

Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berdasarkan Newman Error Analysis ditinjau dari Kemampuan Komunikasi Matematis di Kelas IX SMPN 35 Sinjai

Putri Wulandari^{1*}, Abdul Rahman², & Djadir³

^{1,2,3}) Pendidikan Matematika, Program Pascasarjana Universitas Negeri Makassar

*Correspondent Author: wulandari430@gmail.com



©2024 –JPPTK: Jurnal Profesi Pendidikan dan Tenaga Kependidikan. This article open access licenced by CC BY-NC-4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Abstrak

Penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan faktor penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi bangun ruang sisi datar berdasarkan Newman error analysis ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis di kelas IX SMPN Sinjai, tahun pelajaran 2022/2023. Subjek penelitian sebanyak 6 orang terdiri 2 siswa kemampuan komunikasi matematis tinggi, 2 siswa kemampuan komunikasi matematis sedang, dan 2 siswa kemampuan komunikasi matematis rendah. Instrumen menggunakan tes kemampuan komunikasi matematis, tes materi bangun ruang sisi datar dan pedoman wawancara berdasarkan Newman error analysis. Validasi data menggunakan triangulasi metode dan sumber. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) kedua subjek dengan kemampuan komunikasi matematis tinggi melakukan jenis kesalahan yang sama, pada tahap memahami masalah, transformasi, kemampuan proses dan penulisan jawaban; (2) kedua subjek dengan kemampuan komunikasi matematis sedang melakukan jenis kesalahan yang sama, pada tahap memahami masalah, transformasi, kemampuan proses dan penulisan jawaban; (3) kedua subjek dengan kemampuan komunikasi matematis rendah melakukan jenis kesalahan yang sama, pada tahap membaca, memahami masalah, transformasi, kemampuan proses dan penulisan jawaban; (4) faktor yang menyebabkan subjek kemampuan komunikasi matematis tinggi melakukan kesalahan, kurang teliti, kurang pemahaman konsep, melakukan kesalahan hitung operasi serta tidak memeriksa kembali jawaban; (5) faktor yang menyebabkan subjek kemampuan komunikasi matematis sedang melakukan kesalahan, kurang pemahaman konsep, kurang konsep operasi aljabar, kurang teliti, kurang pemahaman materi prasyarat, menghafal rumus, tidak mampu membedakan satuan, dan tidak memeriksa kembali jawaban; (6) faktor yang menyebabkan subjek kemampuan komunikasi matematis rendah melakukan kesalahan, kurang pemahaman konsep masalah, tidak mengetahui rumus, tidak paham konsep operasi aljabar, kurang mampu operasi hitung, kurang teliti, materi prasyarat yang kurang, tidak membedakan satuan besaran panjang dan tidak mampu menarik kesimpulan.

Kata Kunci: Kesalahan siswa, Newman error analysis, kemampuan komunikasi matematis

Abstract

This qualitative research with a descriptive approach aims to discover the types and factors that cause student errors in solving math problems on flat sided shapes based on Newman error analysis in terms of mathematical communication skills in class IX SMPN Sinjai, academic year 2022/2023. Subjects of the research were 6 people consisted of 2 students with high mathematical communication skills, 2 students with moderate mathematical communication skills, and 2 students with low mathematical communication skills. The instruments used were tests of mathematical communication skills, material tests on flat sided shapes and interview guidelines based on Newman error analysis. Data validation used method and source triangulation. The results shows that (1) both subjects with high mathematical communication skills makes the same types of errors, at the stage of comprehensions the problem, transformations, processing skill and encodings; (2) both subjects with moderate mathematical communication skills makes the same type of error, at the stages of comprehensions the problem, transformations, processing skill and encodings; (3) both

subjects with low mathematical communication skills makes the same types of errors, at the stages of reading, comprehensions the problem, transformations, processing skill and encodings; (4) factors that causes the subjects with high mathematical communication skills to makes mistakes, lack of thoroughness, lack of understands of the concepts, make errors in counting operations and does not re-checks answers; (5) factors that causes the subjects with moderate mathematical communication ability to makes mistakes, lack of understands of concepts, lack of understands of the concept of algebraic operations, lack of thoroughness, tendency to memorize formulas, unable to differentiates units, and not re-checks answers; (6) factors that causes subjects with low mathematical communication skills to makes mistakes, lack of understands of the concept of the problem, do not knows formulas, do not understands the concept of algebraic operations, are not ables to perform arithmetic operations, lack understands of prerequisite material, do not distinguishes units of length units and unable to draws conclusions.

