

## **Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Materi Bilangan**

***Nofi Puspitariya<sup>1</sup>, Erni Puji Astuti<sup>2</sup>, Puji Nugraheni<sup>3</sup>***

*<sup>1,2,3</sup> Program Studi Pendidikan Matematika , Universitas Muhammadiyah Purworejo  
Jl. KHA Dahlan No.3&6, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah, Indonesia*

*[\\*nofipuspitariyaa@gmail.com](mailto:nofipuspitariyaa@gmail.com)*

Received: 29 April 2026; Accepted: 25 Juni 2026; Published: 30 Juni 2026

Doi:10.15575/ja.v12i1.55502

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan komunikasi matematis pada materi bilangan berdasarkan tahap Newman. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Data dikumpulkan melalui tes, wawancara, dan dokumentasi. Ada enam siswa kelas tujuh yang menjadi subjek penelitian ini. Instrumen tes dalam penelitian ini disusun berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis menurut NCTM, sementara data hasil tes dianalisis berdasarkan tahapan Newman. Temuan dalam penelitian ini adalah siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tinggi mampu memenuhi seluruh tahapan Newman, mulai dari membaca, memahami, transformasi, dan keterampilan proses hingga menarik kesimpulan. Siswa dengan kemampuan komunikasi matematis sedang mampu memenuhi tahap membaca, memahami dan transformasi, tetapi mengalami kesalahan pada tahap keterampilan proses dan penulisan jawaban akhir. Sementara itu, siswa dengan keterampilan komunikasi yang rendah hanya mencapai tahapan Newman pada fase membaca masalah. Siswa dengan kemampuan rendah masih mengalami kesulitan memahami informasi dalam masalah, mentransformasikannya menjadi model matematika, melakukan perhitungan, dan menarik kesimpulan untuk menjawab pertanyaan. Temuan ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis memiliki peran penting dalam membantu siswa memahami masalah, menyusun model matematika, melakukan perhitungan, dan menuliskan kesimpulan secara tepat.

**Kata kunci:** Komunikasi matematis, analisis kesalahan, siswa SMP

### **Abstract**

*This study aims to describe students' errors in solving mathematical communication problems on numbers based on Newman's stages. This study used a qualitative approach. Data were collected through tests, interviews, and documentation. Six seventh-grade students were the subjects of this study. The test instrument in this study was designed based on the indicators of mathematical communication skills according to NCTM, while the test data were analysed based on Newman's stages. The findings in this study are that students with high mathematical communication skills were able to fulfil all Newman's stages, from reading, understanding, transformation, and process skills to drawing conclusions. Students with moderate mathematical communication skills were able to fulfil the reading, understanding, and transformation stages but experienced errors in the process skills stage and writing the final answer. Meanwhile, students with low*

*communication skills only reached the Newman stage at the problem reading phase. Students with low abilities still had difficulty understanding the information in the problem, transforming it into a mathematical model, performing calculations, and drawing conclusions to answer the questions. These findings indicate that mathematical communication skills have an important role in helping students understand problems, construct mathematical models, perform calculations, and write conclusions accurately.*

**Keywords:** *Mathematical communication, error analysis, junior high school students*

## **1. PENDAHULUAN**

Salah satu kemampuan yang paling penting di abad ke-21 yaitu kemampuan komunikasi matematis. Kemampuan ini adalah kemampuan dalam bertukar gagasan, menjelaskan pemahaman, serta mengekspresikan pengetahuan mereka secara sistematis dalam berbagai bentuk representasi (Na'im & Mukhlis, 2024). Melalui kemampuan komunikasi matematis siswa dapat mengekspresikan gagasan mereka (Rahmawati et al., 2023). *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) mengungkapkan bahwa pembelajaran matematika bertujuan untuk mengembangkan lima keterampilan utama, yang meliputi penalaran, pemecahan masalah, koneksi, representasi, dan komunikasi (Nurbayan & Basuki, 2022). Dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematis secara optimal, siswa diharuskan mampu memahami suatu konsep dan pemahaman matematis (Alfiani & Firmansyah, 2022). Kemampuan komunikasi matematis merupakan keterampilan siswa dalam menyampaikan gagasan matematis yang bertujuan untuk menyampaikan pesan dan menerima pesan secara matematis melalui simbol, grafik, kata-kata, dan lain sebagainya (Riyanto et al., 2024). Menurut Sugiharnik et al., (2024) Keterampilan komunikasi matematis bermanfaat dan perlu dikuasai oleh semua siswa, mengingat bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah kompetensi yang kerap muncul saat tes PISA. Apabila siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik, mereka lebih mudah mengembangkan pemahaman matematika. Kemampuan ini memiliki peranan yang penting dalam mengomunikasikan ide atau gagasan dari permasalahan matematika. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang baik membuat mereka dapat mengekspresikan kesulitan yang mereka temui pada saat pembelajaran di kelas. Hal tersebut dapat membantu pengajar dalam menentukan metode pengajaran yang sesuai dalam menyampaikan bagian-bagian materi yang masih belum dimengerti oleh siswa (Samawati & Ekawati, 2021).

