

**ANALISIS KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS
SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA
DITINJAU DARI PENGETAHUAN AWAL**

TESIS

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Derajat Gelar S-2
Program Studi Magister Pendidikan Matematika**



Disusun oleh :

**WISNU SEPTIAWAN
NIM : 202310530211015**

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
DIREKTORAT PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
Januari 2025**

**ANALISIS KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA DALAM MENYELESAIKAN
SOAL CERITA DITINJAU DARI
PENGETAHUAN AWAL**

Diajukan oleh :

**WISNU SEPTIAWAN
202310530211015**

Telah disetujui

Pada hari/tanggal, **Kamis/ 02 Januari 2025**

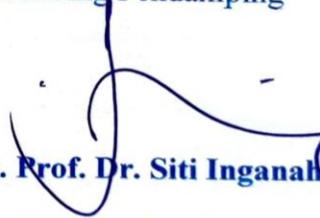
Pembimbing Utama



Prof. Dr. Dwi Priyo Utomo, M.Pd



Pembimbing Pendamping



Asoc. Prof. Dr. Siti Inganah, M.Pd

Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Matematika



Prof. Dr. Yus Mochamad Cholily, M.Si

TESIS

Dipersiapkan dan disusun oleh :

WISNU SEPTIAWAN
202310530211015

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada hari/tanggal, Kamis/ 02 Januari 2025
dan dinyatakan memenuhi syarat sebagai kelengkapan
memperoleh gelar Magister/Profesi di Program Pascasarjana
Universitas Muhammadiyah Malang

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua	:	Prof. Dr. Dwi Priyo Utomo, M.Pd
Sekretaris	:	Assc. Prof. Dr. Siti Inganah, M.Pd
Penguji I	:	Prof. Dr. Baiduri, M.Si
Penguji II	:	Dr. Agung Deddiliawan Ismail, M.Pd

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : **WISNU SEPTIAWAN**

NIM : **202310530211015**

Program Studi : **Magister Pendidikan Matematika**

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. TESIS dengan judul : **ANALISIS KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA DITINJAU DARI PENGETAHUAN AWAL** Adalah karya saya dan dalam naskah Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dalam daftar pustaka.
2. Apabila ternyata dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur **PLAGIASI**, saya bersedia Tesis ini **DIGUGURKAN** dan **GELAR AKADEMIK YANG TELAH SAYA PEROLEH DIBATALKAN**, serta diproses sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Tesis ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan **HAK BEBAS ROYALTY NON EKSKLUSIF**.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 02 Januari 2025

Yang menyatakan,



WISNU SEPTIAWAN

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, kesempatan, dan Karunia-Nya, sehingga karya tulis tesis untuk menyelesaikan program studi Magister Pendidikan Matematika di Universitas Muhammadiyah Malang ini dapat terselesaikan dengan sebaik-baiknya. Karya tulis yang sederhana ini, saya persembahkan sebagai rasa hormat, kasih sayang, dan ucapan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Dwi Priyo Utomo, M.Pd selaku pembimbing utama dan Assc. Prof. Dr. Siti Inganah, MM., M.Pd selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan dan arahan untuk menyelesaikan tesis ini dengan baik;
2. Prof. Dr. Baiduri, M.Si selaku penguji utama dan Dr. Agung Deddiliawan Ismail, M.Pd yang telah memberikan arahan untuk menyempurnakan tesis ini dengan baik;
3. Prof. Dr. Yus Mochamad Cholily, M.Si, Bapak dan Ibu dosen, serta keluarga besar Magister Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan ruang kepada saya untuk berproses dan memberikan arahan untuk menyelesaikan studi saya dengan baik;
4. Kedua Orang Tua yang telah mendoakan, membantu, dan mendukung baik moril maupun materil;
5. Keluarga besar SMP Muhammadiyah Palangka Raya yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian;
6. Keluarga besar Magister Pendidikan Matematika 2023 yang selalu memberikan motivasi, doa, dukungan, serta semangat dalam menyelesaikan tesis dan studi ini.

Malang, 2 Januari 2025

Penulis

Wisnu Septiawan

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN TESIS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
A. LATAR BELAKANG	1
B. TINJAUAN PUSTAKA	3
1. Kemampuan Komunikasi Matematis	3
2. Soal Cerita dalam Pembelajaran Matematika.....	5
3. Pengetahuan Awal	6
4. Hubungan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pengetahuan Awal.....	8
5. Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel.....	10
C. METODE PENELITIAN	12
1. Pendekatan dan Jenis Penelitian	12
2. Lokasi dan Subjek Penelitian.....	13
3. Teknik Pengumpulan Data	14
4. Instrumen Penelitian	15
5. Uji Keabsahan Data	17
6. Teknik Analisis Data	17
7. Prosedur Penelitian	18
D. HASIL PENELITIAN.....	19
1. Pelaksanaan Penelitian.....	19
2. Hasil Validasi Instrumen Penelitian	20
3. Deskripsi Data Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	21
4. Hasil Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis	43
5. Hasil Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Lisan	47
6. Hasil Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis	50
E. PEMBAHASAN.....	52
F. KESIMPULAN	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Skor Tes Pengetahuan Awal Siswa.....	14
Tabel 2. Tingkat Pengetahuan Awal Siswa	14
Tabel 3. Indikator Pengetahuan Awal Matematis.....	15
Tabel 4. Indikator Komunikasi Matematis	15
Tabel 5. Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	16
Tabel 6. Konversi Skor	17
Tabel 7. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan	20
Tabel 8. Kode Indikator Komunikasi Matematis Tertulis	21
Tabel 9. Kode Indikator Komunikasi Matematis Lisan.....	21
Tabel 10. Hasil Keseluruhan Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis.....	44
Tabel 11. Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Berdasarkan Indikator	44
Tabel 12. Hasil Keseluruhan Kemampuan Komunikasi Matematis Lisan	47
Tabel 13. Kemampuan Komunikasi Matematis Lisan Berdasarkan Indikator	47
Tabel 14. Hasil Keseluruhan Kemampuan Komunikasi Matematis.....	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tahapan Penelitian.....	19
Gambar 2. Jawaban Soal Nomor 1 Siswa PAMR1.....	22
Gambar 3. Jawaban Soal Nomor 1 Siswa PAMR1.....	23
Gambar 4. Jawaban Soal Nomor 1 Siswa PAMR2.....	25
Gambar 5. Jawaban Soal Nomor 2 Siswa PAMR2.....	27
Gambar 6. Jawaban Soal Nomor 1 Siswa PAMS1.....	28
Gambar 7. Jawaban Soal Nomor 2 Siswa PAMS1.....	30
Gambar 8. Jawaban Soal Nomor 1 Siswa PAMS2.....	32
Gambar 9. Jawaban Soal Nomor 2 Siswa PAMS2.....	34
Gambar 10. Jawaban Soal Nomor 1 Siswa PAMT1.....	36
Gambar 11. Jawaban Soal Nomor 2 Siswa PAMT1.....	38
Gambar 12. Jawaban Soal Nomor 1 Siswa PAMT2.....	40
Gambar 13. Jawaban Soal Nomor 2 Siswa PAMT2.....	42
Gambar 14. Kemampuan Komunikasi Berdasarkan Pengetahuan Awal.....	51



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kisi-kisi Soal Tes Pengetahuan Awal	60
Lampiran 2. Tes Pengetahuan Awal	61
Lampiran 3. Tabel Penskoran Tes Pengetahuan Awal	62
Lampiran 4. Kunci Jawaban Tes Pengetahuan Awal.....	63
Lampiran 5. Lembar Validasi Tes Pengetahuan Awal	66
Lampiran 6. Perhitungan Validitas Soal Pengetahuan Awal	71
Lampiran 7. Rekapitulasi Data Hasil Tes Pengetahuan Awal	72
Lampiran 8. Kisi-kisi Soal Tes Komunikasi Matematis.....	73
Lampiran 9. Lembar Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	74
Lampiran 10. Tabel Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	75
Lampiran 11. Kunci Jawaban Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis	76
Lampiran 12. Lembar Validasi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	79
Lampiran 13. Perhitungan Validitas Soal Kemampuan Komunikasi Matematis	84
Lampiran 14. Format Hasil Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis	85
Lampiran 15. Deskripsi Instrumen Pedoman Wawancara.....	86
Lampiran 16. Tabel Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis Lisan	87
Lampiran 17. Pedoman Wawancara	88
Lampiran 18. Lembar Validasi Instrumen Wawancara	89
Lampiran 19. Tingkat Validitas Pedoman Wawancara	93
Lampiran 20. Dokumentasi Penelitian.....	96

ABSTRAK

Septiawan, Wisnu. 2025. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Ditinjau Dari Pengetahuan Awal. Tesis. Program Studi Pendidikan Matematika, Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Malang, Pembimbing: (I) Prof. Dr. Dwi Priyo Utomo, M.Pd., (II) Assc. Prof. Dr. Siti Inganah, M.Pd.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal cerita ditinjau dari pengetahuan awal. Penelitian ini menggunakan metode campuran yang mengkombinasikan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Data dianalisis dengan pendekatan deskriptif, kemudian data dikategorisasi menggunakan pendekatan kuantitatif. Subjek penelitian ini adalah masing-masing 2 siswa dengan pengetahuan awal rendah, sedang, dan tinggi. Hasil penelitian menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal cerita, baik tertulis maupun lisan, sangat dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan awal mereka. Siswa dengan pengetahuan awal rendah memiliki kemampuan komunikasi matematis yang sangat rendah, terutama dalam aspek komunikasi matematis lisan. Siswa dengan pengetahuan awal sedang menunjukkan kemampuan komunikasi matematis yang bervariasi, dari kategori rendah hingga tinggi, dengan kemampuan komunikasi lisan cenderung lebih baik dibandingkan komunikasi tertulis. Sementara itu, siswa dengan pengetahuan awal tinggi menunjukkan kemampuan komunikasi matematis yang tinggi hingga sangat tinggi pada kedua aspek, baik lisan maupun tertulis. Berdasarkan penelitian ini, siswa dengan pengetahuan awal rendah membutuhkan pembelajaran yang lebih terstruktur, dengan fokus pada penguatan pemahaman konsep dasar serta latihan eksplisit dalam komunikasi tertulis dan lisan. Kedua, siswa dengan pengetahuan awal sedang memerlukan pembelajaran yang berorientasi pada penerapan konsep untuk menyelesaikan soal yang lebih kompleks. Ketiga, siswa dengan pengetahuan awal tinggi dapat diberikan tantangan tambahan untuk mengembangkan kemampuan metakognisi mereka lebih lanjut.

Kata Kunci: Komunikasi Matematis, Pengetahuan Awal, Kemampuan Awal, Soal Cerita Matematika

ABSTRACT

Septiawan, Wisnu. 2025. Analysis of Students' Mathematical Communication Ability in Solving Story Problems Based on Initial Knowledge. Thesis. Mathematics Education Study Program, Postgraduate Program, University of Muhammadiyah Malang, Supervisor: (I) Prof. Dr. Dwi Priyo Utomo, M.Pd., (II) Assc. Prof. Dr. Siti Inganah, M.Pd.

The purpose of this study was to describe students' mathematical communication skills in solving story problems in terms of prior knowledge. This research uses a mixed method that combines qualitative and quantitative approaches. The data were analyzed using a descriptive approach, then the data were categorized using a quantitative approach. The subjects of this study were 2 students each with low, medium, and high prior knowledge. The results stated that students' mathematical communication skills in solving story problems, both written and oral, were strongly influenced by their level of prior knowledge. Students with low prior knowledge had very low mathematical communication skills, especially in the oral mathematical communication aspect. Students with moderate prior knowledge showed varied mathematical communication skills, from low to high categories, with oral communication skills tending to be better than written communication. Meanwhile, students with high prior knowledge showed high to very high mathematical communication skills in both aspects, both oral and written. Based on this research, students with low prior knowledge need more structured learning, focusing on strengthening understanding of basic concepts as well as explicit practice in written and oral communication. Second, students with moderate prior knowledge need learning that is oriented towards the application of concepts to solve more complex problems. Third, students with high prior knowledge can be given additional challenges to further develop their metacognition skills.

Keywords: **Mathematical Communication, Prior Knowledge, Initial Ability, Mathematics Story Problem**

A. LATAR BELAKANG

Matematika memegang peranan yang sangat penting dalam dunia pendidikan karena mampu meningkatkan daya pikir manusia (Monariska et al., 2021). Dalam pembelajaran matematika, siswa harus memiliki empat komponen penting dalam penalaran matematis yaitu komunikasi, keterampilan matematika dasar, koneksi, dan pemikiran logis (Kurniawati et al., 2021; Sumarsih et al., 2018). Ini adalah aspek-aspek penting dalam memahami matematika secara mendalam dan efektif. Menurut (Dina et al., 2019) pentingnya komunikasi karena beberapa hal yaitu untuk menyatakan ide melalui percakapan, tulisan, demonstrasi, dan melukiskan secara visual dalam tipe yang berbeda; memahami, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide yang disajikan dalam tulisan atau dalam bentuk visual; mengkonstruksi, menginterpretasi, dan mengaitkan berbagai bentuk representasi ide dan berhubungannya; membuat pengamatan dan konjektur, merumuskan pertanyaan, membawa dan mengevaluasi informasi; menghasilkan dan menyatakan argumen secara persuasif. National Council of Teacher of Mathematics (NCTM) mengatakan bahwa kemampuan komunikasi dalam matematika perlu dikembangkan karena merupakan cara yang efektif dalam berbagi gagasan dalam menyelesaikan masalah matematika (Pramuditya et al., 2021). Dengan kata lain, komunikasi matematika membantu siswa untuk lebih baik memahami dan berkolaborasi dalam memecahkan masalah.