Keywords: *Students' errors, Newman error analysis, mathematical communication skills*

PENDAHULUAN

Sifat pengembangan diri seorang manusia salah satunya melalui pendidikan, pendidikan telah mengalami perkembangan yang sangat pesat dan mempengaruhi pertumbuhan individu dalam menciptakan suatu pengalaman belajar. Upaya dalam peningkatan kualitas pendidikan nasional diatur pada seperangkat rencana yang digunakan sebagai pedoman dalam kegiatan belajar mengajar dinamakan kurikulum pembelajaran. Sebagaimana pendapat Masykur (2019) peranan kurikulum dalam pendidikan merupakan komponen yang sangat strategis dalam upaya pencapaian tujuan pendidikan nasional karena suatu program yang terencana, terukur dan dapat dilaksanakan serta dipertanggungjawabkan oleh pihak terkait. Dalam kurikulum pembelajaran tersebut salah satu mata pelajaran yang ditawarkan adalah mata pelajaran matematika (Sutiarsi, 2019). Matematika dianggap sebagai ilmu fundamental karena memiliki keterkaitan dengan ilmu-ilmu yang lainnya dan bermanfaat dalam kehidupan, tidak hanya untuk menghitung saja, melainkan untuk pembuktian kebenaran ide dan pemecahan masalah secara sistematis dan logis (Dasmawati, 2020). Melalui hal tersebut dalam menentukan keberhasilan kegiatan pembelajaran matematika, dapat diketahui berdasarkan komponen kegiatan evaluasi. Berdasarkan hasil evaluasi diketahui masih terdapat kesalahan yang dilakukan dalam mengerjakan soal matematika. Salah satu karakteristik dari matematika yang menyebabkan banyak siswa mengalami kesalahan dalam matematika adalah matematika memiliki objek yang abstrak. (Musyadad & Martadiputra, 2021) Objek matematika yang abstrak memunculkan anggapan bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang rumit sehingga muncul peluang besar bagi siswa untuk melakukan kesalahan. Hal ini sejalan dengan pendapat Syahril & Kartini (2021) bahwa matematika dianggap sebagai pelajaran yang paling ditakuti dan dihindari oleh siswa karena sifatnya yang abstrak.

Fakta yang terjadi di lapangan menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan masalah matematika (Musyadad & Martadiputra, 2021). Berdasarkan hasil observasi dan kajian literatur mengenai nilai Ujian Nasional siswa SMP secara menyeluruh diperoleh rata-rata hasil UN di Indonesia masih rendah hal ini dapat dilihat pada tahun 2018 sebesar 44,05 %, dan tahun 2019 adalah 46,56 %. (Puspendik, 2019). Diperkuat dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru matematika UPTD SMPN 35 Sinjai, bahwa kemampuan siswa terhadap mata pelajaran matematika masih rendah, dibuktikan dengan persentase rata-rata nilai matematika dari siswa kelas IX hanya dibawah 50% siswa yang dapat mencapai nilai KKM ketika diberikan ulangan. Dilihat melalui gejala ketika dihadapkan pada suatu

permasalahan matematika tidak secara langsung dapat menangkap maksud dari soal. Gejala lainnya kesulitan apabila diberikan soal yang berbeda dengan soal yang telah diajarkan sebelumnya, baik ketika diberikan soal yang dalam bentuk gambar, maupun permasalahan dalam bentuk kontekstual.

Salah satu materi dalam matematika yang menuntut siswa untuk memiliki kemampuan matematika adalah materi bangun ruang sisi datar. Bangun ruang sisi datar menjadi pendukung beberapa materi lain dalam matematika, serta menjadikan siswa lebih aktif dalam proses penalaran melalui pemahaman konsep dan rumus (Destiana dkk, 2020). Materi bangun ruang sisi datar ini masih dirasa sulit bagi siswa SMP sehingga seringpula terjadi kesalahan apabila siswa dihadapkan permasalahan yang memuat materi bangun ruang sisi datar. Didukung oleh penelitian Nursyamsiah dkk. (2020) hasil observasi penelitiannya diperoleh masih banyak siswa yang memperoleh nilai rendah pada materi bangun ruang sisi datar, sehingga melihat hal ini tentu saja perlu ditingkatkan, sedangkan menurut wawancara dengan guru matematika diketahui siswa sering mengalami kesalahan dalam proses perhitungan untuk materi ini. Sejalan dengan itu, Mazlan dkk., (2020) mendapatkan informasi dari guru SMP Smart Indonesia, bahwa salah satu materi yang sulit dimengerti siswa adalah luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar, dibuktikan dengan rendahnya nilai rata-rata ulangan matematika kelas VIII SMP yaitu 67,58.

Dengan rendahnya nilai matematika utamanya pada materi bangun ruang sisi datar tersebut, maka analisis kesalahan secara mendetail perlu dilakukan agar dapat mengidentifikasi faktor penyebab, membantu memperbaiki kesalahan, dan meningkatkan prestasi matematika serta mengarahkan siswa sehingga tidak mengulangi kesalahan yang sama. Ini sejalan dengan pendapat Anugrah & Kusmayadi (2019) bahwa dengan adanya analisis kesalahan yang dilakukan dapat membantu guru dalam mengetahui tentang kemajuan siswa dan apa yang masih perlu dipelajari bagi siswa, selain itu juga dapat digunakan siswa sebagai alat evaluasi. Tahapan analisis kesalahan yang sesuai dan dapat dilakukan dalam bentuk masalah pada materi bangun ruang sisi datar adalah tahapan analisis kesalahan menurut Newman yaitu *Newman Error Analysis* (NEA). Hal tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Jannah dkk., (2022) bahwa menggunakan prosedur Newman dapat memudahkan untuk menganalisis kesalahan pada materi bangun ruang sisi datar karena terdapat lima tahapan yang harus dilalui siswa dalam menyelesaikan masalah. Berdasarkan teori Newman akan ditemukan informasi detail mengenai jenis-jenis kesalahan dan penyebab kesalahan yang dilakukan siswa saat mengerjakan soal matematika sehingga proses perbaikan akan lebih efisien dan terfokus pada letak kesalahan dan kendala yang dialami oleh siswa (Labibah dkk., 2021) maka prosedur *Newman error analysis* merupakan metode menganalisis kesalahan dalam menyelesaikan masalah matematika.

Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bangun ruang sisi datar erat kaitanya dengan kemampuan komunikasi matematis, diperkuat oleh ketetapan *National Countil of Teacher of Mathematics* (NCTM) (2000), bahwa kemampuan yang mesti dimiliki oleh setiap siswa salah satunya adalah kemampuan komunikasi matematis. Kemampuan komunikasi matematis merupakan syarat penting untuk mengkomunikasikan berbagai ide ke dalam bahasa matematis, juga merupakan dasar solusi matematis dan sebagai alat komunikasi ilmu pengetahuan (Tambunan, 2019). Dengan kemampuan komunikasi matematis, siswa diharapkan mampu mengubah gambar, grafik, diagram, simbol ataupun notasi matematika ke dalam gagasan atau ide

matematika yang digunakan dalam menyelesaikan berbagai bentuk permasalahan terutama masalah sehari-hari, begitupun sebaliknya. Tanpa komunikasi dalam matematika akan muncul kesulitan dalam menjelaskan hubungan sub-sub matematika. Oleh karena itu kemampuan komunikasi juga tidak dapat dipisahkan dengan matematika. Dari uraian permasalahan tersebut, maka dilakukan penelitian untuk menganalisis kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika materi bangun ruang sisi datar berdasarkan *newmans error analysis* ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian Kualitatif dengan pendekatan deskriptif, mendeskripsikan dan menganalisis kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan *Newman error analysis* pada materi bangun ruang sisi datar ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian ini dilaksanakan di UPTD SMPN 35 Sinjai pada semester ganjil tahun ajaran 2022/2023 dengan subjek penelitian 6 dikelompokkan berdasarkan tingkat kemampuan komunikasi matematis, terdiri dari 2 siswa berkemampuan komunikasi matematis tinggi, 2 siswa berkemampuan komunikasi sedang dan 2 siswa berkemampuan komunikasi rendah, berikut adalah kriteria pengelompokkan kemampuan komunikasi matematis.

Tabel 1. Kriteria pengelompokkan kemampuan komunikasi

Rentang Nilai	Kategori
66,68 - 100	Tinggi
33,34 – 66,67	Sedang
0 – 33,33	Rendah

Sucipto, Kusumawati & Nayazik (2019)

Instrumen penelitian yang digunakan tes kemampuan komunikasi matematis, tes materi bangun ruang sisi datar dan pedoman wawancara. Keabsahan data yang digunakan uji kredibilitas dengan metode triangulasi metode dan sumber. Teknik analisis data yang digunakan yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan dengan menggunakan triangulasi teknik dan sumber.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (KM)

Analisis siswa berdasarkan hasil tes kemampuan komunikasi matematis materi bangun ruang sisi datar, diperoleh data pengelompokkan kemampuan komunikasi matematis seperti berikut.

Tabel 2 Hasil skor tes kemampuan komunikasi matematis

Rentang Skor Perolehan Tes	Kategori Penilaian	Jumlah
66,68 – 100	Tinggi	5
33,34 – 66,67	Sedang	17
0 – 33,33	Rendah	4

Masing-masing dipilih dua subjek setiap tingkat kemampuan, agar dapat lebih fokus jenis kesalahan dan faktor penyebab kesalahan siswa yang kemampuan komunikasi matematis tinggi, sedang dan rendah dalam menyelesaikan soal matematika materi bangun ruang

sisi datar berdasarkan *Newman error analysis*, pemilihannya dengan mempertimbangkan subjek dipilih dapat berkomunikasi dengan baik mengungkapkan pendapat dan cara berpikirnya secara lisan maupun tulisan dengan jelas. Berikut rincian masing-masing subjek yang terpilih berdasarkan tingkat kemampuan komunikasi matematis.

Tabel 3 Hasil tes kemampuan komunikasi matematis pada subjek pilihan

No.	Inisial	Skor Tes	Kategori
1.	KMT (Subjek 1)	92,30	Tinggi
2.	KMT (Subjek 2)	84,61	Tinggi
3.	KMS (Subjek 3)	63,46	Sedang
4.	KMS (Subjek 4)	55,76	Sedang
5.	KMR (Subjek 5)	32,69	Rendah
6.	KMR (Subjek 6)	30,76	Rendah

Keenam subjek yang telah terpilih kemudian diberikan soal matematika materi bangun ruang sisi datar, dimana hasil pekerjaan tersebut didapatkan jenis kesalahan-kesalahan yang dilakukan berdasarkan *Newman error analysis*.