Kemampuan komunikasi matematis adalah keterampilan yang perlu dimiliki siswa selama proses pembelajaran. Namun, faktanya kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah. Jufri et al., (2021) menyampaikan bahwa permasalahan kemampuan komunikasi matematis, seperti mengabaikan penulisan kesimpulan di akhir penyelesaian, kurang cermat dalam memahami instruksi pada soal, serta tidak memahami konteks masalah. Hidayat et al., (2023), Ikhsan & Afriansyah, (2023) menyatakan bahwa rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa terlihat saat mereka tidak bisa dalam menuangkan ide matematika, saat mereka berdiskusi maupun saat menuliskan jawaban. Pramesti et al., (2025) menyampaikan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas 7 ketika mengerjakan soal aljabar masih berada pada tingkat yang rendah, siswa masih menghadapi tantangan dalam mengubah data yang tersedia menjadi bentuk matematis, menerapkan simbol-simbol matematika, dan melakukan operasi aljabar. Sementara itu apabila siswa tidak mempunyai kemampuan komunikasi matematis yang baik, mereka akan melakukan kesalahan dan akan salah memaknai permasalahan yang diberikan, akibatnya akan berdampak negatif bagi siswa itu sendiri (Sumaji, 2021). Sehingga, kemampuan komunikasi matematis itu sangatlah penting bagi siswa karena menyampaikan ide-ide matematika secara efektif untuk pemahaman dan pemecahan masalah. Pada siswa di kelas VII SMP Negeri 25 Purworejo, ditemukan beberapa siswa belum bisa menuliskan informasi yang sudah diketahui dan ditanyakan dalam soal. Selain itu, siswa cenderung langsung menuliskan jawaban akhir tanpa menjelaskan langkah penyelesaian secara runtut. Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis

siswa, khususnya dalam menyatakan ide matematika secara tertulis, masih perlu dianalisis lebih lanjut.

Metode yang akan digunakan untuk menganalisis jawaban siswa adalah metode Newman. Newman *error* yaitu cara menilai kesalahan siswa saat menyelesaikan permasalahan matematika. Tahapan Newman relevan digunakan dalam penelitian ini karena setiap tahap penyelesaian soal menuntut kemampuan siswa dalam membaca, memahami, transformasi, keterampilan proses, dan penarikan kesimpulan. Tahapan tersebut berkaitan erat dengan kemampuan komunikasi matematis, terutama dalam menyatakan informasi, menggunakan simbol matematika, serta menjelaskan proses penyelesaian secara tertulis. Tahapan Newman tersebut dibedakan menjadi 5 jenis, yaitu: *reading error*, *comprehension error*, *transformation error*, *process skill error*, dan *encoding error* (Rosmiati & Maya, 2021). Menurut Newman (Susilowati & Ratu, 2018) terdapat tahap-tahap kesalahan siswa dalam menangani permasalahan matematika, yaitu : (1) *Reading error* (kesalahan membaca), terjadi saat siswa tidak dapat membaca simbol dan kata kunci; (2) *Comprehension error* (kesalahan memahami) yang muncul saat siswa gagal memahami arti soal serta tidak mengetahui informasi yang ada pada permasalahan dan yang ditanyakan; (3) *Transformation error* (kesalahan transformasi) yaitu kesulitan dalam memilih strategi dan membuat model matematika; (4) *Process skill error* (kesalahan keterampilan proses) yaitu tidak bisa melakukan perhitungan dengan benar dan salah dalam prosedur penyelesaian; (5) *Encoding error* (kesalahan penarikan kesimpulan) yaitu gagal menarik kesimpulan dari hasil pekerjaan yang mereka peroleh dan jawaban itu tidak menjawab pertanyaan dalam soal.

Berdasarkan uraian tersebut, kemampuan komunikasi matematis siswa perlu mendapat perhatian karena berperan penting dalam membantu siswa menyatakan ide matematika, menjelaskan langkah-langkah penyelesaian, serta menarik kesimpulan secara tepat. Namun hasil penelitian terdahulu dan observasi awal menunjukkan siswa masih menghadapi kendala dalam menyelesaikan soal yang menuntut kemampuan komunikasi matematis. Sehingga, perlu dianalisis lebih lanjut agar guru dapat mengetahui letak kesalahan siswa secara spesifik. Metode yang dapat digunakan adalah metode Newman. Metode ini mengelompokkan kesalahan siswa ke dalam lima tahap, yaitu kesalahan membaca, memahami, transformasi, keterampilan proses, dan penarikan kesimpulan. Tahapan tersebut relevan untuk mengidentifikasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan komunikasi matematis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan jenis-jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan komunikasi matematis pada materi bilangan berdasarkan tahapan dari Newman.

## 2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Pendekatan ini digunakan karena bertujuan untuk mendeskripsikan secara mendalam jenis-jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan komunikasi matematis pada materi bilangan berdasarkan tahap Newman. Subjek yang terlibat yaitu enam siswa kelas VII SMP Negeri 25 Purworejo. Subjek dipilih menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan hasil tes kemampuan komunikasi matematis dan pertimbangan guru matematika. Enam siswa tersebut mewakili kategori kemampuan komunikasi matematis tinggi, sedang, dan rendah, masing-masing dua siswa pada setiap kategori. Objek dalam penelitian ini adalah jenis-jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan komunikasi matematis pada materi bilangan berdasarkan tahap Newman. Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti, sedangkan instrumen pendukung berupa soal tes kemampuan komunikasi matematis, pedoman wawancara, dan dokumentasi. Soal terdiri atas soal uraian pada materi bilangan yang disusun berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis menurut NCTM. Sebelum digunakan, instrumen tes dan pedoman wawancara divalidasi oleh dua dosen ahli untuk memastikan kesesuaian soal dengan indikator penelitian. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan soal uraian kepada siswa berkaitan dengan soal kemampuan komunikasi matematis. Pada penelitian ini indikator yang digunakan dalam membuat soal adalah indikator kemampuan komunikasi matematis yang digunakan dalam menyusun soal mengacu pada