Komunikasi matematis adalah suatu aspek yang esensial dalam pembelajaran matematika, dan pandangan ini didukung oleh berbagai penelitian ilmiah. Menurut Turmuzi & Wahidaturrahmi (2021), komunikasi matematis merujuk pada aktivitas penyampaian informasi, pesan, gagasan, dan inspirasi antara pihak yang terlibat dalam komunikasi sehingga mereka saling memahami maksud satu sama lain. Dalam konteks pembelajaran matematika, komunikasi matematis menjadi sarana penting dalam menggali dan memahami konsep-konsep matematika. Kemampuan komunikasi matematis, sebagaimana didefinisikan oleh (Cooper & Robinson, 1989; Fitriyaningsih et al., 2023), mencakup kemampuan untuk mengekspresikan ide, menggambarkan, dan mendiskusikan konsep matematika secara koheren dan jelas. Hal ini menekankan bahwa komunikasi matematis bukan hanya tentang berbicara atau menulis, tetapi juga tentang kemampuan menyusun argumen matematis yang logis dan dipahami dengan baik oleh orang lain. Menurut LACOE 2004 sebagaimana dikutip oleh Ruswanto et al. (2018) menyatakan bahwa indikator kemampuan komunikasi matematis adalah (1)

merefleksikan dan mengklarifikasi pemikiran tentang ide matematika, (2) menghubungkan bahasa sehari-hari dengan menggunakan simbol-simbol matematika, (3) menggunakan keterampilan membaca, mendengar, menafsirkan, dan mengevaluasi ide matematika, (4) menggunakan ide matematika untuk membuat dugaan dan argument yang meyakinkan. Dalam konteks pembelajaran matematika, komunikasi matematis berperan penting dalam memfasilitasi pemahaman siswa terhadap konsep matematika dan dalam membantu mereka memecahkan masalah matematika dengan lebih efektif. Dengan kata lain, komunikasi matematis adalah fondasi kunci dari pembelajaran matematika yang efektif dan pemahaman yang mendalam.

Siswa dengan hasil belajar matematika yang baik akan mudah dalam menyelesaikan soal yang membutuhkan kemampuan komunikasi matematis dan siswa dengan hasil belajar rendah mengalami kesulitan dalam mencari penyelesaian masalah matematika yang membutuhkan kemampuan komunikasi matematis terutama dalam bentuk soal cerita (Zaditania & Ruli, 2022). Selain itu Fitriani (Fitriani et al., 2021) menjelaskan bahwa ketika guru mengajukan pertanyaan siswa cenderung belum bisa mengomunikasikan ide-ide atau mengungkapkan pendapat dalam proses pembelajaran dan siswa tidak mampu menyelesaikan soal yang berbeda dari contoh yang diajarkan guru, termasuk soal-soal cerita atau soal terbuka. Kesulitan yang dialami siswa dalam mengerjakan soal bentuk cerita atau literasi berupa kesulitan memahami maksud soal dan mengubahnya dari bahasa sehari-hari ke dalam bentuk matematika untuk diselesaikan maupun sebaliknya. Siswa tidak mahir dalam menggunakan istilah, simbol, ataupun bentuk bahasa matematika lainnya dalam penyelesaian masalah pada soal bentuk cerita yang mengangkat permasalahan sehari-hari. Dan kesulitan siswa dalam menyajikan hasil menggunakan gambar seperti grafik (Zaditania & Ruli, 2022). Sistem Persamaan Linear Dua Variabel adalah salah satu materi yang banyak menggunakan soal bentuk cerita yang membutuhkan kemampuan komunikasi matematis yang baik. Oleh karena itu peneliti menggunakan soal cerita dalam bentuk uraian karena siswa masih mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan masalah dalam bentuk soal cerita ke dalam simbol atau gambar matematika dan soal cerita disajikan dalam bentuk uraian akan lebih memudahkan dalam mengekspresikan kemampuan komunikasi matematis.

Proses pembelajaran matematika yang ingin mencapai kemampuan komunikasi matematis memerlukan *prior knowledge*. Pengetahuan awal siswa

merupakan pengetahuan yang dimiliki siswa sebelum mengikuti pembelajaran yang diberikan dan pengetahuan awal ini merupakan prasyarat yang harus dimiliki siswa agar proses pembelajar yang dilakukan siswa dapat berjalan dengan baik (Rajagukguk et al., 2022). Prior knowledge atau pengetahuan awal yang dimiliki oleh siswa sebelum memulai pembelajaran, memegang peran krusial dalam proses belajar dan pemahaman. Dalam konteks ini, pemahaman konsep matematika sebelumnya memainkan peran penting dalam memahami materi baru. Pembelajaran bermakna yang dicetuskan oleh David Ausubel juga mendukung pentingnya prior knowledge dalam pembelajaran. Pembelajaran bermakna dapat terjadi apabila peserta didik mencoba menghubungkan fenomena baru ke dalam struktur pengetahuan yang mereka miliki sebelumnya. Artinya, bahan pembelajaran harus disesuaikan dengan kemampuan peserta didik dan harus relevan dengan struktur kognitif yang dimiliki peserta didik (Nuriana & Hotimah, 2023). Konstruksi konsep yang akan dipelajari oleh suatu individu sangat dipengaruhi oleh kemampuan awalnya, sehingga pembelajaran yang berorientasi pada pengetahuan awal diyakini akan memberikan dampak pada proses dan perolehan belajar yang memadai (Azizah et al., 2021). Dengan demikian, pemahaman konsep sebelumnya yang dimiliki siswa membantu dalam menciptakan dasar yang kokoh untuk memahami konsep matematika yang lebih kompleks sehingga mampu mendukung pembelajaran dan meningkatkan kemampuan dalam menyampaikan ide-ide matematis secara efektif.

Beberapa penelitian yang meneliti kemampuan komunikasi matematis dalam menyelesaikan soal cerita menggunakan tinjauan kemampuan matematik dan gaya belajar. Sedangkan dalam penelitian ini, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan memperoleh gambaran kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika ditinjau dari pengetahuan awal mereka. Dengan demikian, penelitian ini memberikan wawasan yang lebih dalam tentang bagaimana pengetahuan awal memengaruhi kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika.

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Kemampuan Komunikasi Matematis

Komunikasi adalah suatu proses dimana seseorang mengirimkan informasi yang dipilih dengan cermat sehingga penerima dapat memahami arti dari informasi tersebut (Luritawaty, 2019). Komunikasi merupakan langkah awal untuk memahami

suatu materi pelajaran (Widayanti & Anggraeni, 2019). Komunikasi matematis merupakan suatu cara dan pemahaman sehingga melalui komunikasi ide-ide dapat dikembangkan melalui suatu proses untuk membangun makna dan menjelaskan ide-ide tersebut (Wardono et al., 2020). Kemampuan komunikasi matematis dapat ditinjau dari dua sudut pandang yaitu tulisan dan lisan (Qonita, 2022). Ruqoyyah (2018) mengatakan komunikasi matematis merupakan kemampuan untuk mengungkapkan ide atau gagasan matematis baik secara lisan maupun tulisan.

Kemampuan siswa dalam berbagai aspek komunikasi dapat dilakukan dengan melihat kemampuan siswa dalam mendiskusikan masalah dan membuat ekspresi matematika secara tertulis baik gambar, model matematika, maupun simbol atau bahasa sendiri (Haryanto D, 2014; Kadir, 2008; Tandililing, 2011). Kemampuan komunikasi matematis siswa dilakukan dengan memberikan skor terhadap kemampuan siswa dalam memberikan jawaban soal dengan menggambar (*drawing*), membuat ekspresi matematik (*mathematical expression*), dan menuliskan jawaban dengan bahasa sendiri (*written texts*) (Dewi et al., 2021; Kadir, 2008). Pemberian skor jawaban siswa disusun berdasarkan tiga kemampuan tersebut. (1) Menulis (*written text*), yaitu menjelaskan ide atau solusi dari suatu permasalahan atau gambar dengan menggunakan bahasa sendiri; (2) Menggambar (*drawing*), yaitu menjelaskan ide atau solusi dari permasalahan matematika dalam bentuk gambar; (3) Ekspresi matematika (*mathematical expression*), yaitu menyatakan masalah atau peristiwa sehari-hari dalam bahasa model matematika. Menurut Ansari (2012) dan Ariani (2018) untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika dapat dilakukan dengan pemberian soal uraian yang bisa mengungkapkan kemampuan komunikasi matematis. Beberapa soal uraian yang dapat digunakan antara lain, soal uraian eksploratif, transfer, elaboratif, dan aplikatif.

Indikator yang menunjukkan kemampuan komunikasi matematis adalah menyajikan pernyataan tertulis, gambar, dan diagram. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Sumarmo dalam (Mahdalela et al., 2022) bahwa di antara indikator kemampuan komunikasi matematis, yaitu: (1) menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika; (2) menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara tulisan dengan benda nyata benda nyata, gambar, dan grafik; (3) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; (4) mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; (5) membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis; (6) mengajukan dugaan, menyusun

argumen, merumuskan definisi dan generalisasi; (7) menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari. Indikator kemampuan komunikasi matematis dalam penelitian (Nurhasanah et al., 2019) yaitu (1) Kemampuan peserta didik menyatakan masalah ke dalam ide matematis tertulis, (2) kemampuan peserta didik menyatakan suatu masalah matematis ke dalam bentuk gambar atau model matematika, (3) kemampuan peserta didik mempresentasikan penyelesaian masalah matematis tertulis dengan terorganisasi dan terstruktur, dan (4) kemampuan peserta didik mengevaluasi ide-ide matematis secara tertulis.

Indikator kemampuan komunikasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini modifikasi dari Koswara et al. (2019). Kemampuan komunikasi matematis tertulis mencakup tiga indikator utama, yaitu: (1) menggunakan bahasa matematika (simbol dan notasi) secara tepat, (2) menggunakan representasi secara menyeluruh untuk mengekspresikan konsep dan solusi matematika, dan (3) menyampaikan hasil dalam bentuk tertulis. Sementara itu, kemampuan komunikasi matematis lisan terdiri dari empat indikator, yaitu: (1) mengekspresikan bahasa matematika (simbol dan notasi), (2) menafsirkan serta mengevaluasi ide-ide matematika (simbol, istilah, dan informasi matematika), (3) mempresentasikan penyelesaian suatu masalah, dan (4) menjelaskan kesimpulan yang diperoleh.

2. Soal Cerita dalam Pembelajaran Matematika

Soal cerita matematika merupakan jenis soal uraian yang mengharuskan siswa memahami dan menafsirkan isi soal, serta menyelesaikannya dengan keterampilan dan ketelitian yang baik (Toha et al., 2018). Soal cerita dalam matematika dapat diartikan berupa gambaran pada permasalahan kehidupan sebenarnya. Pemberian soal cerita dimaksudkan untuk mengenalkan kepada siswa tentang manfaat matematika dalam kehidupan sehari-hari. Soal cerita juga dapat melatih dan meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan matematika. Selain itu dengan diberikannya soal cerita diharapkan siswa menyadari betapa pentingnya penerapan ilmu matematika dalam kehidupan sehari-hari (Fahmi Abdul Halim et al., 2022).

Pada mata pelajaran matematika sering kali siswa tidak suka dengan materi-materi yang diajarkan dibandingkan dengan materi pada mata pelajaran lainnya. Dikarenakan mata pelajaran matematika sudah dianggap sulit dan rumit. Pada kelas VIII semester gasal ada beberapa materi matematika yang diajarkan, diantaranya Pola Bilangan, Koordinat Kartesius, Relasi dan Fungsi, Persamaan Garis Lurus, Sistem

Persamaan Linear Dua Variabel. Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel menjadi salah satu materi yang menjadi bahan ajar pada kelas VIII SMP Muhammadiyah Palangka Raya. Dari hasil wawancara dengan beberapa siswa kelas VIII SMP Muhammadiyah Palangka Raya pada saat peneliti mengajar tahun pelajaran 2023/2024, siswa menuturkan bahwa matematika lebih susah untuk mereka cerna dibandingkan dengan mata pelajaran lainnya, terutama pada materi matematika yang berbentuk soal cerita. Siswa sering kali sulit dalam menelaah maksud soal dan kesulitan dalam membentuknya ke dalam model matematika.

Soal cerita yang dimaksud dalam penelitian ini adalah soal-soal yang berkaitan dengan materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). Soal cerita SPLDV dirancang untuk mengukur kemampuan siswa dalam memahami konsep matematika dan menerapkannya dalam situasi nyata yang diilustrasikan melalui narasi. Penyajian soal dalam bentuk cerita bertujuan untuk melatih siswa dalam memodelkan masalah ke dalam bentuk matematika, sehingga mendorong mereka untuk memiliki kemampuan komunikasi matematis. Dalam konteks SPLDV, kemampuan menyelesaikan soal cerita mencakup pemahaman terhadap masalah, perumusan model matematika berupa persamaan linear, serta penyelesaian dan interpretasi hasil. Dengan demikian, soal cerita menjadi salah satu instrumen penting dalam pembelajaran matematika untuk melatih kemampuan komunikasi matematis siswa.