2. Deskripsi Kesalahan Subjek Kemampuan Komunikasi Matematis Tinggi

Berikut jawaban tertulis subjek kedua soal kedua berdasarkan tahapan prosedur Newman.

Gambar 1. Jawaban KMT2 soal nomor 2

2). Diketahui : $l = 384 \text{ cm}^2$ Ditanyakan: Tentukan Volume dari kado tersebut Rumus : $V = s \times s \times s$ atau $l = 6s^2$ Penyelesaian : $l = 6s^2$ $s = 384 \text{ cm}^2 : 6s^2$ $s^2 = \frac{384}{6}$ $s = \sqrt{\frac{384}{6}}$ $s = 8$ $V = s \times s \times s$ $V = 8 \times 8 \times 8$ $V = 504 \text{ cm}^3$ Kesimpulan : Jadi Volume dari kado tersebut 504 cm^3	Memaha mi: Transformasi Kemampuan Proses Transformasi Kemampuan Penulisan
--	--

Berdasarkan hasil tes diperoleh informasi KMT2 telah menerapkan semua tahapan dari prosedur Newman saat mengerjakan soal matematika materi bangun ruang sisi datar namun ditemukan jenis kesalahan kemampuan proses masalah, dan penulisan jawaban.

Pada kemampuan proses melakukan operasi dengan benar, mampu melanjutkan langkah penyelesaian sampai mendapatkan jawaban akhir namun, terjadi kekeliruan dalam mengoperasikan perkalian volume. Adapun penulisan jawaban mengalami kesalahan karena tahap sebelumnya saat pengopersian bilangan terjadi kekeliruan. Berikut kutipan wawancara KMT2 saat terjadi kesalahan:

P : Bagaimana langkah-langkah yang Anda gunakan untuk menjawab?

KMT2 : Mencari nilai sisi, mengganti yang diketahui dan dioperasikan.
Memasukkan ke rumus volume kubus sehingga $8 \times 8 \times 8$

P : Mengapa dihasil tes Anda menjawab 504 cm^3 ?

KMT2 : Sepertinya saya salah melakukan perkalian

Diperoleh informasi KMT2 menjelaskan proses penyelesaian mendapatkan jawaban akhir dengan benar dan jelas, namun kesalahan saat melakukan operasi hitung pada bagian mencari volume sehingga penarikan kesimpulan jawaban akhir juga kurang tepat. Penyebab kesalahan ini karena KMT2 kurang teliti melakukan operasi perkalian dan tidak memeriksa kembali jawaban yang telah diperoleh. Oleh karena itu berdasarkan hasil tes dan wawancara subjek KMT2 pada soal kedua diketahui melakukan kesalahan pada tahap kemampuan proses masalah dan penulisan jawaban pada soal.

3. Deskripsi Kesalahan Subjek dengan Kemampuan Komunikasi Matematis Sedang

Berikut jawaban tertulis subjek ketiga soal pertama berdasarkan tahapan prosedur Newman.

Gambar 2. Jawaban KMS3 soal nomor 1

1. Dik : Panjang: 12 m lebar : 10 m tinggi : 5 m Dit: luas dinding ruang guru? Rumus: $2 \times p \times t + l \times t$ Jawab: $L = 2 \times p \times t + l \times t$ $= 2 \times (12 \times 5) + (10 \times 5)$ $= 2 \times (60 + 50)$ $= 2 \times 110$ $= 220 \text{ m}^2$ Jadi luas dinding ruang guru yg akan di cat adalah 170 m²	} Memahami } Transformasi } Kemampuan Proses } Penulisan Jawaban
--	--

Diperoleh informasi KMS3 telah menerapkan semua tahapan dari prosedur Newman saat mengerjakan soal matematika materi bangun ruang sisi datar nomor 1 namun ditemukan jenis kesalahan transformasi, kemampuan proses masalah, dan penulisan jawaban.

Pada tahap transformasi KMS3 mampu menentukan rumus memilih operasi menyelesaikan soal namun kurang tepat karena seharusnya terdapat tanda dalam kurung pada operasi $p \times t + l \times t$. Tahap kemampuan proses mampu melanjutkan prosedur penyelesaian, tetapi dalam proses perhitungan terlihat pada hasil akhir didapatkan luas dinding 170 m² yang mestinya luas dinding ruang guru 220 m². Sedangkan tahap penulisan jawaban membuat kesimpulan berdasarkan apa yang ditanyakan soal dilengkapi satuan m² nya namun hasil akhirnya masih belum benar. Berikut kutipan hasil wawancara KMS3 yang pada soal pertama saat terjadi kesalahan:

P : Sebutkan bentuk transformasi atau rumus untuk penyelesaian soal!!