NCTM, (2000) yaitu: (1) Menggunakan ide dan pemikiran matematis untuk memecahkan masalah, (2) Mengekspresikan ide matematika dalam bentuk gambar, simbol, atau persamaan, (3) Menafsirkan hubungan antara unsur dalam berbagai representasi, (4) Mengevaluasi kejelasan, ketepatan, dan kebenaran ide atau penyelesaian secara tertulis, (5) Menggunakan representasi untuk menyatakan konsep matematika secara tertulis. Indikator kemampuan komunikasi matematis menurut NCTM digunakan untuk dasar dalam penyusunan soal tes. Selanjutnya, jawaban siswa dianalisis menggunakan tahapan dari Newman untuk mengidentifikasi jenis kesalahan yang dilakukan siswa, meliputi kesalahan membaca, memahami, transformasi, keterampilan proses, dan penarikan kesimpulan. Data wawancara digunakan untuk memperkuat hasil analisis terhadap jawaban tertulis siswa.

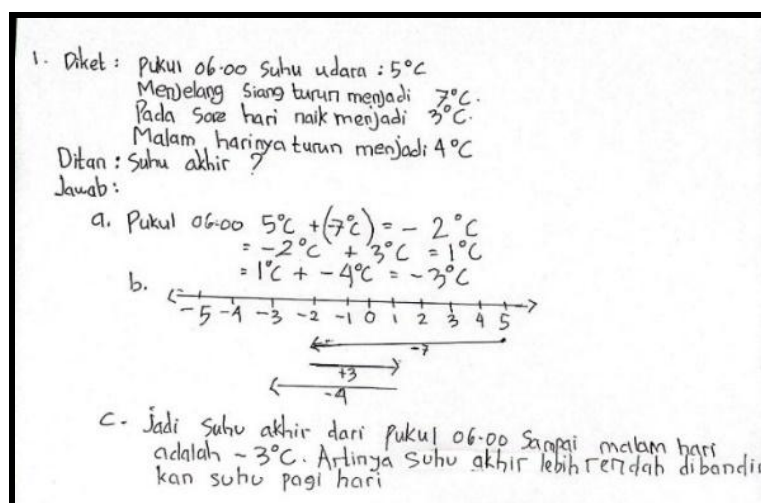
Data diperoleh dari wawancara dan dokumentasi. Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara semi-terstruktur. Wawancara dilakukan untuk mengali lebih mendalam terkait proses berpikir siswa, penyebab kesalahan, serta kesulitan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan komunikasi matematis. Data dokumentasi berupa foto hasil pekerjaan siswa. Data yang telah dikumpulkan selanjutnya akan diteliti untuk mengidentifikasi kesalahan siswa saat mengerjakan soal kemampuan komunikasi matematis. Teknik analisis data dengan cara mengumpulkan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2023). Pada tahap pertama yaitu mengumpulkan data dengan cara memberikan soal tes kemampuan komunikasi matematis kepada siswa dan dokumentasi. Tahap reduksi data dilakukan dengan memeriksa pekerjaan siswa, mengidentifikasi bagian jawaban yang menunjukkan kesalahan, serta mengelompokkan kesalahan berdasarkan tahap Newman. Tahap penyajian data dilakukan dengan menyajikan hasil pekerjaan siswa, kutipan wawancara, dan deskripsi jenis kesalahan yang muncul. Tahap penarikan kesimpulan dilakukan dengan merumuskan jenis kesalahan siswa dan faktor penyebabnya berdasarkan hasil tes, wawancara, dan dokumentasi.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini disajikan hasil analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan komunikasi matematis pada materi bilangan. Data diperoleh dari hasil tes tertulis, wawancara, dan dokumentasi, kemudian dianalisis secara kualitatif berdasarkan tahapan Newman. Dari enam subjek penelitian, tiga subjek dipilih untuk disajikan secara mendalam karena mewakili kategori kemampuan komunikasi matematis baik, sedang, dan rendah. S1 mewakili kategori baik, S2 mewakili kategori sedang, dan S3 mewakili kategori rendah.

#### A. Kesalahan Pada S1 (Kemampuan Komunikasi Baik)

Data hasil pekerjaan S1 dalam menyelesaikan permasalahan 1:



Gambar 1. Penyelesaian permasalahan oleh S1

Berdasarkan Gambar 1, pada tahap memahami soal, S1 dapat menuliskan semua informasi yang diketahui dan diminta pada permasalahan dengan tepat. Bukan hanya itu S1 juga paham akan perubahan suhu jika turun artinya negatif, jika naik artinya positif. Pada tahap transformasi, subjek S1 dapat mengubah soal menjadi bentuk matematika, kemudian diperkuat oleh representasi yang telah dibuat oleh S1 berupa garis bilangan. Selanjutnya yaitu keterampilan proses, S1 mampu menghitung perubahan suhu dengan runtut. Pada tahap kelima yaitu penarikan kesimpulan, S1 mampu menuliskan hasil akhir dengan benar dan memberikan kesimpulan diakhir penyelesaian sesuai dengan permasalahan yang ada. Tampak pada hasil pekerjaan di atas S1 mampu memenuhi semua tahapan Newman dan tidak terdapat kesalahan konseptual maupun prosedural.