3. Pengetahuan Awal

Disimpulkan bahwa pengetahuan awal sangat penting untuk keberhasilan siswa, dan pemerintah harus mempertimbangkan pendekatan siswa terhadap penyerapan mata pelajaran sains selain perbaikan instruksional, sumber daya manusia dan struktural (Abaho, 2022). Pengetahuan awal matematika siswa adalah pengetahuan yang dimiliki siswa sebelum proses pembelajaran berlangsung (Juliawan et al., 2021). Ada dua cara yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi bagaimana pengetahuan awal dapat memengaruhi pembelajaran sains. (a) Pengetahuan awal adalah penentu pembelajaran selanjutnya. (b) Pengetahuan sebelumnya mempengaruhi proses pembelajaran (West & Fensham, 1974). Pentingnya pengetahuan awal untuk pembelajaran selanjutnya telah diakui oleh para ahli teori yang berkaitan dengan pembelajaran kognitif materi verbal atau simbolik (Fensham, 1972). Dengan demikian, penguasaan matematika siswa pada proses pembelajaran

dipengaruhi oleh pengetahuan awal atau pengetahuan dasar matematika yang dimiliki oleh siswa sebelumnya (Nihayah, 2021).

Materi prasyarat merupakan materi yang pernah dipelajari dan masih berkaitan dengan materi yang akan dipelajari. Tes materi prasyarat merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengetahui pengetahuan awal siswa. Menurut Nihayah (2021) salah satu materi yang dipelajari di tingkat SMP kelas VIII adalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) yang memiliki materi prasyarat salah satunya adalah aljabar. Lebih lanjut (Nihayah, 2021) menyatakan dalam aljabar memuat pokok-pokok bahasan seperti variabel, koefisien, konstanta, serta operasi-operasinya. Dimana, untuk menyelesaikan masalah SPLDV diperlukan konsep-konsep aljabar. Sehingga, pada materi SPLDV penerapan materi prasyarat aljabar sangat penting bagi siswa. Namun, pada kenyataannya masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah-masalah SPLDV.

Hasil observasi awal di SMP Muhammadiyah Palangka Raya melalui wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran matematika, diperoleh informasi bahwa masih ada beberapa siswa kelas VIII yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal matematika khususnya materi SPLDV. Hal tersebut dikarenakan mereka tidak menguasai materi prasyarat untuk mempelajari materi selanjutnya. Gejala-gejala kesulitan yang ditunjukkan siswa dalam menerapkan materi prasyarat aljabar untuk menyelesaikan soal SPLDV yaitu siswa kurang mampu dalam mengaitkan konsep awal tentang variabel, dan siswa tidak menguasai operasi-operasi aljabar terutama operasi yang berkaitan dengan bilangan-bilangan positif dan negatif.

Olehnya itu, materi aljabar menjadi penting untuk dipahami dan dikuasai konsepnya, dan juga penerapannya. Hal tersebut sejalan dengan pendapat dari Utami (2013) yang menyatakan bahwa bentuk aljabar adalah suatu bentuk matematika yang penyajiannya memuat huruf-huruf untuk mewakili bilangan yang belum diketahui. Selain itu, menurut Windsor (Nihayah et al., 2014) menyatakan bahwa aljabar dalam banyak hal, mengintimidasi siswa dan mempengaruhi sikap mereka terhadap matematika. Sehingga, dapat dikatakan bahwa materi aljabar memiliki pengaruh yang sangat penting untuk materi lainnya. Misalnya, dalam materi SPLDV siswa memerlukan variabel untuk menyatakan pemisalandari kata-kata verbal. Selain itu, aljabar juga mampu menuntun siswa untuk berpikir secara aljabar sehingga nantinya siswa akan mampu menentukan variabel-variabel dari soal-soal SPLDV dengan benar

dan tepat dan juga mampu menyelesaikannya dengan prosedur dan juga sifat-sifat yang terdapat dalam aljabar.

Pengetahuan awal matematika siswa dapat ditentukan oleh tes kemampuan awal matematika dan nilai rapor matematika siswa ketika duduk di kelas VII (Juliawan et al., 2021). Pengetahuan awal yang dimaksud dalam penelitian ini mengacu pada indikator yang diadopsi dari Nihayah (2021), yaitu: (1) mampu membuat simbol matematika yang bermakna; (2) mampu menggunakan simbol dalam menyusun model matematika; dan (3) mampu menerapkan prinsip aljabar dalam menyelesaikan masalah sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). Indikator ini digunakan untuk mengukur penguasaan materi prasyarat aljabar yang menjadi dasar dalam memahami dan menyelesaikan soal cerita SPLDV secara efektif. Pengetahuan awal tersebut penting untuk memastikan bahwa siswa memiliki kemampuan dasar yang memadai sebelum melangkah ke tahap penyelesaian masalah yang lebih kompleks.

4. Hubungan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pengetahuan Awal

Kemampuan komunikasi matematis menjadi salah satu aspek kritis dalam pembelajaran matematika karena tidak hanya melibatkan pemahaman konsep, tetapi juga keterampilan menyampaikan pemikiran tersebut kepada orang lain. Pengetahuan awal siswa, yang melibatkan pemahaman dan pengalaman sebelumnya dalam matematika, dapat memainkan peran sentral dalam membentuk kemampuan komunikasi matematis mereka. Rittle-Johnson & Schneider (2014) menunjukkan bahwa pengetahuan awal siswa memainkan peran penting dalam pengembangan pemahaman konseptual dan procedural matematika, yang secara langsung terkait dengan kemampuan mereka dalam menyampaikan pemikiran matematis.

Teori konstruktivisme menekankan bahwa pembelajaran adalah sebuah konstruksi aktif yang melibatkan pengetahuan sebelumnya siswa. Penganut konstruktivisme sendiri meyakini bahwa pengetahuan akan tersusun atau terbangun di dalam pikiran siswa sendiri ketika ia berupaya untuk mengorganisasikan pengalaman barunya berdasar pada kerangka kognitif yang sudah ada di dalam pikirannya (Shadiq, 2014). Dengan demikian, setiap siswa harus membangun sendiri pengetahuan yang sudah mereka miliki. Dalam konteks kemampuan komunikasi matematis, pengetahuan awal dapat membentuk landasan bagi siswa untuk mengembangkan cara mereka menyampaikan pemikiran matematis. Menurut dokumen Peraturan Dirjen Dikdasmen

No. 506/C/PP/2004 indikator yang menunjukkan penalaran dan komunikasi adalah: (1) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram; (2) mengajukan dugaan; (3) melakukan manipulasi matematika; (4) menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi; (5) menarik kesimpulan dari pernyataan; (6) memeriksa kesahihan suatu argumen; (7) menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi. Siswa yang memiliki pengetahuan awal yang kuat lebih mampu mengaitkan konsep-konsep baru dengan pengetahuan sebelumnya dan mengomunikasikan ide-ide tersebut secara lebih sistematis.

Studi-studi empiris menunjukkan bahwa siswa dengan pengetahuan awal yang baik cenderung memiliki kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik. Penelitian oleh (Findell, 2002) menyoroti bahwa pengetahuan awal siswa dapat memainkan peran kunci dalam pengembangan kemampuan komunikasi matematis, karena pemahaman yang mereka bawa dari pengalaman sebelumnya membentuk landasan untuk menyampaikan ide-ide matematis secara efektif. Mereka mungkin lebih percaya diri dalam mengemukakan pemikiran matematis, mengorganisir jawaban secara jelas, dan menggunakan representasi matematika dengan lebih efektif. Sebaliknya, siswa dengan pengetahuan awal yang lemah mengalami kesulitan dalam merangkai ide-ide matematis secara koheren dan menyampaikannya dengan jelas.

Penting untuk memahami bagaimana pengetahuan awal dapat memengaruhi berbagai aspek kemampuan komunikasi matematis, termasuk penggunaan bahasa matematika, kemampuan menyusun argumen logis, dan keterampilan menyajikan solusi dalam bentuk representasi matematis. Faktor-faktor ini dapat menjadi fokus dalam meneliti hubungan antara pengetahuan awal dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Pengembangan strategi pembelajaran yang memperhitungkan tingkat pengetahuan awal siswa juga dapat berdampak positif pada peningkatan kemampuan komunikasi matematis. Loewenberg Ball et al. (2008) menekankan bahwa pemahaman guru tentang pengetahuan awal siswa sangat penting dalam membimbing kemampuan komunikasi matematis mereka, karena guru yang memahami tingkat pengetahuan awal dapat merancang pembelajaran yang lebih relevan dan efektif. Dengan memahami hubungan ini, guru dapat merancang aktivitas pembelajaran yang membangun atas pengetahuan awal siswa dan pada saat yang sama meningkatkan kemampuan mereka dalam menyampaikan ide-ide matematis. Dengan demikian,

hubungan antara kemampuan komunikasi matematis dan pengetahuan awal siswa menjadi penting dalam mendukung perbaikan pembelajaran matematika secara holistik.

5. Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

5.1. Definisi Persamaan Linear Dua Variabel

Sistem Persamaan Linear Dua Variabel atau yang biasa disingkat dengan SPLDV merupakan sistem persamaan linear yang terdiri atas dua persamaan linear dan memiliki dua variabel dengan masing-masing pangkat yang mengikutinya. Dinamakan persamaan linear karena sebuah garis lurus akan terbentuk ketika persamaan linear dua variabel digambarkan dalam grafik fungsi. Bentuk umum persamaan linear dua variabel dapat dituliskan sebagai berikut.

$$ax + by = c$$

Keterangan:

a , b , dan c adalah konstanta

x dan y adalah variabel

Adapun langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan suatu permasalahan menggunakan konsep SPLDV adalah sebagai berikut.

1. Setiap besaran yang terdapat dalam masalah terkait diganti dengan variabel (umumnya dilambangkan dengan huruf abjad maupun simbol).
2. Model matematika dibuat berdasarkan masalah yang akan diselesaikan. Model matematika harus sesuai ketentuan bentuk umum SPLDV.
3. Solusi didapatkan dengan menggunakan metode penyelesaian SPLDV terhadap model matematika guna menyelesaikan permasalahan.

5.2. Persamaan Umum Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)

Terdapat beberapa unsur yang menyusun berdirinya bentuk umum SPLDV sehingga dapat menjadi rujukan untuk membuat model matematika, antara lain:

a. Suku

Yaitu variabel beserta koefisien yang mengikutinya dan/atau konstanta dalam bentuk aljabar yang dipisahkan oleh operasi penjumlahan atau pengurangan.

b. Variabel

Adalah lambang yang umumnya digunakan sebagai pengganti suatu bilangan jika belum nilainya belum diketahui dengan pasti.

c. Koefisien

Merupakan bilangan yang letaknya di depan variabel pada suatu suku dalam bentuk aljabar. d) Konstanta Adalah suatu bilangan yang tidak diikuti oleh variabel dan termasuk suatu suku dari bentuk aljabar.

5.3. Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Jika terdapat persamaan $px + qy = r$ yang diselesaikan sedemikian rupa sehingga diketahui $x = m$ dan $y = n$ adalah diketahui bernilai benar. Maka, (m, n) dikatakan sebagai penyelesaian dari persamaan $px + qy = r$.

Contoh:

1. Tentukan nilai a dan b dari persamaan $4a - b = 1$!

Jawab: Misal, $a = 1$

$$\rightarrow 4a - b = 1$$

$$\rightarrow 4(1) - b = 1$$

$$\rightarrow 4 - b = 1$$

$$\rightarrow b = 4 - 1$$

$$\rightarrow b = 3$$

Jadi, nilai a dan b yang memenuhi persamaan di atas adalah $(1, 3)$.

2. Tentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan linear $m + 3n = 12$, untuk m dan n anggota bilangan cacah.

Jawab: $m + 3n = 12$

Jika $m = 0$, maka $n = 4$

Jika $m = 3$, maka $n = 3$

Jika $m = 6$, maka $n = 2$

Jika $m = 9$, maka $n = 1$

Jika $m = -3$, maka $n = 5$ (tidak memenuhi)

Sehingga dapat diketahui pasangan nilai m dan n yang merupakan himpunan penyelesaian dari $m + 3n = 12$ secara berurutan adalah $(0, 4), (3, 3), (6, 2), (9, 1)$. Sedangkan, $(-3, 5)$ bukan merupakan penyelesaian karena $m = -3$ tidak termasuk ke dalam bilangan cacah yang menjadi ketentuan pada soal.

Untuk menyelesaikan permasalahan suatu sistem persamaan linear dua variabel terdapat beberapa metode yang dapat digunakan, yaitu:

- a) Metode substitusi, dilakukan dengan mengaitkan suatu persamaan dengan persamaan lainnya.
- b) Metode eliminasi, yaitu menghilangkan salah satu variabel dengan cara menjumlahkan atau mengurangi dua persamaan yang terkait.
- c) Metode campuran, merupakan metode penyelesaian yang menggabungkan metode substitusi dan eliminasi.
- d) Metode determinan, yaitu perhitungan suatu bilangan persamaan yang dikaitkan dengan konsep matematika dasar matriks.
- e) Metode grafik, adalah metode penyelesaian sistem linear dua variabel yang menitikberatkan pada sistem sumbu x dan y .