KMS3 : $2 \times p \times t + l \times t$

P : Mengapa Anda tidak menggunakan tanda dalam kurung untuk memisalkan operasi antara $2 \times$ dan $p \times t + l \times t$ pada rumus?

KMS3 : Rumus yang saya ketahui seperti itu tidak menggunakan tanda dalam kurung.

P : Jelaskan langkah yang Anda lakukan dengan rumus tersebut!

KMS3 : Memasukkan nilai panjang, lebar dan tinggi, mengalikan terlebih dahulu 12×5 , dan 10×5 , hasil dari perkalian kalikan 2, dan terakhir dijumlahkan..

P : Mengapa Anda melakukan langkah operasi tersebut?

KMS3 : Karena terdapat dua operasi yang berbeda, dan terlebih dahulu dilakukan mengalikan kemudian menjumlahkan.

P : Sampaikan kesimpulan dari soal tersebut!

KMS3 : Jadi luas dinding ruang guru yang akan dicat adalah 170 m²

Dari hasil kutipan wawancara KMS3 pada transformasi masalah bahwa mampu menjelaskan proses transformasi mendapatkan rumus luas dinding ruang guru namun menghiraukan tanda dalam kurung pada rumus. Penyebab kesalahan karena tidak mengetahui rumus mencari luas permukaan balok. Pada kemampuan proses masalah melakukan kesalahan proses perhitungan dengan tidak memperhatikan tanda dalam kurung dan kesalahan dalam memulai operasi sehingga diperoleh hasil akhir yang kurang tepat. Penyebabnya karena kurang memahami konsep aljabar dengan tepat sehingga belum mampu membedakan operasi mana yang terlebih dahulu diselesaikan. Pada penulisan jawaban masalah kesalahan dalam penarikan kesimpulan karena kesalahan pada perhitungan sebelumnya.

4. Deskripsi Kesalahan Subjek dengan Kemampuan Komunikasi Matematis Rendah

Berikut jawaban tertulis subjek kelima soal keempat berdasarkan tahapan prosedur Newman.

Gambar 3 Jawaban KMR5 soal nomor 4

9. Dik: Luas permukaan : 156 m² Dit: tinggi? Peng: $l : (2 \times \text{luas alas}) + (\text{keliling alas} \times \text{tinggi prism}).$ $156 : (2 \times 9) + (60 \times \text{tinggi}).$ $156 : 208 + 60$ $156 : 68$ $: 2,20 \text{ m}^2.$	Memahami Transformasi Kemampuan Proses Penulisan Jawaban
--	--

Jadi: tinggi bangun ruang tersebut adalah 2,20 m².

Diperoleh informasi KMR5 menerapkan semua tahapan dari prosedur Newman saat mengerjakan soal nomor 4 namun ditemukan semua jenis kesalahan. Tahap membaca terlihat tidak membaca kata kunci soal secara keseluruhan, diperkuat dengan hasil interpretasi jawaban pada tahap memahami, dapat menuliskan yang diketahui dan ditanyakan soal namun ditemukan tidak dituliskan informasi yang diketahui dari gambar soal. Pada transformasi memilih rumus operasi menyelesaikan masalah namun kesalahan menentukan rumus keliling alas, sehingga tahap kemampuan proses mampu melanjutkan prosedur penyelesaian sampai nilai akhir, namun kesalahan operasi mendapatkan nilai luas alas dan keliling alas, maka untuk penarikan kesimpulan pada penulisan jawaban juga terjadi kesalahan. Berikut hasil wawancara KMR5 soal keempat:

P : Sebutkan apa yang diketahui pada soal!

KMR5 : Luas permukaan kain 156 m²

P : Mengapa Anda tidak menuliskan informasi pada gambar?

KMR5 : Tidak tahu

P : Sebutkan bentuk transformasi/rumus penyelesaian!

KMR5 : Lupa, sepertinya Tinggi = Luas alas x keliling

P : Bagaimana langkah-langkah yang Anda gunakan untuk menjawab?

KMR5 : Mengganti diketahui, mulai mengoperasikan. Caranya lupa, saya tidak bisa bagi.

P : Mengapa Anda menggunakan satuan m^2 ?

KMR5 : Tidak tahu

Kutipan wawancara KMR5 pada memahami masalah diperoleh dapat menyebutkan diketahui dan ditanyakan namun kurang lengkap, tidak mengelola informasi gambar soal, penyebab kesalahan karena tidak paham konsep permasalahan. Pada transformasi masalah tidak menyebutkan rumus dengan tepat, penyebab kesalahan karena lupa rumus. Pada kemampuan proses masalah diperoleh bahwa tidak mampu melanjutkan prosedur penyelesaian, dan tidak mampu mengelola operasi, penyebab kesalahan karena kurang pemahaman operasi hitung. Pada penulisan jawaban mampu menuliskan kesimpulan akhir, namun ditemukan kesalahan pada bentuk satuan tinggi yaitu m^2 , semestinya menggunakan satuan m saja, penyebab kesalahan karena kurang paham dengan masalah soal.