Hasil wawancara kepada S1 dalam menyelesaikan permasalahan 1:

- P : Apa yang langsung muncul di benak Anda saat menghadapi pertanyaan ini?  
 S1 : Soal ini dapat dikerjakan menggunakan operasi bilangan bulat.  
 P : Apa kamu yakin dengan hasil perhitungan yang kamu peroleh?  
 S1 : Iya saya yakin dengan jawaban saya, karena perubahan suhu sudah saya hitung secara runtut.  
 P : Mengapa kamu menuliskan/tidak menuliskan persamaan matematika?  
 S1 : Saya menuliskan persamaan matematika agar mudah menghitung dan mendapatkan jawaban akhir.  
 P : Apa hubungan antara jawabanmu dengan garis bilangan yang kamu buat?  
 S1 : Garis bilangan merupakan gambar yang secara jelas melihat perubahan suhu naik atau turun.  
 P : Apa kamu mengecek Kembali jawaban yang kamu tulis?  
 S1 : Iya, saya cek ulang dari awal hingga akhir  
 P : Apa maksud gambar garis bilangan yang kamu buat?  
 S1 : Garis bilangan untuk melihat secara jelas pergeseran suhu.

Mengacu pada hasil wawancara, dimana S1 sudah mampu membaca permasalahan. Tampak bahwa S1 mampu mengenali jenis soal dan operasi bilangan bulat yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan. Tidak ada indikasi S1 kesulitan dalam membaca simbol atau makna pada permasalahan. Pada tahap kedua yaitu memahami, S1 mampu memahami konsep dari permasalahan perubahan suhu dan alur soal secara keseluruhan. Tidak terdapat indikasi salah penafsiran terhadap informasi yang ada pada permasalahan. Pada tahap ketiga yaitu transformasi, S1 dapat mengubah informasi yang ada dalam permasalahan menjadi bentuk matematika dan dapat memilih strategi dalam menyelesaikan permasalahan, hal tersebut menunjukkan kemampuan S1 dalam representasi sudah baik. Pada tahap keempat yaitu keterampilan proses, S1 sudah melakukan perhitungan secara sistematis, melakukan pengecekan ulang, hal tersebut menunjukkan bahwa prosedur sudah benar dan S1 teliti dalam menyelesaikan permasalahan. Pada tahap kelima yaitu penarikan kesimpulan, S1 mampu menggunakan representasi berupa garis bilangan dan mampu mengaitkan dengan jawaban yang telah diperoleh. Berikut pembahasan secara rinci data S1 pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Pekerjaan S1

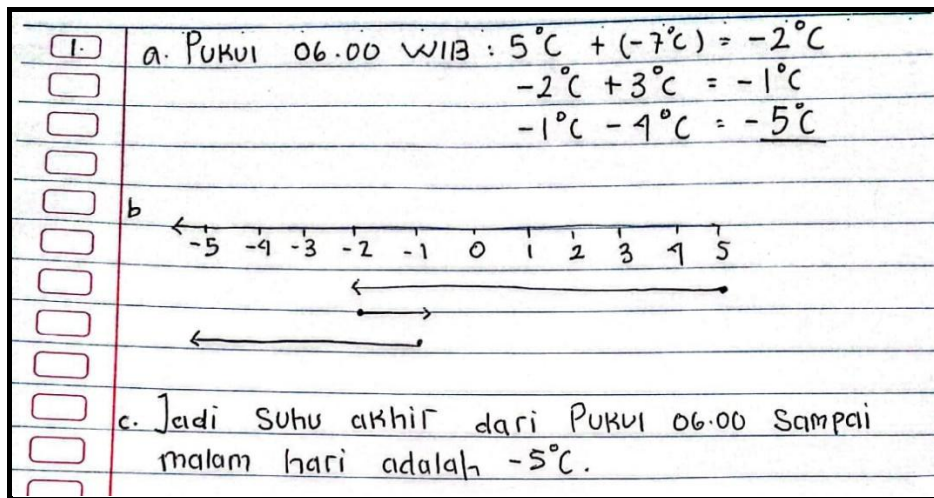
| Tahap Newman | Kategori |             |
|--------------|----------|-------------|
|              | Mampu    | Tidak Mampu |
| Membaca      | ✓        |             |
| Memahami     | ✓        |             |

|                      |   |  |
|----------------------|---|--|
| Transformasi         | ✓ |  |
| Keterampilan Proses  | ✓ |  |
| Penarikan Kesimpulan | ✓ |  |

Mengacu pada tabel 1 dimana hasil analisis berdasarkan tahapan dari Newman S1 mampu membaca permasalahan, memahami permasalahan, transformasi, ketrampilan proses, dan penarikan kesimpulan dengan benar. Berdasarkan Tabel 1, S1 mampu memenuhi semua tahapan dari Newman. Fachis et al., (2020) menyampaikan jika siswa dengan kemampuan yang tinggi dapat menggunakan prosedur Newman dengan baik.

#### B. Kesalahan Pada S2 ( Kemampuan Komunikasi Matematis Sedang)

Hasil pekerjaan tertulis S2 dalam menyelesaikan permasalahan 1:



**Gambar 2.** Penyelesaian permasalahan oleh S2

Berdasarkan Gambar 1, pada tahap memahami permasalahan, S2 mampu memahami makna yang ada pada soal. Tampak saat S2 mengetahui permasalahan dalam soal melibatkan operasi bilangan bulat. Pada tahap transformasi, S2 mampu membuat model matematika sesuai dengan permasalahan. Selanjutnya tahap keterampilan proses, S2 membuat kesalahan pada proses perhitungan. Hal ini terjadi karena S2 kurang teliti dalam menghubungkan antar langkah. Pada tahap penarikan kesimpulan, hasil yang diperoleh S2 salah akibatnya kesimpulan yang dibuat juga salah.