5.4. Kontekstual Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Ada banyak contoh kasus yang dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari ternyata mampu didefinisikan melalui perhitungan matematika, tak terkecuali penyelesaian masalah dengan model matematika menggunakan sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). Untuk mewujudkan model matematika berupa SPLDV dalam membuktikan jawaban sekaligus menguraikannya dapat dikerjakan dengan mengikuti beberapa cara seperti di bawah ini.

1. Besaran yang terdapat dalam masalah ditunjukkan dengan variabel yang umumnya dilambangkan dengan huruf untuk kemudian diperoleh hubungan matematikanya.
2. Merumuskan sistem persamaan linear yang mana menjadi kalimat matematika dari masalah yang hendak diselesaikan,
3. Setelah memperoleh kalimat matematika pada langkah kedua, lantas mulai ditentukan penyelesaiannya.
4. Hasil yang diperoleh dari langkah ketiga selanjutnya diuraikan kembali kepada kasus awal.

C. METODE PENELITIAN

1. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *mixed methods*. Penelitian ini merupakan suatu langkah penelitian dengan menggabungkan dua

bentuk penelitian yang telah ada sebelumnya yaitu penelitian kualitatif dan penelitian kuantitatif. Dalam penelitian ini, data dianalisis secara kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Pendekatan ini akan memungkinkan peneliti untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang kemampuan komunikasi matematis siswa dalam konteks pengetahuan awal mereka.

2. Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2024 dan melibatkan 24 siswa kelas VIII SMP Muhammadiyah Palangka Raya. Pemilihan subjek dalam penelitian ini didasarkan pada hasil kategorisasi siswa berdasarkan tes pengetahuan awal tinggi, sedang, dan rendah. Setelah terbagi menjadi tiga kategori selanjutnya peneliti akan mengambil dua siswa dari masing-masing kategori. Pemilihan siswa juga akan dipertimbangkan dengan kesepakatan guru mata pelajaran matematika. Subjek dalam penelitian ini merupakan siswa dengan pengetahuan awal matematis tinggi atau disebut PAMT, siswa dengan pengetahuan awal matematis sedang atau disebut PAMS, dan siswa dengan pengetahuan awal matematis rendah atau disebut PAMR, selanjutnya akan diberikan instrumen tes tertulis dan wawancara kemampuan komunikasi matematis.

Pemilihan masing-masing 2 subjek dari setiap kelompok pengetahuan awal matematis (tinggi, sedang, dan rendah) didasarkan pada kebutuhan untuk memperoleh representasi yang seimbang dari setiap tingkat pengetahuan awal siswa. Pendekatan ini memungkinkan analisis yang lebih mendalam terhadap variasi kemampuan komunikasi matematis di antara kelompok-kelompok tersebut. Selain itu, jumlah 2 subjek per kelompok dipilih agar data yang diperoleh tetap manageable, tetapi cukup untuk menggambarkan pola umum dan perbedaan yang signifikan dalam kemampuan komunikasi matematis. Dengan cara ini, peneliti dapat mengeksplorasi hubungan antara pengetahuan awal matematis dan kemampuan komunikasi secara lebih komprehensif, tanpa mengorbankan keakuratan dan kedalaman analisis.

Tes pengetahuan awal bertujuan untuk mendapatkan subjek penelitian yang mana akan dikategorisasi berdasarkan pengetahuan awal tinggi, sedang, dan rendah. Pertama, peneliti memberikan soal tes pengetahuan awal matematis kepada siswa kelas VIII yang terdiri dari 24 siswa. Sisa dibagikan lembar soal serta lembar jawaban dan diberikan waktu untuk mengerjakan tes selama 45 menit. Peneliti memberi arahan untuk mengerjakan tes sesuai petunjuk yang ada pada lembar soal. Setelah dilakukan

tes soal pengetahuan awal, jawaban siswa dianalisis untuk mendapatkan data siswa dengan pengetahuan awal tinggi, sedang, dan rendah. Setelah analisis peneliti mendapat data terkait kategori pengetahuan awal siswa dalam menyelesaikan soal aljabar. Data tersebut disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 1. Data Skor Tes Pengetahuan Awal Siswa

No.	Nilai Maksimal	Nilai	Jumlah Siswa	Kategori
1.		$Nilai \geq 82$	4	Tinggi
2.	100	$38 < Nilai < 82$	17	Sedang
3.		$Nilai \leq 38$	3	Rendah

Berdasarkan tabel diambil subjek yang merupakan dua siswa dengan pengetahuan awal matematis tinggi atau disebut PAMT, dua siswa dengan pengetahuan awal matematis sedang atau disebut PAMS, dan dua siswa dengan pengetahuan awal matematis rendah atau disebut PAMR, selanjutnya akan diberikan instrumen tes tertulis dan wawancara kemampuan komunikasi matematis. Berikut ini adalah tabel yang mengkategorikan subjek penelitian berdasarkan tingkat pengetahuan awal.

Tabel 2. Tingkat Pengetahuan Awal Siswa

Nama	Kategori	Kode	Nilai
QA	Tinggi	PAMT1	100
ZM	Tinggi	PAMT2	100
FJ	Sedang	PAMS1	56
RA	Sedang	PAMS2	56
AM	Rendah	PAMR1	22
AN	Rendah	PAMR2	15

3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang dilakukan untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian. Data yang dikumpulkan di lapangan merupakan data yang diperlukan untuk membantu peneliti dalam menjawab rumusan masalah penelitian. Tujuan pada penelitian ini untuk mendeskripsikan dan memperoleh gambaran kemampuan komunikasi matematis dalam menyelesaikan soal cerita materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel ditinjau dari pengetahuan awal.

Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan tes tertulis yang berisi beberapa soal cerita dan wawancara semi terstruktur kepada setiap siswa. Tes diagnostik yang digunakan berupa soal cerita materi Aljabar bentuk uraian sebanyak 3 butir yang harus dikerjakan oleh siswa. Tujuan dari tes tulis ini yaitu untuk mengetahui pengetahuan awal siswa. Selanjutnya diberikan tes tertulis yang berisi 2

butir soal cerita materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. Tujuan dari tes tulis ini adalah untuk mengetahui kemampuan komunikasi tertulis siswa. Pengumpulan data yang dilakukan telah dipersiapkan dimulai dari menyusun soal tes dengan materi Aljabar dan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel, melakukan validasi soal tes, merevisi soal tes sesuai saran validator, kemudian soal yang telah valid diberikan kepada subjek untuk dikerjakan dengan alokasi waktu yang sudah ditentukan, dan terakhir pengumpulan hasil tes yang akan dianalisis oleh peneliti. Sedangkan wawancara yang digunakan yaitu wawancara semi terstruktur, pertanyaan yang diajukan sesuai dengan indikator kemampuan komunikasi matematis lisan yang digunakan. Tujuan wawancara yaitu untuk mengumpulkan data kemampuan komunikasi lisan siswa. Kemudian hasil wawancara juga digunakan untuk menggali lebih dalam tentang penyelesaian masalah soal cerita.

4. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar tes dan wawancara. Instrumen tes meliputi tes pengetahuan awal berupa tes tertulis yang bertujuan untuk pemilihan subjek yang didasarkan pada hasil kategorisasi siswa berdasarkan tes pengetahuan awal tinggi, sedang, dan rendah. Tes terdiri dari tiga soal penguasaan materi prasyarat Aljabar dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. Adapun indikator pengetahuan awal sebagai berikut.

Tabel 3. Indikator Pengetahuan Awal Matematis

Materi	Indikator Pengetahuan Awal Matematis	Pemahaman
Aljabar	1. Mampu membuat simbol matematika yang bermakna	Konseptual
	2. Mampu menggunakan simbol dalam menyusun model matematika	Konseptual
	3. Mampu menerapkan prinsip aljabar dalam menyelesaikan SPLDV	Prosedural

Adopsi: (Nihayah, 2021)

Instrumen tes selanjutnya yaitu tes tertulis yang berisi beberapa soal cerita materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel karena materi ini membutuhkan ketelitian agar tidak salah dalam memberikan simbol-simbol matematika. Indikator kemampuan komunikasi tertulis diadopsi dari (Koswara et al., 2019).

Tabel 4. Indikator Komunikasi Matematis

Deskripsi	Indikator	Kode Indikator
Komunikasi matematis secara lisan	1. Mengekspresikan bahasa matematika (simbol dan notasi)	KML1
	2. Menafsirkan dan mengevaluasi ide-ide matematika (sombol, istilah, dan informasi matematika)	KML2

	3. Mempresentasikan penyelesaian suatu masalah	KML3
	4. Menjelaskan kesimpulan yang diperoleh	KML4
Komunikasi matematis tertulis	1. Menggunakan bahasa matematika (simbol dan notasi) dengan tepat	KMT1
	2. Menggunakan representasi menyeluruh untuk mengekspresikan konsep dan solusi matematika	KMT2
	3. Menyatakan hasilnya dalam bentuk tertulis	KMT3

Dalam menganalisis jawaban siswa, digunakan teknik penskoran untuk soal tes kemampuan komunikasi matematis berdasarkan rubrik penilaian yang diadaptasi dari Ramadhan & Minarti (2018) yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Skor	Keterampilan Komunikasi Matematis
0	Tidak ada jawaban atau penjelasan.
1	Jawaban kurang relevan atau pemahaman terbatas.
2	Jawaban sebagian benar, kurang lengkap atau keliru.
3	Jawaban benar, tetapi ada beberapa kekurangan.
4	Jawaban benar, lengkap, dan jelas.

Instrumen non-tes berupa dokumentasi (video, gambar, dan rekaman audio). Dokumentasi video digunakan untuk mengumpulkan data mengenai kemampuan komunikasi lisan siswa. Selain itu, ada pedoman wawancara yang membantu pengamat dalam mengumpulkan data. Pedoman wawancara ini digunakan untuk memahami dan mengonfirmasi proses komunikasi lisan terkait dengan tes tertulis yang telah dikerjakan siswa. Pedoman wawancara ini dibuat berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis secara lisan menurut (Koswara et al., 2019) yaitu: (1) mengekspresikan bahasa matematika; (2) menafsirkan dan mengevaluasi ide-ide matematika; (3) mempresentasikan penyelesaian suatu masalah; (4) menjelaskan kesimpulan yang diperoleh. Namun, pedoman ini tidak berarti memandu pewawancara untuk menggunakan semua item pertanyaan secara kaku.

Untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa secara individu digunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{X}{Y} \times 100$$

Keterangan:

P = Tingkat kemampuan komunikasi matematis setiap individu

X = Skor total yang diperoleh individu

Y = Skor maksimum dari setiap individu

Selanjutnya, hasil persentase skor kemampuan komunikasi matematis siswa dikategorikan ke dalam kategori sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, sangat rendah. Kategori ini dikonversikan dengan menggunakan konversi skor menurut Nurkencana dan Sunarta dalam (Arifani, Sunardi, 2015) yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 6. Konversi Skor

Persentase	Kategori
$88 \leq P \leq 100$	Sangat Tinggi
$76 \leq P \leq 88$	Tinggi
$64 \leq P \leq 76$	Sedang
$52 \leq P \leq 64$	Rendah
$P \leq 52$	Sangat Rendah

5. Uji Keabsahan Data

Uji keabsahan data dalam penelitian ini menggunakan triangulasi metode. Triangulasi adalah teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain di luar data itu untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembandingan terhadap data itu. Triangulasi metode dilakukan dengan mengumpulkan data dengan metode lain. Sebagaimana diketahui, dalam penelitian ini menggunakan metode tes dan wawancara. Peneliti menggunakan metode-metode tersebut untuk memperoleh kebenaran informasi yang tepat dan gambaran yang utuh mengenai deksripsi kemampuan komunikasi matematis sehingga didapat suatu data yang dapat dipercaya serta dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah.

6. Teknik Analisis Data

Tahap analisis dilakukan setelah memperoleh pengumpulan data dari data tes tertulis dan wawancara. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Model Miles and Huberman. Miles & Huberman (Sugiyono, 2010), mengemukakan bahwa aktivitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas, sehingga datanya sudah jenuh. Aktivitas dalam analisis data, yaitu data *reduction* (reduksi data), data *display* (penyajian data), dan *conclusion drawing/ verification* (penarikan kesimpulan dan verifikasi). Hasil tes kemampuan komunikasi matematis dan wawancara dianalisis dengan menggunakan indikator yang telah ditetapkan oleh peneliti. Pertama, hasil dianalisis menggunakan indikator komunikasi matematis tertulis dan

lisan untuk mengetahui bagaimana siswa menyelesaikan soal cerita. Kemudian dianalisis kembali untuk mengetahui siswa tersebut masuk dalam kategori yang mana.

7. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah kegiatan tahapan secara terurut dari awal hingga akhir penelitian. Adapun tahapan dalam penelitian ini, sebagai berikut:

a. Tahapan Persiapan

Sebelum melakukan penelitian, peneliti terlebih dahulu melakukan persiapan. Adapun persiapan tersebut antara lain:

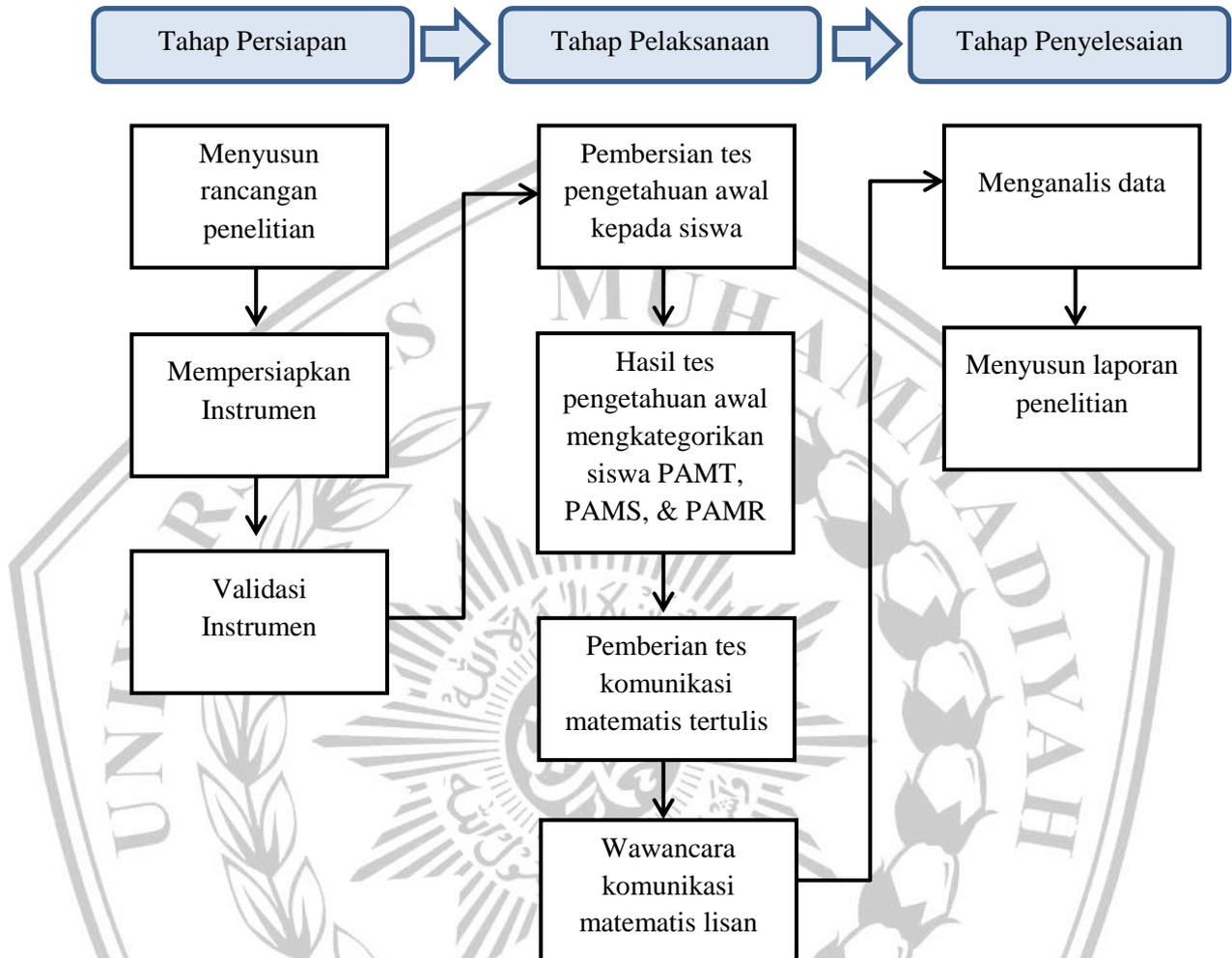
1. Membuat proposal penelitian
2. Survei lapangan
3. Menetapkan sekolah tempat penelitian
4. Mengajukan permohonan ijin penelitian di kampus dan kemudian diberikan kepada sekolah, selanjutnya peneliti mengadakan kesepakatan dengan guru matematika sekolah mengenai materi yang akan disampaikan pada saat proses penelitian.
5. Penyusunan instrumen penelitian
6. Validasi instrumen penelitian

b. Tahap Pelaksanaan

1. Menetapkan subjek penelitian seluruh siswa kelas VIII
2. Menentukan waktu dan tempat untuk melakukan tes pengetahuan awal berupa tes tertulis
3. Memberikan tes kemampuan komunikasi matematis kepada subjek kemudian dilanjutkan dengan wawancara
4. Melakukan analisis terhadap data yang telah didapat untuk mendeskripsikan mendeskripsikan dan memperoleh gambaran kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika ditinjau dari pengetahuan awal.

c. Menyusun Laporan Penelitian

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan dan hasil analisis, laporan penelitian disusun sesuai dengan tujuan penelitian.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

D. HASIL PENELITIAN

1. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Muhammadiyah Palangka Raya dengan subjek awal sebanyak 24 siswa. Pelaksanaan penelitian mengikuti prosedur yang dijelaskan pada Gambar 1. Sebelum pengambilan data, instrumen penelitian harus divalidasi. Validasi dilakukan oleh seorang dosen dari Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Palangka Raya, seorang guru matematika SMP Muhammadiyah Palangka Raya yang juga dosen di Universitas Muhammadiyah Palangka Raya, dan seorang guru matematika dari SMP Negeri 2 Timpah. Setelah

validasi, instrumen direvisi berdasarkan saran validator dan tingkat validitasnya dihitung untuk memastikan kelayakannya.

Pada hari pertama, tes pengetahuan awal diberikan kepada 24 siswa. Setelah tes selesai, hasilnya diberi skor dan siswa dikategorikan berdasarkan pengetahuan awal matematis mereka menjadi tinggi, sedang, dan rendah. Dari setiap kategori, dipilih masing-masing 2 subjek. Pada hari kedua, diberikan tes komunikasi matematis tertulis. Pada hari ketiga, siswa menerima lembar soal tes kemampuan komunikasi matematis lagi. Siswa membaca jawaban mereka selama 30 menit, kemudian mempresentasikan langkah-langkah untuk menemukan jawaban sesuai kemampuan mereka. Setelah presentasi, dilakukan wawancara dengan setiap siswa untuk mengonfirmasi kemampuan komunikasi lisan mereka. Berikut pelaksanaan kegiatan penelitian yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 7. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan

Hari, Tanggal	Waktu (WIB)	Kegiatan
Rabu, 5 Juni 2024	07.30 – 08.00	Meminta ijin kepada Kepala SMP Muhammadiyah Palangka Raya terkait ijin penelitian
Senin, 10 Juni 2024	08.00 – 10.00	Melakukan tes pengetahuan awal di kelas VIII
Selasa, 11 Juni 2024	08.00 – 10.00	Melakukan tes kemampuan komunikasi matematis
Rabu, 12 Juni 2024	08.00 – 10.00	Siswa mempresentasikan hasil penyelesaian soal tes
	10.00 – 11.20	Melakukan wawancara terkait hasil tes kemampuan komunikasi matematis

2. Hasil Validasi Instrumen Penelitian

Penelitian ini melibatkan validasi tiga instrumen. Dua di antaranya adalah tes pengetahuan awal dan tes kemampuan komunikasi matematis, serta satu pedoman wawancara. Validasi dilakukan oleh seorang dosen dari Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Palangka Raya, seorang guru matematika SMP Muhammadiyah Palangka Raya yang juga dosen di Universitas Muhammadiyah Palangka Raya, dan seorang guru matematika dari SMP Negeri 2 Timpah.

Data hasil validasi dianalisis menggunakan metode analisis data, dan hasilnya disajikan dalam Lampiran 6 dan Lampiran 7. Validasi tes pengetahuan awal dan tes kemampuan komunikasi matematis mencakup validasi isi dan validasi bahasa, yang dianalisis menggunakan uji validitas Aiken's V. Hasil validasi tes pengetahuan awal menunjukkan nilai rata-rata semua aspek (V) sebesar 0,876, yang termasuk kategori

validitas tinggi. Hasil validasi tes kemampuan komunikasi matematis menunjukkan nilai rata-rata semua aspek (V) sebesar 0,833, juga termasuk kategori validitas tinggi. Pedoman wawancara divalidasi dari segi bahasa dan isi, dengan hasil validasi menunjukkan nilai rata-rata semua aspek (V) sebesar 0,849, yang masuk dalam kategori validitas tinggi. Ketiga instrumen ini dianggap valid dan dapat digunakan karena memenuhi kategori validitas tinggi.

3. Deskripsi Data Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Dalam tahap analisis lembar jawaban tes komunikasi matematis tertulis dan transkripsi wawancara, peneliti memberikan kode untuk setiap indikator kemampuan komunikasi matematis lisan dan tertulis. Berikut adalah kode untuk masing-masing indikator.

Tabel 8. Kode Indikator Komunikasi Matematis Tertulis

No.	Kode Indikator	Indikator Komunikasi Matematis Tertulis
1	KMT1	Menggunakan bahasa matematika (simbol dan notasi) dengan tepat
2	KMT2	Menggunakan representasi menyeluruh untuk mengekspresikan konsep dan solusi matematika
3	KMT3	Menyatakan hasilnya dalam bentuk tertulis

Tabel 9. Kode Indikator Komunikasi Matematis Lisan

No.	Kode Indikator	Indikator Komunikasi Matematis Lisan
1	KML1	Mengekspresikan bahasa matematika (simbol dan notasi)
2	KML2	Menafsirkan dan mengevaluasi ide-ide matematika (simbol, istilah, dan informasi matematika)
3	KML3	Mempresentasikan penyelesaian suatu masalah
4	KML4	Menjelaskan kesimpulan yang diperoleh

a. Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kategori Pengetahuan Awal Rendah

1. Subjek PAMR1

1.1. Hasil Pengerjaan Soal Nomor 1

Prke tahu
 banyak tomat = t
 banyak cabe = c

di tanjakan
 berapa banyak tanaman tomat dan cabe

Penyelesaian
 mata matematika

Jumlah total tanaman 49 dan air 25
 $t + c = 25$

tomat membutuhkan 450 ml air/hari
 cabe membutuhkan 700 ml air/hari
 total kebutuhan 15000 ml air/hari

$450t + 700c = 15000$

Sistem Persamaan 2
 $t + c = 25$ Persamaan 1
 $450t + 700c = 15000$ Persamaan 2

Gambar 2. Jawaban Soal Nomor 1 Siswa PAMR1

Indikator 1: Menggunakan bahasa matematika (simbol dan notasi) dengan tepat

Subjek PAMR1 pada kode KMT1 mampu menetapkan variabel dan menyusun kedua persamaan. Hal ini menunjukkan bahwa subjek memenuhi indikator pertama komunikasi matematis tertulis. Namun, dari wawancara subjek hanya dapat menjelaskan pembuatan persamaan pertama, sehingga masih terdapat kelemahan dalam menggunakan simbol untuk menyusun model yang lebih kompleks. Hal tersebut dapat dilihat pada kutipan wawancara berikut.

- P : “Dalam soal cerita yang tadi kamu selesaikan, adakah simbol atau notasi matematika yang kamu gunakan?”
- PAMR1 : “Kayaknya nggak ada” (KML1)
- P : “t dan c dalam lembar jawaban yang kamu tulis disebut sebagai apa?”
- PAMR1 : “t itu kayak rumus-rumus itu, kayak x sama y” (KML1)
- P : “Bisakah kamu menjelaskan makna dari c dan t yang kamu tulis?”
- PAMR1 : “Bisa, contohnya t itu kan buat tomat, c buat cabe” (KML1)
- P : “Tolong jelaskan langkah-langkah penyelesaian soal yang sudah kamu selesaikan”
- PAMR1 : “Di sini ada tomat sama cabai Jadi tulisnya tomat sama cabai dulu. Terus itunya disingkat. Tomat jadi t, cabai jadi c. Nah, di sini kan tanamannya dimiliki adalah 25. Nah, jadi di sini $t+c=25$ ” (KML2)
- P : “Tolong dijelaskan juga bagian di bawahnya.”
- PAMR1 : “Tidak bisa” (KML2)

Indikator 2: Menggunakan representasi menyeluruh untuk mengekspresikan konsep dan solusi matematika

Pada Gambar 2 terlihat bahwa subjek tidak dapat melanjutkan penyelesaian SPLDV menggunakan metode eliminasi ataupun substitusi, baik dilembar jawaban maupun wawancara. Hal ini menunjukkan bahwa subjek tidak memenuhi indikator kedua komunikasi matematis. Berikut wawancara dengan subjek PAMR1.

P : “Kesulitan apa yang kamu alami ketika menyelesaikan soal ini? Apa yang menurutmu itu sulit sehingga kamu bingung untuk menyelesaikannya?”

PAMR1 : “Rumus-rumusnya sih. Rumus variable-nya gitu. Eliminasi sulit soalnya tidak tahu dikalikan atau dibagikan. Kemudian yang substitusi sulit juga” (KML3)

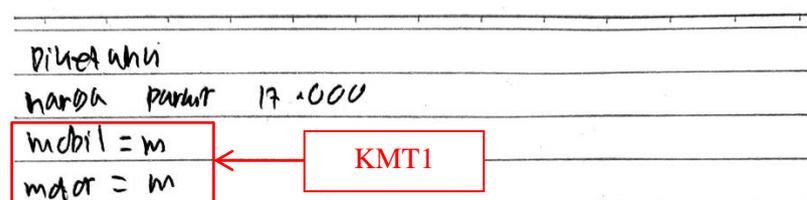
P : “Selain itu ada lagi kah kesulitan lainnya?”