Pembahasan

1. Membaca

Tahap pertama pada prosedur Newman ini, terdapat dua subjek yang melakukan kesalahan membaca, subjek kemampuan komunikasi rendah 5 pada soal nomor 2 dan 4 dengan kesalahan penyebutan satuan soal, dan subjek kemampuan komunikasi rendah 6 pada soal nomor 2, 3 dan 4 dengan jenis kesalahan tidak dapat membaca simbol dengan benar serta tidak mengetahui makna dari simbol dalam soal yang telah dibacakan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Amni & Kartini (2021) bahwa kesalahan membaca terlihat pada siswa tidak membaca kata penting, informasi, atau pertanyaan pada soal; siswa tidak mengerti simbol, istilah atau kata pada soal yang di berikan. Faktor penyebab kedua subjek kemampuan komunikasi rendah melakukan kesalahan pada tahap membaca karena kurangnya pengetahuan tentang satuan yang berpangkat, dan kurang memahami simbol-simbol matematika. Sependapat dengan Muttaqi, dkk (2021) bahwa kesulitan mendefinisikan makna kalimat dalam soal karena kurangnya kemampuan menemukan kata kunci atau simbol matematika.

2. Memahami

Ditemukan semua subjek melakukan kesalahan memahami. Subjek kemampuan komunikasi matematis tinggi, sedang dan rendah melakukan kesalahan memahami pada soal nomor 4, dengan kesalahan dalam mengelola informasi diketahui pada ilustrasi gambar soal. Berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Safitri, dkk (2022) bahwa kemampuan matematis sedang hanya melakukan kesalahan transformasi. Sedangkan berdasarkan hasil analisis penelitian ini kemampuan komunikasi sedang juga melakukan kesalahan memahami. Kesalahan memahami berikutnya terjadi pada subjek kemampuan komunikasi sedang 4 dan kemampuan komunikasi rendah subjek 6 untuk soal nomor 1, dengan kesalahan tidak menuliskan apa yang ditanyakan dari soal.

Faktor penyebab kesalahan dilakukan subjek kemampuan komunikasi sedang 4 karena tergesa-gesa, subjek kemampuan komunikasi rendah 6 karena tidak memahami informasi yang dan mengaku bahwa sudah tidak terbiasa menjawab soal dalam bentuk kontekstual. Selanjutnya, penyebab semua subjek kemampuan komunikasi matematis melakukan kesalahan pada soal nomor 4 karena kurang teliti memahami soal. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Yuwono, dkk (2021) bahwa subjek yang melakukan

kesalahan pemahaman adalah subjek yang tidak mampu memahami konteks soal yang diberikan sehingga tidak dapat menentukan yang diketahui dan ditanyakan dalam soal.

3. Transformasi

Ditemukan subjek kemampuan komunikasi matematis tinggi 2 soal nomor 1 tidak melakukan transformasi informasi dari permasalahan sehingga salah memilih operasi hitung penyelesaian. Berbeda halnya dengan subjek kemampuan matematis sedang 3 dan 4, serta kemampuan komunikasi matematis rendah 5 dan 6 pada soal nomor 1 yang melakukan kesalahan yang hampir sama, terlihat pada penggunaan “tanda dalam kurung” yang salah penempatan, penulisan simbol “L” sebagai simbol pemilik rumus tidak dituliskan terlebih dahulu sebelum di sama dengankan dengan rumus. Pada soal berbeda kesalahan subjek kemampuan komunikasi sedang 4, subjek kemampuan komunikasi rendah 5 dan 6 nomor 2 melakukan yang sama, tidak mengetahui rumus operasi untuk menjawab masalah. Kesalahan selanjutnya, pada subjek kemampuan komunikasi sedang 4 pada soal nomor 4 kesalahan memilih rumus operasi, dengan tidak mencantumkan simbol “L” yang mau ditentukan. Sedangkan kesalahan kemampuan komunikasi rendah 6 tidak melakukan tahapan transformasi pada saat mengerjakan soal.

Penyebab subjek penelitian melakukan kesalahan transformasi pada nomor 1, 2, 3 dan 4 diantaranya subjek kemampuan komunikasi matematis tinggi karena kurang memahami masalah. Subjek kemampuan komunikasi matematis sedang tidak mengingat rumus, kurang teliti dan salah membedakan konsep “tanda kurung”. Subjek kemampuan komunikasi rendah 5 dan 6 tidak mengetahui rumus dan tidak bisa melakukan transformasi informasi menentukan rumus. Penyebab kesalahan tersebut juga kemukakan oleh Magfirah, dkk. (2019) bahwa kesalahan transformasi disebabkan karena siswa tidak dapat mengingat rumus, penggunaan rumus tidak tepat, perancangan rumus yang tidak sesuai, penggunaan rumus yang terbalik, penafsiran terhadap soal yang tidak tepat, tidak terbiasa mengerjakan soal cerita, penguasaan materi yang kurang dikarenakan kurangnya mempelajari kembali materi yang telah diperoleh.