Hasil wawancara kepada S2 dalam menyelesaikan permasalahan 1 adalah sebagai berikut.

- P : Apa yang langsung muncul di benak Anda saat menghadapi pertanyaan ini?  
S2 : Saya berpikir ini soal perubahan suhu  
P : Apa kamu yakin dengan hasil perhitungan yang kamu peroleh?  
S2 : Yakin  
P : Mengapa kamu menuliskan/tidak menuliskan persamaan matematika?  
S2 : Supaya menghitungnya gampang  
P : Apa hubungan antara jawabanmu dengan garis bilangan yang kamu buat?  
S2 : Garis bilangan itu untuk naik turunnya suhu.  
P : Apa kamu mengecek kembali jawaban yang kamu tulis?  
S2 : iya, saya cek ulang jawaban saya  
P : Apa maksud gambar garis bilangan yang kamu buat?

S2 :Garis bilangan saya buat karena diminta pada soal  
Mengacu pada hasil wawancara, dimana S2 sudah mampu membaca permasalahan. S2 menyampaikan bahwa soal berkaitan dengan perubahan suhu, subjek memahami istilah dalam soal dan tidak mengalami kesulitan dalam memaknai simbol maupun kata. Sehingga S2 tidak mengalami kesalahan membaca. Pada tahap kedua yaitu memahami permasalahan, S2 menyampaikan bahwa permasalahan yang disajikan membahas perubahan suhu dan mengetahui yang akan dicari yaitu suhu akhir. Meskipun S2 tidak menyertakan informasi yang diminta dan yang mereka ketahui dalam lembar pekerjaan, namun secara tersirat S2 menunjukkan bahwa ia memahami informasi dalam soal dengan baik. Pada tahap ketiga yaitu transformasi, subjek menyampaikan bahwa membuat model matematika untuk mempermudah perhitungan. Hal ini mengindikasikan siswa sudah mampu melakukan transformasi permasalahan ke dalam bentuk model. Pada tahap keempat keterampilan proses, S2 menyampaikan bahwa yakin dengan jawaban dan tidak melakukan pengecekan ulang. Namun dalam hasil pekerjaan S2 melakukan kesalahan dalam proses perhitungan yang menyebabkan hasil akhir tidak tepat dan S2 tidak melakukan verifikasi ulang terhadap jawaban sehingga kesalahan tidak disadari. Pada tahap kelima yaitu penarikan kesimpulan, S2 menyampaikan bahwa hasil akhir sesuai dengan yang ada pada pekerjaan siswa yaitu  $-5^{\circ}\text{C}$ . Padahal kesimpulan yang ditulis S2 tidak menjawab permasalahan yang ada. Berikut pembahasan secara rinci data S2 pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Pekerjaan S2

| Tahap Newman         | Kategori |             |
|----------------------|----------|-------------|
|                      | Mampu    | Tidak Mampu |
| Membaca              | ✓        |             |
| Memahami             | ✓        |             |
| Transformasi         | ✓        |             |
| Keterampilan Proses  |          | ✓           |
| Penarikan Kesimpulan |          | ✓           |

Mengacu pada tabel 2 dimana hasil analisis berdasarkan tahapan dari Newman S2 tidak mampu dalam keterampilan proses dan penarikan kesimpulan. Hal tersebut terjadi karena S2 tidak teliti dalam proses perhitungan. Secara umum, S2 tergolong pada kategori cukup baik dalam memahami dan merencanakan penyelesaian, akan tetapi masih lemah dalam ketelitian perhitungan dan penarikan kesimpulan. Arni et al., (2025) menyatakan siswa gagal pada tahap keterampilan proses pada tahap perhitungan dan kesalahan dalam keterampilan proses merupakan kesalahan yang paling dominan sebesar 60,84% (kategori sangat tinggi).

#### C. Kesalahan Pada S3 (Kemampuan Komunikasi Matematis rendah)

Hasil pekerjaan tertulis S3 dalam menyelesaikan permasalahan 1:



1. a. Suhu pagi :  $5^{\circ}\text{C}$   
 Perubahan suhu menjelang siang :  $+2^{\circ}\text{C}$   
 $5 + 2 = 7$   
 Suhu siang :  $7^{\circ}\text{C}$   
 Perubahan suhu menjelang sore :  $-4^{\circ}\text{C}$   
 $7 - 4 = 3^{\circ}\text{C}$   
 Suhu sore :  $3^{\circ}\text{C}$   
 Perubahan suhu menjelang malam :  $+1^{\circ}\text{C}$   
 $3 + 1 = 4$   
 Operasi bilangan bulat :  
 $5 + 2 - 4 + 1 = 4$   
 Jadi suhu akhir adalah  $4^{\circ}\text{C}$

b.

c. Suhu akhir adalah  $4^{\circ}\text{C}$  yang berarti suhu mengalami fluktuasi sepanjang hari namun berakhir lebih rendah dari suhu pagi hari.

Gambar 3. Penyelesaian permasalahan oleh S3

Berdasarkan Gambar 3, pada tahap memahami permasalahan, S3 tidak mampu memahami makna dari permasalahan tampak ketika S3 salah menangkap informasi yang ada pada permasalahan. Pada tahap transformasi, S3 tidak mampu menyusun model matematika pada permasalahan yang terdapat dalam soal. S3 menggunakan operasi bilangan bulat dan angka yang tidak berasal dari permasalahan. Pada tahap keterampilan proses, S3 melakukan kesalahan. Hal tersebut ditunjukkan ketika S3 melakukan kekeliruan dalam proses bertahap sebelum masuk pada model matematika yang dibuat, meskipun operasi bilangan bulat secara matematika benar. Pada tahap kelima penarikan kesimpulan, S3 tidak mampu tampak ketika siswa membuat kesimpulan berdasarkan model yang salah. Hal tersebut mengindikasikan jawaban akhir S3 tidak menjawab pertanyaan yang ada pada soal.