PAMR1 : “Tidak ada”

Indikator 3: Menyatakan hasilnya dalam bentuk tertulis

Subjek tidak menyatakan hasil akhir karena tidak dapat menyelesaikan SPLDV. Meskipun subjek memahami makna simbol secara parsial, hal ini tidak cukup untuk menarik kesimpulan dalam konteks soal. Oleh karena itu, subjek tidak memenuhi indikator 3 komunikasi matematis.

1.2. Hasil Pengerjaan Soal Nomor 2



Gambar 3. Jawaban Soal Nomor 1 Siswa PAMR1

Indikator 1: Menggunakan bahasa matematika (simbol dan notasi) dengan tepat

Pada kode KMT1, subjek mampu membuat permisalan variabel, tetapi keliru dalam menuliskan biaya parkir mobil dan motor menggunakan variabel yang sama. Ketika diwawancarai, subjek juga menyatakan kebingungannya dan menganggap tidak ada masalah jika variabelnya sama. Selain itu, subjek tidak dapat membuat model matematika berupa sistem persamaan linear. Berdasarkan analisis ini, subjek belum memenuhi indikator komunikasi matematis tertulis pertama. Berikut hasil wawancara dengan subjek.

- P : “Apa yang kamu misalkan pada bagian diketahui”
- PAMR1 : “Harga parkirnya pak”
- P : “Coba jelaskan harga parkir apa?”
- PAMR1 : “Parkirnya sebesar 17.000”
- P : “Bisa tidak kamu membuat dan menjelaskan variabelnya seperti nomor 1?”
- PAMR1 : “Bisa pak, mobil= m , motor= m ” (KML1)
- P : “Menurut kamu apakah tidak apa jika variabelnya sama?”
- PAMR1 : “Gak papa” (KML1)
- P : “Maksud mobil= m itu apa?”
- PAMR1 : “Harga parkir mobilnya pak 18.000, motornya 17.000”
- P : “Bisakah kamu membuat persamannya?”
- PAMR1 : “Gak tau pak, dikalilah dibagikan atau diapain” (KML2)
- P : “Jadi bisa membuat modelnya?”
- PAMR1 : “Tidak bisa pak”

Indikator 2: Menggunakan representasi menyeluruh untuk mengekspresikan konsep dan solusi matematika

Subjek tidak dapat menyelesaikan SPLDV menggunakan metode eliminasi atau substitusi. Hal ini menunjukkan bahwa subjek belum memenuhi indikator kedua komunikasi matematis.

Indikator 3: Menyatakan hasilnya dalam bentuk tertulis

Subjek tidak menyatakan hasil akhir karena kesulitan menyelesaikan SPLDV, yang disebabkan oleh ketidakmampuan menentukan model matematika. Hal ini menunjukkan bahwa subjek belum memenuhi indikator komunikasi matematis ke-3, mencerminkan kurang berkembangnya pemahaman konseptual dalam mendukung penyelesaian soal cerita.

2. Subjek PAMR2

2.1. Hasil Pengerjaan Soal Nomor 1

diketahui:

tomat: t ← KMT1

cabai: c ← KMT1

ditanya: berapa banyak tomat dan cabai yang Pak Budi miliki?

Penglesaian:

- jumlah tanaman: 25 ($t + c = 25$)
- tomat memerlukan air 450 ml per hari!
- cabai memerlukan air 700 ml per hari!
- jumlah air yang dibutuhkan = 15000 ($450t + 700c = 15000$)

$t + c = 25$... Persamaan 1 ← KMT1

$450t + 700c = 15000$... Persamaan 2 ← KMT1

menentukan banyak tomat dan cabai:

$t + c = 25$	$\times 450$	$450t + 450c = 11.250$
$450t + 700c = 15000$	$\times 1$	$450t + 700c = 15000$
		$250c = 3.750$
		$c = \frac{3.750}{250}$
		$c = 15$

Substitusikan $c = 15$ ke persamaan 1

$t + c = 25$

$t + 15 = 25$

$c = 25 - 15$

$c = 10$

Kesimpulan:

jumlah tomat: 15 ← KMT3

jumlah cabai: 10 ← KMT3

Gambar 4. Jawaban Soal Nomor 1 Siswa PAMR2

Indikator 1: Menggunakan bahasa matematika (simbol dan notasi) dengan tepat

Pada kode KMT1 subjek mampu menetapkan variabel dan menuliskan dua persamaan. Selain itu, dalam wawancara subjek dapat menjelaskan makna dari variabel yang dituliskan serta bagaimana menyusun kedua persamaan tersebut. Kemampuan ini menunjukkan bahwa subjek memenuhi indikator 1 komunikasi matematis tertulis. Pemahaman konseptual subjek juga terlihat baik karena ia mampu membuat simbol yang bermakna dan menggunakan simbol untuk menyusun model matematika sesuai dengan konteks soal. Berikut kutipan wawancara dengan subjek.

- P : "Dalam soal cerita yang kamu selesaikan ini adakah simbol atau notasi matematika yang kamu gunakan?"
- PAMR2 : "Ada, kalau untuk tomat itu t , kalau cabai itu c " (KML1)
- P : "Bisakah kamu menjelaskan makna dari simbol atau notasi tersebut? t itu maknanya apa c itu maknanya apa?"
- PAMR2 : " t itu buat tomat c itu buat cabai" (KML1)
- P : "Bisakah kamu menjelaskan dapat dari mana $t + c = 25$?"
- PAMR2 : "Dapatnya dari soal, jumlah total tanaman yang dimiliki adalah 25 tanaman yaitu tanaman tomat dan cabai" (KML2)
- P : "Bisakah kamu menjelaskan bagaimana menentukan persamaan $450t$ tambah

700c sama dengan 15000?”
PAMR2 : “Dari, setiap tanaman tomat memerlukan 450ml air per hari sedangkan tanaman cabai memerlukan 700ml air per hari totalnya itu 15.000 mili liter per hari” (KML2)

Indikator 2: Menggunakan representasi menyeluruh untuk mengekspresikan konsep dan solusi matematika

Pada kode KMT2, subjek mampu menggunakan metode eliminasi dan substitusi untuk menyelesaikan SPLDV dengan benar. Meskipun dalam wawancara subjek mengakui kesulitan kecil dalam metode eliminasi, ia tetap dapat menjelaskan langkah-langkah penyelesaian secara runtut. Hal ini menunjukkan bahwa subjek memenuhi indikator 2 komunikasi matematis tertulis, dan memiliki pemahaman prosedural yang baik dalam menerapkan prinsip aljabar untuk menyelesaikan SPLDV. Berikut kutipan wawancara dengan subjek KMT2.

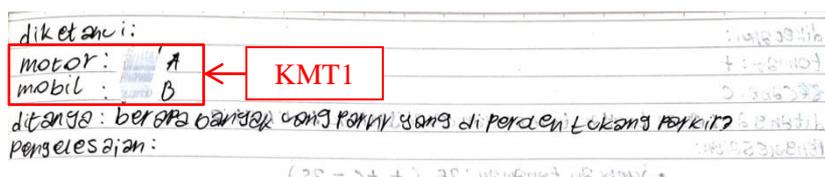
P : “Bisakah kamu menggunakan simbol atau notasi tersebut untuk menyelesaikan masalah matematika?”
PAMR2 : “Bisa. di bagian pengeleminasian” (KML3)
P : “Tolong jelaskan ke Bapak bagaimana langkah-langkah kamu untuk menyelesaikan nomor 1”
PAMR2 : “Menentukan simbol, terus menentukan persamaan lalu mengeleminasi, mesubtitusikan, terus menyimpulkan” (KML3)
P : “Kesulitan apa ketika menyelesaikan soal?”
PAMR2 : “Kesusahan dalam melakukan eliminasi”
P : “Adakah kesulitan lainnya?”
PAMR2 : “Tidak ada”

Indikator 3: Menyatakan hasilnya dalam bentuk tertulis

Pada kode KMT3 subjek dapat menuliskan kesimpulan menggunakan bahasa yang jelas dan sesuai konteks soal. Dalam wawancara, subjek juga menunjukkan pemahaman terhadap makna simbol yang digunakan yaitu c dan t sebagai representasi jumlah tanaman. Kemampuan ini menunjukkan bahwa subjek memenuhi indikator 3 komunikasi matematis tertulis. Berikut hasil wawancara dengan subjek.

P : “Bisakah kamu menjelaskan makna dari kesimpulan matematika yang kamu peroleh?”
PAMR2 : “dari pertanyaan. karena yang ditanyakan jumlah tomat dan cabai. makanya di kesimpulannya banyak tomat dan banyak cabai” (KML4)

2.2. Hasil Pengerjaan Soal Nomor 2



Gambar 5. Jawaban Soal Nomor 2 Siswa PAMR2

Indikator 1: Menggunakan bahasa matematika (simbol dan notasi) dengan tepat

Pada kode KMT1 terlihat bahwa subjek berhasil menetapkan variabel, tetapi hanya menuliskan A sebagai motor dan B sebagai mobil tanpa memahami bahwa variabel tersebut seharusnya merepresentasikan biaya parkir motor dan mobil. Dalam wawancara, subjek menunjukkan kesulitan memahami informasi soal sehingga tidak mampu menyusun model matematika berupa persamaan linear. Ketidakmampuan ini menunjukkan bahwa subjek tidak sepenuhnya memenuhi indikator 1 komunikasi matematis. Hal ini juga mencerminkan kelemahan dalam pemahaman konseptual, karena subjek belum mampu membuat simbol matematika yang bermakna dan menggunakan simbol untuk menyusun model matematika. Berikut kutipan wawancara dengan subjek.

P : “Bisakah kamu menentukan variabelnya?”

PAMR2 : “motor dimisalkan A, mobil dimisalkan B” (KML1)

P : “Kenapa kamu tidak menyelesaikan soal nomor 2?”

PAMR2 : “Kurang paham, soalnya ini ada banyak halnya seperti 3 buah mobil 5 buah motor dan 4 buah mobil 2 buah motor, terus ada uangnya juga. Gak ngerti jadinya” (KML2)

P : “Nomor 1 bisa mengapa nomor 2 bingung?”

PAMR2 : “Soalnya angka mobil dan motornya berubah-ubah” (KML2)

Indikator 2: Menggunakan representasi menyeluruh untuk mengekspresikan konsep dan solusi matematika

Subjek tidak melanjutkan tahap penyelesaian SPLDV, baik dengan metode eliminasi maupun substitusi. Ketidakmampuan ini juga didukung oleh kutipan wawancara sebelumnya, dimana subjek menyatakan kesulitan menyusun persamaan yang menjadi dasar penyelesaian. Walaupun pada soal sebelumnya subjek menunjukkan kemampuan prosedural yang baik, lemahnya pemahaman konseptual pada soal ini menyebabkan subjek tidak dapat melanjutkan ke tahapan penyelesaian. Oleh karena itu, subjek tidak memenuhi indikator 2 komunikasi matematis tertulis.

Indikator 3: Menyatakan hasilnya dalam bentuk tertulis

Subjek tidak memberikan kesimpulan karena tidak dapat menyelesaikan SPLDV. Tanpa solusi SPLDV, subjek tidak dapat menghubungkan hasil perhitungan dengan konteks soal untuk menarik kesimpulan yang sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa subjek tidak memenuhi indikator 3 komunikasi matematis tertulis, karena kemampuan untuk menyatakan hasil tertulis bergantung pada kemampuan untuk menyelesaikan masalah matematika terlebih dahulu.

b. Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kategori Pengetahuan Awal Sedang

1. Subjek PAMS1

1.1. Hasil Pengerjaan Soal Nomor 1

1. Diketahui

Banyak tomat = T
Banyak cabe = C ← KMT1

Ditanya

Jika total kebutuhan air untuk semua tanaman adalah 60 liter perhari.
Berapa banyak tanaman tomat dan cabe yang dimiliki Pak Budi?

Gambar 6. Jawaban Soal Nomor 1 Siswa PAMS1

Indikator 1: Menggunakan bahasa matematika (simbol dan notasi) dengan tepat

Pada kode KMT1 subjek dapat membuat variabel untuk menyatakan jumlah tanaman tomat dan cabe, namun tidak menuliskan persamaan dari informasi yang tersedia. Dalam wawancara, subjek dapat menjelaskan satu persamaan dengan benar yaitu $t + c = 25$, yang merepresentasikan jumlah total tanaman. Namun, subjek keliru dalam menjelaskan persamaan kedua, menyatakan bahwa persamaan tersebut tidak membuat variabel, padahal harusnya berbentuk $450t + 700c = 15000$. Hal ini menunjukkan bahwa subjek belum sepenuhnya memahami simbol dan hubungannya dengan konteks soal. Subjek belum mampu membuat simbol matematika yang bermakna dan menggunakan simbol untuk menyusun model matematika secara lengkap. Hal tersebut juga didukung kutipan wawancara berikut dengan subjek.

P : “Adakah simbol atau notasi matematika yang kamu gunakan?”

PAMS1 : “Ada, huruf t sebagai banyaknya tomat, huruf c sebagai banyaknya cabai” (KML1)

P : “Bisakah kamu menjelaskan makna dari simbol tersebut?”

PAMS1 : “ t banyaknya 1 tomat, c banyaknya 1 cabai” (KML1)

P : “Mengapa kamu misalkan dalam bentuk variabel?”