4. Kemampuan Proses

Ditemukan semua subjek kemampuan komunikasi matematis melakukan kesalahan kemampuan proses. Subjek kemampuan komunikasi matematis tinggi pada nomor 2 dan 4 kesalahan menjalankan operasi hitung sampai mendapatkan jawaban akhir. Subjek kemampuan komunikasi sedang melakukan kesalahan dalam proses perhitungan, terdapat langkah penyelesaian terlewatkan dan tidak dituliskan sehingga tidak mendapatkan jawaban akhir. Begitu pula pada subjek kemampuan komunikasi rendah melakukan kesalahan yang berulang, tidak mampu menjalankan operasi hitung, kesalahan melakukan langkah penyelesaian dan menentukan jawaban akhir.

Penyebab subjek penelitian melakukan kesalahan pada subjek kemampuan komunikasi tinggi karena salah dalam operasi hitung, kurang teliti, dan kurang pemahaman konsep aljabar. Subjek kemampuan komunikasi matematis sedang karena lupa rumus prasyarat dalam memproses operasi hitung, kurang paham konsep operasi hitung, kurang membedakan konsep aljabar. Subjek kemampuan komunikasi rendah melakukan kesalahan karena kurang konsep operasi aljabar, kurang teliti dalam menghitung dan tergesa-gesa dalam menjawab permasalahan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Harahap, dkk (2019) faktor penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika tentang luas permukaan kubus dan balok seperti kurang teliti dalam

operasi perhitungan, belum memahami konsep operasi aljabar, salah dalam langkah penyelesaian, dan salah dalam menentukan hasil akhir.

5. Penulisan Jawaban

Ditemukan semua subjek kemampuan komunikasi matematis melakukan kesalahan penulisan jawaban. Kesalahan subjek kemampuan komunikasi matematis tinggi kesalahan penulisan satuan pada kesimpulan, dan tidak melakukan penulisan jawaban akhir. Subjek kemampuan komunikasi sedang melakukan kesalahan dengan tidak menuliskan jawaban akhir masalah, dan kesalahan menggunakan satuan, juga pada subjek kemampuan komunikasi matematis rendah kekeliruan dalam penulisan satuan jawaban akhir, dan tidak melakukan tahap penulisan jawaban.

Penyebab subjek kemampuan komunikasi matematis tinggi 1 dan 2 melakukan kesalahan penulisan jawaban karena tidak memeriksa informasi yang ditanyakan dan mengikuti nilai akhir yang telah diperoleh, tidak berbeda kemampuan komunikasi matematis sedang 3 dan 4 melakukan kesalahan karena tidak memperhatikan permasalahan, tidak melakukan penulisan jawaban, terburu-buru dan kurang teliti. Subjek kemampuan komunikasi matematis rendah 5 dan 6 karena tidak memahami konsep satuan, tidak melakukan tahap penulisan jawaban, dan kurang teliti dalam menjawab soal. Hal ini juga dibahas dalam penelitian Musyadad & Martadiputra (2021) bahwa kesalahan siswa menyampaikan informasi tetapi nilai akhir tidak dilengkapi dengan satuan akan membuat siswa terbiasa melakukan kesalahan. Diperkuat dengan pendapat Putri & Nur (2022) bahwa kesalahan penulisan jawaban terjadi apabila siswa kurang tepat mencantumkan notasi, satuan, serta kurang tepat dalam mendefinisikan jawaban disebabkan karena belum terbiasa mencantumkan kesimpulan pada lembar kerjanya.

PENUTUP

1. Kedua subjek dengan kemampuan komunikasi matematis tinggi melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika materi bangun ruang sisi datar berdasarkan *Newman error analysis*, jenis kesalahan sama yang dilakukan yaitu pada tahap memahami masalah, transformasi kemampuan proses dan penulisan jawaban. Namun yang berkemampuan komunikasi matematis tinggi subjek 2 juga melakukan kesalahan tahap transformasi dibandingkan subjek berkemampuan komunikasi tinggi subjek 1.
2. Kedua subjek dengan kemampuan komunikasi matematis sedang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika materi bangun ruang sisi datar berdasarkan *Newman error analysis*, jenis kesalahan sama yang dilakukan yaitu pada tahap memahami masalah, tahap transformasi, tahap kemampuan proses dan tahap penulisan jawaban. Namun yang berkemampuan komunikasi matematis sedang subjek 4 lebih banyak melakukan kesalahan dibandingkan dengan yang berkemampuan komunikasi matematis sedang subjek 3.
3. Kedua subjek dengan kemampuan komunikasi matematis rendah melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika materi bangun ruang sisi datar berdasarkan *Newman error analysis*, jenis kesalahan sama yang dilakukan yaitu pada tahap membaca, memahami masalah, transformasi, tahap kemampuan proses dan tahap penulisan jawaban. Namun yang berkemampuan komunikasi matematis rendah subjek 6 lebih banyak melakukan kesalahan dibandingkan dengan yang berkemampuan komunikasi matematis rendah subjek 5.