Hasil wawancara S3 dalam menyelesaikan permasalahan 1 adalah sebagai berikut.

- P : Apa yang langsung muncul di benak Anda saat menghadapi pertanyaan ini?
- S3 : Dari permasalahan tersebut yang pertama kali saya pikirkan adalah rumus untuk menghitung seperti penjumlahan dan pengurangan.
- P : Apa kamu yakin dengan hasil perhitungan yang kamu peroleh?
- S3 : Yakin, jawaban saya sudah benar secara hitung. Perhitungan suhu akhir tepat di angka  $4^{\circ}\text{C}$ .
- P : Mengapa kamu menuliskan/tidak menuliskan persamaan matematika?
- S3 : Supaya lebih jelas dan mudah menghitung.
- P : Apa hubungan antara jawabanmu dengan garis bilangan yang kamu buat?
- S3 : Sebagai gambaran dari proses pergerakan nilai.
- P : Apa kamu mengecek kembali jawaban yang kamu tulis?
- S3 : Iya
- P : Apa maksud gambar garis bilangan yang kamu buat?
- S3 : Untuk mempermudah menghitung soal tersebut.

Mengacu pada hasil wawancara, dimana S3 sudah mampu membaca permasalahan. Tampak ketika siswa paham akan istilah pada permasalahan. Pada tahap kedua yaitu memahami permasalahan, S3 menyampaikan bahwa “ menggunakan penjumlahan dan pengurangan” namun, S3 tidak menyadari bahwa nilai yang digunakan salah. Hal tersebut mengindikasikan bahwa S3 tidak memahami permasalahan dengan tepat. Pada tahap ketiga yaitu transformasi, S3



menyampaikan bahwa model matematika digunakan agar lebih jelas dan mudah menghitung. Akan tetapi S3 tidak menyadari melakukan kesalahan dimana model matematika tidak sesuai dengan konteks. Pada tahap keempat yaitu keterampilan proses, S3 menyatakan sudah yakin dengan jawaban yang diperoleh. Akan tetapi, S3 tidak menyadari adanya kesalahan angka yang digunakan dan kesalahan menghitung. Pada tahap kelima yaitu penarikan kesimpulan, S3 sudah menuliskan kesimpulan di akhir penyelesaian. Akan tetapi S3 menuliskan kesimpulan yang salah dan tidak menjawab pertanyaan pada soal, sehingga S3 tidak memenuhi tahap *Encoding*. Berikut pembahasan secara rinci data S3 pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Pekerjaan S3

| Tahap Newman         | Kategori |             |
|----------------------|----------|-------------|
|                      | Mampu    | Tidak Mampu |
| Membaca              | ✓        |             |
| Memahami             |          | ✓           |
| Transformasi         |          | ✓           |
| Keterampilan Proses  |          | ✓           |
| Penarikan Kesimpulan |          | ✓           |

Mengacu pada tabel 3 dimana hasil analisis berdasarkan tahapan dari Newman, S3 hanya mampu memenuhi tahapan membaca permasalahan dan keterampilan proses. Pada tahap memahami masalah subjek mulai melakukan kesalahan, hal ini terjadi akibat subjek tidak mengerti makna pada soal yang disajikan. Pada tahap transformasi subjek salah dalam membuat model matematika, dan pada penarikan kesimpulan subjek menjawab pertanyaan akhir yang tidak relevan dengan yang diminta dalam soal. Secara umum, S3 termasuk kemampuan rendah karena membuat kesalahan pada sebagian besar tahapan dari Newman.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap ketiga subjek, kesalahan yang paling banyak muncul yaitu pada tahap keterampilan proses dan penarikan kesimpulan. S2 melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses karena kurang teliti dalam melakukan perhitungan, sehingga kesimpulan yang ditulis menjadi tidak tepat. S3 melakukan kesalahan lebih awal, yaitu pada tahap memahami dan transformasi, sehingga kesalahan tersebut berlanjut pada tahap keterampilan proses dan penarikan kesimpulan. Sementara itu, S1 tidak melakukan kesalahan pada kelima tahapan Newman.

Kesalahan-kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan terkait kemampuan komunikasi matematis bukan hanya disebabkan oleh ketidaksesuaian dalam perhitungan, akan tetapi berkaitan dengan pemahaman siswa terhadap permasalahan, merepresentasikan, dan mengomunikasikan ide matematika. Hidayati & Harisman, (2023) mengungkapkan bahwa sejumlah siswa masih menghadapi tantangan saat menyelesaikan permasalahan matematika. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian ini, khususnya pada S3 yang mengalami kesalahan sejak tahap memahami soal. S3 keliru menangkap informasi yang diketahui pada soal sehingga model matematika menjadi tidak sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa kesalahan memahami berdampak langsung pada kesalahan transformasi, keterampilan proses dan penarikan kesimpulan. Mengacu pada temuan tersebut, penting untuk melakukan pembahasan lebih lanjut di setiap langkah dari Newman untuk mengidentifikasi kesalahan yang dilakukan siswa ketika menjawab soal terkait kemampuan komunikasi matematis.