- PAMS1 : *“Karena banyaknya tomat belum tau, cabe juga belum tau” (KML1)*
P : *“Apakah kamu ada bingung ketika membuat model matematika?”*
PAMS1 : *“Gak juga pak, dikosongkan karena waktunya tidak cukup”*
P : *“Kalau kamu diberi waktu lebih apakah kamu bisa melanjutkannya”*
PAMS1 : *“InsyaAllah bisa pak”*
P : *“Coba bapak tanya, jumlah total tanaman ada 25 bagaimana cara mengolah model matematikanya?”*
PAMS1 : *“ $t+c=25$ ” (KML2)*
P : *“Bagaimana dengan persamaan berikutnya?”*
PAMS1 : *“ $450+700=1500$ ” (KML2)*
P : *“Artinya tidak ada variabel dipersamaannya?”*
PAMS1 : *“Gak ada pak” (KML2)*

Indikator 2: Menggunakan representasi menyeluruh untuk mengekspresikan konsep dan solusi matematika

Subjek tidak dapat menyelesaikan SPLDV karena model matematikanya tidak lengkap. Selain itu subjek mengakui kesulitan dalam mengoperasikan bilangan negatif, yang menjadi penghambat untuk menerapkan prinsip aljabar dalam penyelesaian. Hal ini menunjukkan bahwa subjek belum mampu memenuhi indikator 2 komunikasi matematis tertulis. Berikut kutipan wawancara dengan subjek PAMS1.

- P : *“Apa yang menyebabkan kamu kesulitan menuliskan penyelesaian?”*
PAMS1 : *“Pertama waktunya kepepet, selain itu kurang paham juga. Nomor 1 kan ada negatifnya positifnya, itu yang saya gak bisa. Saya bingung dioperasi negatif” (KML3)*

Indikator 3: Menyatakan hasilnya dalam bentuk tertulis

Subjek tidak menuliskan kesimpulan pada lembar jawaban, yang disebabkan oleh tidak adanya model matematika dan langkah penyelesaian yang dilakukan. Hal ini menunjukkan bahwa subjek tidak memenuhi indikator 3 komunikasi matematis tertulis.

Indikator 2: Menggunakan representasi menyeluruh untuk mengekspresikan konsep dan solusi matematika

Pada kode KMT2 subjek juga memenuhi indikator kedua komunikasi matematis tertulis dengan menuliskan langkah-langkah penyelesaian SPLDV secara rinci dan urut. Selain itu, dalam wawancara subjek dapat menjelaskan metode eliminasi dan substitusi yang digunakan untuk menemukan solusi. Berikut hasil wawancara dengan subjek PAMS1.

- P : *"Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal?"*
PAMS1 : *"Ditulis diketahuinya, yaitu karena belum tau harga 1 mobil untuk bayar parkir maka ditulis variabel m, harga satu motor belum tau untuk bayar parkir jadi ditulis variabel k. Setelah itu sama penyelesaian, yaitu di model matematika sama sistem persamaan kaya $3m+5k=17000$, $4m + 2k=18$. Sama juga dengan eliminasi dan substitusi" (KML3)*
P : *"Apakah ada kesulitan ketika menyelesaikan soal?"*
PAMS1 : *"Ada saat eliminasi dan substitusi, jadi diperiksa kembali" (KML3)*

Indikator 3: Menyatakan hasilnya dalam bentuk tertulis

Pada kode KMT3 subjek memenuhi indikator ketiga komunikasi matematis tertulis dengan menuliskan kesimpulan sesuai konteks soal. Meskipun terdapat kesalahan kecil dalam menuliskan variabel pada kesimpulan, subjek tetap dapat menjelaskan kesimpulan yang dituliskan dengan baik dalam wawancara. Hal ini menunjukkan bahwa subjek mampu memahami makna simbol dan mengembalikannya ke konteks soal, meskipun perlu perbaikan detail dalam penulisan. Berikut kutipan wawancara dengan subjek PAMS1.

- P : *"Bisakah kamu menjelaskan kesimpulan yang dituliskan?"*
PAMS1 : *"Dapatnya dari hasil eliminasi dan substitusi, yang ditanya banyak uang parkir yang diperoleh tukang parkir dari 20 mobil dan 30 motor" (KML4)*
P : *"Lalu disimpulkan kenapa masih ada m dan k nya?"*
PAMS1 : *"Untuk menyimbolkan bahwa m itu mobil dan k itu motor" (KML4)*

2. Subjek PAMS2

1.1. Hasil Pengerjaan Soal Nomor 2

Diketahui: jumlah tomat : T
jumlah cabe : C ← KMT1

Ditanya: berapa banyak tanaman tomat dan cabe Pak Budi?

Penyelesaian: $T + C = 15000$ → jumlah total tanaman yang dimiliki Pak Budi
Tomat memerlukan 450 mili liter Air/Hari
cabe memerlukan 700 mili liter Air/Hari
Total air yang dibutuhkan setiap hari adalah 15000 mili liter/hari

Pertimbangan:
 $T + C = 15000$ persamaan 1 ← KMT1
 $450T + 700C = 15000$ persamaan 2 ← KMT2
- Menentukan banyak tomat dan cabe

$T + C = 15000$	$\times 450$	$+ 450C = 6.750.000$	$T + C = 2C$	$\times 450$	$450T + 450C = 11.250$
$450T + 700C = 15000$	$\times 1$	$+ 700C = 15.000$	$450T + 700C = 15000$	$\times 1$	$450T + 700C = 11.250$
		$250C = 6.750.000$			$- 250C = - 7750$
		$C = 6.750.000$			$C = 250$
		$C = 26.940$			$C = 15$

Substitusi $C = 15$ ke persamaan 1
 $T + C = 15000$
 $T + 15 = 15000$
 $T = 15000 - 15$
 $T = 14985$

Kesimpulannya Pak Budi memiliki tanaman tomat (10) dan tanaman cabe (15)

Gambar 8. Jawaban Soal Nomor 1 Siswa PAMS2

Indikator 1: Menggunakan bahasa matematika (simbol dan notasi) dengan tepat

Pada kode KMT1 subjek memenuhi indikator pertama komunikasi matematis dengan membuat variabel dan menuliskan persamaan linear berdasarkan informasi soal. Dalam wawancara, subjek mampu menjelaskan makna dari variabel yang digunakan serta proses penentuan persamaan secara benar. Hal ini menunjukkan bahwa subjek mampu menggunakan simbol matematika yang bermakna dan menggunakan simbol tersebut untuk menyusun model matematika. Berikut kutipan wawancara yang mendukung.

- P : “Dalam soal cerita yang tadi kamu selesaikan adakah simbol matematika yang kamu gunakan?”
- PAMS2 : “Jumlah tomat saya variabelkan sebagai t dan jumlah cabai sebagai c ” (KML1)
- P : “Bisakah kamu menjelaskan makna dari simbol atau notasi tersebut?”
- PAMS2 : “Di sini saya menggunakan variable t mengambil kata awal dari kata tomat yaitu huruf t dan itu juga cabai cabai berhubung dengan hurufnya c . Jadi saya variabelkan dengan kata c . Karena yang tidak diketahui itu jumlah tomat dan cabainya” (KML1)
- P : “Kamu kan Buat model matematika tuh. Nah kamu buat model matematika

dasarnya dari mana?”

PAMS2 : “Dari angka-angka yang ada di sini, t tambah c Sama dengan 1500 dan tomat memerlukan 450ml air per hari cabe memerlukan 700ml air per hari, Total air yang dibutuhkan setiap hari adalah 1500l per hari. Penyelesaiannya, t tambah c sama dengan 25 persamaan pertama. $450t$ tambah $700c$ sama dengan 1500” (KML2)

Indikator 2: Menggunakan representasi menyeluruh untuk mengekspresikan konsep dan solusi matematika

Pada kode KMT2, subjek juga menunjukkan kemampuan yang baik dalam menyelesaikan SPLDV. Subjek menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara rinci dan urut, meskipun terdapat hambatan dalam operasi hitung, subjek pada akhirnya berhasil menemukan jawaban yang benar. Dalam wawancara, subjek mampu menjelaskan metode eliminasi dan substitusi yang digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa subjek memenuhi indikator 2 komunikasi matematis tertulis. Berikut kutipan wawancara dengan subjek.

P : “Kemudian bisa kamu menjelaskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematika yang kamu selesai kan?”

PAMS2 : “Mencari apa yang tidak diketahui, memvariabelkannya, mencari persamaannya, jika sudah ditemukan persamaannya dilakukan sistem eliminasi, terus dilakukan substitusi dari persamaan 1 atau 2 melakukan hitungan al jabar terus melakukan kesimpulannya” (KML3)

P : “Kemudian Bisakah kamu menggunakan simbol atau notasi tersebut untuk menyelesaikan masalah matematika?”

PAMS2 : “Dapat persamaannya $450t$ tambah $700c$ adalah 1500 jadi itu persamaan 2 langsung ke eliminasi t plus c sama dengan 25. Kali 450, jadi t kali 450 adalah $450t$ terus c kali 450 adalah $450c$ Substitusi dari yang c sama dengan 15 ke persamaan 1 jadikan t plus 15 menghasilkan 25 kurang 15 minus tambah minus jadi 10” (KML3)

P : “kamu kesulitan gak menyelesaikan masalah?”

PAMS2 : “Di bagian eliminasi, pada saat mengalikan koefisien agar sama”

Indikator 3: Menyatakan hasilnya dalam bentuk tertulis

Pada kode KMT3 subjek memenuhi indikator ketiga komunikasi matematis tertulis dengan menuliskan kesimpulan sesuai dengan konteks soal. Saat wawancara, subjek dapat menjelaskan kesimpulan yang telah dituliskan dengan benar. Subjek menunjukkan kemampuan untuk memahami makna simbol yang digunakan dan mengembalikannya ke konteks soal secara tepat. Berikut hasil wawancara dengan subjek.

P : “Bisa kamu menjelaskan makna dari kesimpulan matematika yang kamu perlu?”

PAMS2 : “Kesimpulannya Pak Budi memiliki 10 tomat, Dan tanaman cabenya 15” (KML4)

P : "Dan kamu menemukan kesimpulan ini didasarkan pada apa?"
PAMS2 : "Yang tadi ditanyakan"

1.2. Hasil Pengerjaan Soal Nomor 2

2. Diketahui: mobil = A
motor = B

Ditanya: berapa banyak yang parkir yang diperlukan buktinya parkir

Penglesaian: Dapat 17.000,00 dari 3 buah mobil dan 5 buah motor
 $3A + 5B = 17.000,00$
Dapat 18.000,00 dari 4 buah mobil dan 2 buah motor
 $4A + 2B = 18.000,00$

$$\begin{array}{r} 3A + 5B = 17.000,00 \quad / \times 4 \quad / 12A + 20B = 68.000,00 \\ 4A + 2B = 18.000,00 \quad / \times 3 \quad / 12A + 6B = 54.000,00 \\ \hline 14B = 14.000,00 \\ B = 1.000,00 \end{array}$$

Substitusi $B = 1.000,00$ ke persamaan 1
 $3A + 5B = 17.000,00$
 $3A + 5 \times 1.000,00 =$

Gambar 9. Jawaban Soal Nomor 2 Siswa PAMS2

Indikator 1: Menggunakan bahasa matematika (simbol dan notasi) dengan tepat

Pada kode KMT1 subjek berhasil membuat permisalan variabel. Subjek juga mampu menyusun persamaan linear yang tepat berdasarkan soal. Dalam wawancara, subjek dapat menjelaskan dengan baik makna dari variabel dan bagaimana menentukan persamaan tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa subjek memenuhi indikator komunikasi matematis tertulis pertama. Berikut hasil wawancara dengan subjek.

P : "Sini kan kamu menuliskan mobil = A dan motor = B, bisa kamu jelaskan?"
PAMS2 : "Harusnya harga tarif mobil sama dengan A, harga tarif motor sama dengan B pak" (KML1)
P : "Tolong jelaskan bagaimana kamu membuat model matematikanya?"
PAMS2 : "Pertama dapat 17000 dari hasil 5 mobil dan 3 motor, dapat ditulis $3A + 5B = 17000$. Sedangkan yang kedua dapat 18000 dari 4 buah mobil dan 2 buah motor, diubah $4A + 2B = 18.000$ " (KML2)

Indikator 2: Menggunakan representasi menyeluruh untuk mengekspresikan konsep dan solusi matematika

Pada kode KMT2 subjek menggunakan metode eliminasi untuk menyelesaikan SPLDV, namun mengalami kesulitan ketika mencoba menggunakan metode substitusi. Dalam wawancara, subjek dapat menjelaskan proses eliminasi dengan baik, namun belum dapat menyelesaikan soal menggunakan metode

substitusi. Oleh karena itu, subjek memenuhi indikator komunikasi matematis tertulis kedua dalam penggunaan metode eliminasi, meskipun belum sepenuhnya menguasai metode substitusi. Berikut kutipan wawancara dengan subjek.