4. Faktor yang menyebabkan subjek dengan kemampuan komunikasi matematis tinggi baik subjek 1 dan 2 melakukan kesalahan berdasarkan *Newman error analysis* adalah subjek kurang teliti dalam memahami soal, dan tidak mampu memahami maksud soal dengan baik, melakukan kesalahan hitung operasi serta tidak memeriksa kembali jawaban yang telah diperoleh.
5. Faktor yang menyebabkan subjek dengan kemampuan komunikasi matematis sedang baik subjek 3 dan 4 melakukan kesalahan berdasarkan *Newman error analysis* adalah kurang teliti dalam memahami soal, kurang pemahaman konsep, kurang dalam konsep operasi aljabar, pemahaman materi prasyarat yang kurang, cenderung menghafal rumus, tidak mampu membedakan satuan besaran panjang, tidak memeriksa kembali jawaban.
6. Faktor yang menyebabkan subjek dengan kemampuan komunikasi matematis rendah baik subjek 5 dan 6 melakukan kesalahan berdasarkan *Newman error analysis* adalah kurang pemahaman konsep masalah, kurang teliti dalam memahami soal, tidak mengetahui rumus, tidak paham konsep operasi aljabar, kurang mampu melakukan operasi hitung, pemahaman materi prasyarat yang kurang, tidak mampu membedakan satuan besaran panjang, tidak mampu menarik kesimpulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amni, R., & Kartini. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Sisi Datar Bagian Balok Berdasarkan Teori Newman. *Journal for Research in Mathematics Learning*, 4(3):215–224
- Anugrah, M., T., & Kusmayadi, A., T. (2019). An Error Analysis: Problem Solving of The Maximum And Minimum Derivative Values With Newman's Error Analysis. *Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 9(1): 44-53. doi.10.20961/jmme.v9i1.48288
- Dasmarwan. (2020). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Ditinjau dari Prosedur Newman. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 4(1):73-80
- Destiana, O., Sumarni, & Adiastuti, N. (2020). Developing Geometry Side Flat Learning Devices With a Constructivist Approach Base on Mathematical. *MaTHLINE Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. Vol. 5(2)
- Harahap, Z., I. Muchlis, E., & Maulidya, D. (2019). Faktor-faktor Penyebab Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Luas Permukaan Kubus dan Balok. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah*. 3(3):342-352
- Jannah, A., Sujadi, I., & Siswanto (2022). Error Analysis of Class VIII with Newman's Procedure on the Material for Building Flat Sides Rooms at SMPN 5 Cilacap. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 9(9):158-171. <http://dx.doi.org/10.18415/ijmmu.v9i9.3909>
- Magfirah, M., Maidiyah, E., & Suryawati, S. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Prosedur Newman. Lentera Sriwijaya : *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*,. 1(2)
- Masykur, R. (2019) *Teori dan Telaah Pengembangan Kurikulum*. Bandar Lampung: CV. Anugrah Utama Raharja
- Mazlan, Roza, Y., & Maemunah. (2020). Analisis Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Kajian Teori dan Praktik Kependidikan*, 5(1):11-18.

- Musyadad & Martadiputra. (2021). Error Type Analysis Based on Newman's Theory in Solving Mathematical Communication Ability of Junior High School Students on The Material of Polyhedron. *Journal of Physics: Conference Series*. 1-6. 10.1088 / 1742-6596 / 1806/1/012097
- Muttaqi, U., K., Kartono, & Dwidayanti, N., K. (2021) Diagnostic Analysis of Newman's Types of Student's Error in Finishing Question of Mathematical Problem Solving. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*. 10(1)
- Nursyamsiah, G., Savitri, S., Yuspriyati, D. N., & Zanthi, L. S. (2020). Analisis Kesulitan Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Maju*, 7(1), 98– 102.
- Puspendik (2019). *Laporan Hasil Ujian Nasional 2019 SMP/MTs*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Putri A., I., & Nur, I., R. (2022) Analisis Kesalahan Siswa dengan Metode Newman dalam Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*. 5(2):505-518. doi.10.22460/jpmi.v5i2.505-518
- Sucipto, H., Kusumawati, R., & Nayazik, A. (2019). Analisis Kesulitan belajar Matematika Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau Dari Kemampuan Komunikasi Matematis. *Fokus Action Of Research Mathematic*. 1(2):114-122
- Sutiarsi, Sugeng. 2019. Mengembangkan Pola Berpikir Matematis Siswa di Era Society 5.0. *Seminar Nasional FKIP Unila*
- Syahril, F., & Kartini, K. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Objek Matematika pada Materi Barisan dan Deret di Kelas XI SMA/MA. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 5(3)
- Tambunan, Hardi. (2019). The Effectiveness of the Problem Solving Strategy and The Scientific Approach to Students' Mathematical Capabilities in High Order Thinking Skills. *International Electronic Journal of Mathematics Education*. 14(2):293-302
- The National Council of Teacher of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*, Reston, VA:NCTM
- Yuwono, T., Rambu, Y., & Sumadji, S. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Memecahkan Masalah Cerita Berdasarkan Tahap Newman Di Kelas VII. *Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran Matematika (JELMaR)*, 2(1), 59-67.