Pada tahap memahami soal, siswa masih menghadapi tantangan saat menangkap informasi yang sudah diketahui pada permasalahan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan dalam memahami masalah yang diberikan. Sejalan dengan temuan tersebut Wahyuni et al., (2026) menjelaskan kesalahan yang sering muncul yaitu kurangnya pemahaman dan representasi konsep matematis. Pada tahap transformasi, ditemukan kesalahan siswa dalam mengubah masalah menjadi model matematika yang masih belum tepat. Hal tersebut berkaitan erat dengan

kemampuan mereka dalam melakukan representasi dalam kemampuan komunikasi matematis. Widyasusanti, (2025) mengungkapkan bahwa siswa kerap melakukan kesalahan saat mengubah soal cerita menjadi bentuk matematika, disebabkan oleh kurangnya pemahaman terhadap hubungan antar informasi yang ada dalam permasalahan.

Selanjutnya tahap keterampilan proses, siswa membuat kesalahan berupa ketidaksesuaian dalam proses perhitungan serta langkah-langkah yang digunakan tidak sistematis. Hal ini mengindikasikan siswa belum mampu mengomunikasikan prosedur penyelesaian secara runtut. Siswa juga kurang teliti dalam proses perhitungan. Masfufah et al., (2025) menyampaikan masih banyak kesalahan yang dibuat oleh siswa terjadi saat tahap proses, disebabkan siswa tidak paham akan konsep secara menyeluruh dan siswa tidak melakukan pengecekan ulangan. Peneliti lain menyampaikan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa berada pada tingkat yang rendah, disebabkan siswa belum memiliki kebiasaan dalam mengkomunikasikan proses berpikir secara tertulis (Rizayanti, 2025). Selanjutnya, pada tahap penarikan kesimpulan siswa melakukan kesalahan dalam menyampaikan hasil akhir. Hal tersebut mengindikasikan siswa belum mengomunikasikan hasil pemikirannya dalam bentuk kalimat matematika. Padahal Kemampuan komunikasi sangat berpengaruh terhadap ketepatan siswa dalam menyampaikan hasil akhir (Wulandari et al., 2024).

Berdasarkan hasil analisis, kesalahan-kesalahan siswa yang terjadi disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor pertama, yaitu ketidakmampuan siswa untuk memahami informasi dalam soal, tampak pada S3 yang menggunakan informasi tidak sesuai dengan permasalahan. Faktor kedua, yaitu kesulitan mengubah mengubah soal menjadi model matematika, juga terlihat pada S3 ketika menyusun model matematika yang tidak sesuai dengan konteks. Faktor ketiga yaitu, kesalahan proses perhitungan, tampak pada S2 yang sebenarnya telah memahami soal, tetapi melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses. Faktor terakhir yaitu, ketidakmampuan menyampaikan hasil akhir secara tepat, tampak pada S2 dan S3 yang menuliskan kesimpulan tidak sesuai dengan pertanyaan soal. Oleh karena itu, keterampilan komunikasi matematis memiliki fungsi yang sangat krusial di setiap langkah penyelesaian masalah matematika. Siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi matematis yang baik, maka akan lebih siap untuk membaca soal, memahami soal, menyusun model matematika, melakukan proses penyelesaian dengan tepat, serta menarik kesimpulan akhir berdasarkan konteks masalah.

#### **4. SIMPULAN**

Berdasarkan temuan dan diskusi, dapat disimpulkan bahwa kesalahan yang sering terjadi pada siswa saat menyelesaikan permasalahan dalam kemampuan komunikasi matematis terjadi di beberapa tahap dari Newman yaitu kesalahan saat memahami permasalahan, transformasi, keterampilan proses, serta penarikan kesimpulan. Kesalahan-kesalahan ini menunjukkan kemampuan komunikasi matematis perlu ditingkatkan. Siswa dengan kemampuan komunikasi matematis rendah mengalami kesalahan sejak tahap memahami masalah, sehingga kesalahan tersebut berdampak pada tahap transformasi, keterampilan proses, dan penarikan kesimpulan. Sementara itu, siswa dengan kemampuan komunikasi matematis sedang mampu melalui tahap membaca, memahami, dan transformasi, tetapi masih mengalami kesalahan pada tahap keterampilan proses dan penarikan kesimpulan. Oleh sebab itu, kemampuan komunikasi matematis berperan penting dalam membantu siswa memahami informasi soal, menyusun model matematika, melakukan prosedur penyelesaian, dan menuliskan kesimpulan sesuai konteks masalah. Semakin baik kemampuan komunikasi, semakin kecil pula kemungkinan terjadinya kesalahan setiap tahap penyelesaian masalah. Sebagai upaya meminimalisir kesalahan siswa dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, guru disarankan membiasakan siswa untuk menuliskan informasi yang sudah diketahui dan ditanyakan, menyusun model matematika, menjelaskan langkah penyelesaian, memeriksa kembali hasil perhitungan, serta menuliskan kesimpulan sesuai konteks masalah.

