error Analysis*, Australian Council for Educational Research (ACER). Melbourne, Australia.
- Farida, N. (2015) 'Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas VIII Dalam Menyelesaikan Masalah Soal Cerita Matematika', *Aksioma*, 4(1), pp. 1–15.
- Jailani, M.S. (2020) 'Membangun Kepercayaan Data dalam Penelitian Kualitatif', *Primary Education Journal (Pej)*, 4(2), pp. 19–23.
- Kamarullah (2017) 'Pendidikan Matematika Di Sekolah Kita', *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 1(1), p. 21.
- Layn, M.R. and 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), pp. 59–145.
- Marits, M. and Sudihartinih, E. (2022) 'Analisis Kesalahan Peserta Didik Pada Topik Persamaan Garis Berdasarkan Newman Error Analysis', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 14(2), pp. 175–186.
- Rijali, A. (2018) 'Analisis Data Kualitatif', *Jurnal Alhadharah*, 17(33), pp. 81–95.
- Safari, Y. and Nurhida, P. (2024) 'Pentingnya Pemahaman Konsep Dasar Matematika Dalam Pembelajaran Matematika', 3, pp. 9817–9824.
- Siregar, A. et al. (2023) 'Penjumlahan, Pengurangan, Pembagian, Perkalian Pada Operasi Bilangan Bulat', 3, pp. 6248–6259.
- Unaenah, E. et al. (2020) 'Analisis Pemahaman Siswa Dalam Operasi Hitung Penjumlahan Bilangan Bulat Menggunakan Garis Bilangan', *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 2(2), pp. 296–310.
- Yanala, N.C., Uno, H.B. and Abas, A. (2021) 'Analisis Pemahaman Konsep Matematika pada Materi Operasi Bilangan Bulat di SMP Negeri 4 Gorontalo', *Jambura Journal of Mathematics Education*, 2(2), pp. 50–58.