## Referensi

- Alfiani, H., & Firmansyah, D. (2022). Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Ditinjau dari Soal TIMSS. *Jurnal Ilmiah Dikdaya*, 12(1), 55–60. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33087/dikdaya.v12i1.274>
- Arni, Rosida, V., & Sutrisno, A. B. (2025). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Stastistika Berdasarkan Teori Newman. *Poligon: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 16–24. <http://jurnal2.stkip-andi-matappa.ac.id/index.php/poligon>
- Fachis, C., Azizah, D., & Hidayah, N. (2020). Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Program Linear Melalui Tahapan Newman. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 2(1), 41–51. <https://doi.org/https://doi.org/10.37729/jipm.v2i1.1019>
- Hidayat, S. R., Diana, E., & Rondli, W. S. (2023). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(2), 1677–1684. <https://doi.org/10.58477/api.v4i1.337%0AJurnal>
- Hidayati, N., & Harisman, Y. (2023). Analisis Kesalahan Peserta Didik Berdasarkan Newman's Error Analysis Pada Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Matematika*, 12(3), 292–296. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24036/pmat.v12i3.15160>
- Ikhsan, D. M., & Afriansyah, E. A. (2023). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Pada Materi Himpunan. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education*, 5(2), 203–214. <https://doi.org/https://doi.org/10.37058/jarme.v5i2.8091>
- Jufri, L. H., Suryani, M., & Mahendra. (2021). Analisis Ksalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Kemampuan Komunikasi Matematis. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 191–198. <https://doi.org/https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/edumat>
- Masfufah, N., Rasiman, & Rahmawati, N. D. (2025). Analisis Kesalahan Numerasi Siswa Sma Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berbasis Akm Berdasarkan Metode Newman. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 10(2), 312–325. <https://doi.org/https://doi.org/10.26877/jipmat.v10i2.1920>
- Na'im, Z. N., & Mukhlis, M. (2024). Exploration Of Students ' Mathematical Communication Abilities. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 11(1), 41–52. <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/jrpm.v11i1.66639>
- NCTM. (2000). *Principles And Standards And For School Mathematics*.
- Nurbayan, A. A., & Basuki. (2022). Kemampuan Representasi Matematis Siswa Ditinjau Dari Self-Efficacy Pada Materi Aritmatika Sosial. *PowerMathEdu*, 01(01), 93–102. <https://doi.org/https://doi.org/10.31980/pme.vii1.1369>
- Pramesti, G., Utami, A. P., & Wiraya, A. (2025). Analysis Of Students ' Mathematical Communication Ability In Solving Algebra Problems By Considering Initial Ability And Habits Of Mind. *KnE Social Sciences*, 172–201. <https://doi.org/10.18502/kss.v10i11.18740>
- Rahmawati, A., Cholily, Y. M., & Zukhrurrohmah. (2023). Analyzing Students ' Mathematical Communication Ability in Solving Numerical Literacy Problems. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 59–70. <https://doi.org/https://doi.org/10.31980/mosharafa.v12i1.752>
- Riyanto, O. R., Widyastuti, Yustitia, V., Oktaviyanthi, R., Sari, N. H. M., Izzati, N., Sukmaangara, B., Indartiningsih, D., Wibowo, A., Maharbid, D. A., & Wahid, S. (2024). *Kemampuan Matematis* (Saluky (ed.); 1 ed.). Depok: CV. Zenius Publisher.
- Rizayanti. (2025). Eksplorasi Hambatan Komunikasi Matematis Siswa melalui Penerapan Think Pair Share di MTsS KP . Beusa. *Jurnal Aktual Pendidikan Indinesia*, 4(1), 18–23. <https://doi.org/https://doi.org/10.58477/api.v4i1.337> Jurnal
- Rosmiati, F., & Maya, R. (2021). Penggunaan Tahapan Newman Untuk Menganalisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Aritmatika Sosial. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(5), 1365–1374. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i5.1365-1374>
- Samawati, I., & Ekawati, R. (2021). Students' Mathematical Communication Skills In Solving Story Problems Based On Mathematical Abilities. *International Journal of Indonesian Education and Teaching*, 5(1), 61–72. <https://doi.org/https://doi.org/10.24071/ijiet.v5i1.2730>
- Sugiharnik, M., Fauziyah, N., & Nurdiana, W. A. (2024). Analisis Kemampuan Komunikasi

- Matematis Siswa SMP Materi Peluang Ditinjau Dari Gaya Belajar. *Jurnal Silogisme*, 9(2), 76–86. <https://doi.org/https://doi.org/10.24269/silogisme.v9i2.9166>
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D* (Sutopo (ed.)). Bandung: Alfabeta.
- Sumaji. (2021). The Mathematical Communication Failure Of The Students While Solving Problems Reviewed From Their Characteristics. *Jurnal Math Educator Nusantara*, 7(1), 81–88. <https://doi.org/https://doi.org/10.29407/jmen.v7i1.15820>
- Susilowati, P. L., & Ratu, N. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Tahapan Newman. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 13–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.31980/mosharafa.v7i1.470>
- Wahyuni, R., Efuansyah, & Fitriyana, N. (2026). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Tahapan Newman. *Jurnal E-DuMath*, 12(1), 90–98. <https://doi.org/https://doi.org/10.26638/>
- Widyasusanti, M. (2025). Analisis Kesalahan Siswa Menurut Teori Newman Dalam Menyelesaikan Pemecahan Masalah Pada Soal Cerita Matematika Materi Penjumlahan Dan Pengurangan Kelas 1 SD. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(288–242). <https://doi.org/https://doi.org/10.23969/jp.v10i01.23768>
- Wulandari, P., Rahman, A., & Djadir. (2024). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berdasarkan Newman Error Analisis Ditinjau Dari Kemampuan Komunikasi Matematis Di Kelas IX SMPN 35 Sinjai. *Jurnal Profesi Pendidikan Dan Kependidikan*, 10(1), 1–10. <https://ojs.globalrci.or.id/jpptk/article/view/32>