- P : *“Tolong jelaskan bagian penyelesaiannya”*
PAMS2 : *“Jadi sistem eliminasi $3A+5B=17000$, $4A+2B=18000$, persamaan atas dikali 4 dan yang bawah di kali 3. Persamaannya dikurangi jadi $14B=14000$, jadi B sama dengan 1000. Terus substitusi B ke persamaan” (KML3)*
P : *“Nah dibagian substitusi kenapa kamu tidak lanjutkan?”*
PAMS2 : *“Bingung harus diapakan lagi pak” (KML3)*
P : *“Mengapa bingung?”*
PAMS2 : *“Saya bingung karena ada perkaliannya pak, saya tau kalau dikurang seperti soal nomor 1” (KML3)*

Indikator 3: Menyatakan hasilnya dalam bentuk tertulis

Karena subjek tidak berhasil menyelesaikan SPLDV sepenuhnya, subjek tidak dapat menyatakan hasil akhir dengan tepat dalam bentuk tertulis. Meskipun demikian, dalam wawancara, subjek dapat menjelaskan proses yang telah dilakukan dan menunjukkan pemahaman terhadap konsep, meskipun belum sampai pada kesimpulan yang benar. Oleh karena itu, subjek tidak sepenuhnya memenuhi indikator komunikasi matematis tertulis ketiga, karena hasil akhirnya tidak dapat disimpulkan dengan benar.

c. Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kategori Pengetahuan Awal Tinggi

1. Subjek PAMT1

1.1. Hasil Pengerjaan Soal Nomor 1

Diketahui: Banyak tomat = t
 Banyak cabe = c ← KMT1

Ditanyakan: Banyak tomat dan cabe yg dimiliki

Penyelesaian:

- Model Matematika
- Jumlah total tanaman yg dimiliki adalah 25 tanaman.
 $t + c = 25$
- tiap tanaman tomat membutuhkan 450 ml air/hari
- tiap tanaman cabe membutuhkan 700 ml air/hari
- total kebutuhan air semua tanaman adalah 15.000 ml/hari
 $450t + 700c = 15.000$

Sistem persamaannya:
 $t + c = 25$ Pers. (1) ← KMT1
 $450t + 700c = 15.000$ Pers. (2)

- Menentukan banyak tomat dan cabe

Eliminasi persamaan (1) dan (2)

$t + c = 25$	$\times 450$	$450t + 450c = 11250$
$450t + 700c = 15.000$	$\times 1$	$450t + 700c = 15000$
		$-250c = -3750$
		$c = \frac{3750}{250}$
		$c = 15$

Substitusikan $c = 15$ ke Pers. (1)
 $t + 15 = 25$
 $t = 25 - 15$
 $t = 10$

Kesimpulan: Jadi, banyak tanaman tomat adalah 10 tanaman dan banyak tanaman cabe adalah 15 tanaman

KMT2 points to the elimination step, and KMT3 points to the final conclusion.

Gambar 10. Jawaban Soal Nomor 1 Siswa PAMT1

Indikator 1: Menggunakan bahasa matematika (simbol dan notasi) dengan tepat

Pada kode KMT1 subjek dapat memenuhi indikator pertama komunikasi matematis tertulis dengan membuat permisalan dalam bentuk variabel dan menuliskan model matematika berupa persamaan linear. Dalam wawancara, subjek juga mampu menjelaskan makna dari variabel yang dituliskan dan proses penyusunan persamaan secara benar. Berikut hasil wawancara dengan subjek.

P : “Adakah simbol atau notasi matematika yang kamu gunakan? Bisakah kamu menjelaskan makna dari simbol atau notasi tersebut?”

PAMT1 : “Ada pak, untuk jumlah tomat menggunakan variable t dan jumlah yang banyaknya cabe dengan variabel c ” (KML1)

P : “Bisakah kamu menggunakan simbol atau notasi tersebut untuk membantu menyelesaikan masalah matematika?”

PAMT1 : “Bisa pak, saat membuat model matematika. Menuliskan informasi yang ada di soal lalu diubah ke dalam persamaan $t + c = 25$ dan $450t + 700c = 15000$ ” (KML2)

Indikator 2: Menggunakan representasi menyeluruh untuk mengekspresikan konsep dan solusi matematika

Pada kode KMT2 subjek mampu menyelesaikan SPLDV menggunakan metode eliminasi dan substitusi secara rinci dan berurutan, menunjukkan pemahaman prosedural yang baik. Namun, terdapat kesalahan perhitungan pada tahap akhir, yaitu dalam pembagian, yang menyebabkan hasil akhir menjadi keliru. Dari wawancara, diketahui bahwa subjek menyadari kesalahan tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa subjek memiliki kemampuan menerapkan prinsip aljabar tetapi masih perlu meningkatkan ketelitian dalam perhitungan.

P : *“Bisakah kamu menjelaskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematika yang kamu selesaikan?”*

PAMT1 : *“Bisa pak, menggunakan eliminasi dan substitusi untuk menemukan banyak tomat dan cabe” (KML3)*

P : *Apakah kamu kesulitan menemukan solusi untuk soal cerita?*

PAMT1 : *“Untuk eliminasi dan substitusinya tidak ada, tapi ada salah hitung di hasil akhirnya. Jadi jawaban dan kesimpulannya salah pak” (KML3)*

Indikator 3: Menyatakan hasilnya dalam bentuk tertulis

Pada kode KMT3 subjek dapat menuliskan kesimpulan yang sesuai dengan konteks soal dan menjelaskan hasilnya secara lisan dengan baik selama wawancara. Hal ini menunjukkan bahwa subjek memahami makna simbol yang telah dibuat dan mampu mengaitkannya kembali dengan konteks soal. Berikut hasil wawancara dengan subjek.

P : *“Bisakah kamu menjelaskan makna dari kesimpulan matematika yang kamu peroleh?”*

PAMT1 : *“Jadi banyaknya tanaman tomat adalah 12 tanaman dan banyaknya tanaman cabe adalah 13 tanaman” (KML4)*

1.2. Hasil Pengerjaan Soal Nomor 2

2. Diketahui: Harga parkir mobil = b
 Harga parkir motor = t ← **KMT1**

Ditanyakan: Banyak uang parkir yg diperoleh Lukman parkir
 ada 20 mobil dan 30 motor

Penyelesaian: Model Matematika

Harga parkir 3 mobil dan 5 motor adalah Rp.17.000,-
 $3b + 5t = 17.000$
 Harga parkir 4 mobil dan 2 motor adalah Rp.18.000,-
 $4b + 2t = 18.000$

Sistem Persamaannya:
 $3b + 5t = 17.000$ Pers. 1 ← **KMT1**
 $4b + 2t = 18.000$ Pers. 2

Mentukan Harga parkir mobil dan motor

eliminasi persamaan 1 dan 2

$3b + 5t = 17.000$	$\times 1$	$3b + 5t = 17.000$
$4b + 2t = 18.000$	$\times 2,5$	$10b + 5t = 45.000$
		$-7b = -28.000$
		$b = 28.000$
		7
		$b = 4.000$

Substitusikan $b = 4000$ ke persamaan 2

$4(4000) + 2t = 18.000$
 $16.000 + 2t = 18.000$
 $2t = 18.000 - 16.000$
 $2t = 2.000$
 $t = \frac{2.000}{2}$
 $t = 1.000$

kesimpulan: Jadi, banyak uang parkir yg diperoleh adalah
 $20(4000) + 30(1.000) = 80.000 + 30.000 = \text{Rp } 110.000,-$ ← **KMT3**

KMT2 (points to the elimination and substitution steps)

Gambar 11. Jawaban Soal Nomor 2 Siswa PAMT1

Indikator 1: Menggunakan bahasa matematika (simbol dan notasi) dengan tepat

Subjek memenuhi indikator pertama komunikasi matematis dengan menuliskan permasalahan variabel yang bermakna dan menyusun model matematika berupa sistem persamaan linear. Hal tersebut dapat dilihat pada kode KMT1. Berdasarkan wawancara, subjek mampu menjelaskan makna dari variabel yang dibuat serta bagaimana model matematika tersebut disusun berdasarkan informasi dalam soal. Berikut kutipan wawancara dengan subjek.

- P : “Adakah simbol atau notasi matematika yang kamu gunakan? Bisakah kamu menjelaskan makna dari simbol atau notasi tersebut?”
- PAMT1 : “Ada, untuk harga parkir mobil menggunakan variabel b dan harga parkir motor menggunakan variabel t ” (KML1)
- P : “Bisakah kamu menggunakan simbol atau notasi tersebut untuk membantu menyelesaikan masalah matematika?”
- PAMT1 : “Ada di sistem persamaannya pak, $3b + 5t = 17000$, $4b + 2t = 18000$, nanti lanjut eliminasi dan substitusi” (KML2)

Indikator 2: Menggunakan representasi menyeluruh untuk mengekspresikan konsep dan solusi matematika

Pada kode KMT2 subjek dapat menyelesaikan sistem persamaan linear dengan metode eliminasi dan substitusi secara rinci dan berurutan. Saat wawancara, subjek juga mampu menjelaskan secara detail langkah-langkah penyelesaian SPLDV hingga memperoleh hasil akhir. Hal ini menunjukkan bahwa subjek memenuhi indikator 2 komunikasi matematis tertulis. Berikut hasil wawancara dengan subjek.

P : *“Bisakah kamu menjelaskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematika yang kamu selesaikan?”*

PAMT1 : *“Bisa pak, saya menentukan nilai b menggunakan eliminasi, kemudian disubstitusikan $b=4000$ ke persamaan 2. Jadi dapat $t=1000$ ” (KML3)*

P : *“Apakah kamu kesulitan menemukan solusi untuk soal cerita?”*

PAMT1 : *“Belum ada kesulitan pak”*

Indikator 3: Menyatakan hasilnya dalam bentuk tertulis

Pada kode KMT3 subjek dapat menuliskan kesimpulan dengan tepat dalam bentuk tertulis yang sesuai dengan konteks soal. Subjek menjelaskan hasil perhitungan dalam bentuk kalimat yang menjawab pertanyaan soal, yaitu terkait jumlah uang parkir yang diperoleh. Hal ini menunjukkan bahwa subjek memahami makna simbol yang dibuat sebelumnya dan mampu menghubungkannya dengan konteks masalah. Berikut hasil wawancara dengan subjek.

P : *“Bisakah kamu menjelaskan makna dari kesimpulan matematika yang kamu peroleh?”*

PAMT1 : *“Jadi, banyaknya uang parkir yang diperoleh adalah 110.000 rupiah” (KML4)*

2. Subjek PAMT2

2.1. Hasil Pengerjaan Soal Nomor 1

1. Diketahui: Banyak tomat = t
Banyak cabe = c ← KMT1

Ditanya: jika total kebutuhan air untuk semua tanaman 60 liter perhari, berapa banyak tanaman tomat dan cabe yang dimiliki Pak Budi?

Dijawab:

- Model matematika
- Jumlah total tanaman yang dimiliki adalah 25 tanaman
 $t + c = 25$
- tomat memerlukan 450 ml perhari dan cabe 700 ml perhari
total kebutuhan 15000 ml/hari
 $450t + 700c = 15000$

Sehingga sistem persamaannya:
 $t + c = 25$ Persamaan 1 ← KMT1
 $450t + 700c = 15000$ Persamaan 2

- Menentukan banyak tomat dan cabe
eliminasi Persamaan 1 dan 2

$t + c = 25$	$\times 450$	$450t + 450c = 11.250$
$450t + 700c = 15.000$	$\times 1$	$450t + 700c = 15.000$
		$-250c = -3750$
		$c = -3750 / -250$
		$c = 15$

Substitusikan $c = 15$ ke Persamaan 1
 $t + c = 25$
 $t + 15 = 25$
 $t = 25 - 15$
 $t = 10$

Kesimpulan: jadi Pak Budi memiliki 10 tomat dan 15 cabe.

KMT2 points to the elimination step. KMT3 points to the substitution step.

Gambar 12. Jawaban Soal Nomor 1 Siswa PAMT2

Indikator 1: Menggunakan bahasa matematika (simbol dan notasi) dengan tepat

Pada kode KMT1 subjek mampu menggunakan bahasa matematika (simbol dan notasi) dengan tepat. Subjek berhasil membuat permisalan dengan variabel, serta menuliskan model matematika. Selain itu, saat wawancara, subjek dapat menjelaskan makna variabel dan cara menentukan persamaan dengan logis dan benar. Hal ini menunjukkan bahwa subjek memenuhi indikator pertama komunikasi matematis tertulis.

P : “Adakah simbol atau notasi matematika yang kamu gunakan? Bisakah kamu menjelaskan makna dari simbol atau notasi tersebut?”

PAMT1 : “Ada pak, kita kan belum tau jumlah tanaman cabe dan tomat jadi diketahui banyak tomat dilambangkan dengan variabel t , banyak cabe dilambangkan dengan variabel c , bisa juga menggunakan variabel lain seperti x, y dan lainnya” (KML1)

- P : *“Bisakah kamu menggunakan simbol atau notasi tersebut untuk membantu menyelesaikan masalah matematika?”*
- PAMT1 : *“Pertama kan yang ditanya berapa banyak tomat dan cabe yang dimiliki pak budi. Kemudian kita jawab soalnya, model matematika dari kalimat pertamayaitu $t+c=25$ lalu kalimat kedua yaitu $450t+700c=15000$, sesuai pertanyaan maka bisa kita tentukan banyak tomat dan cabe dengan cara eliminasi dan substitusi” (KML2)*

Indikator 2: Menggunakan representasi menyeluruh untuk mengekspresikan konsep dan solusi matematika

Pada kode KMT2 subjek menunjukkan kemampuan menggunakan representasi menyeluruh untuk mengekspresikan konsep dan solusi matematika. Subjek menuliskan langkah-langkah penyelesaian SPLDV menggunakan metode eliminasi dan substitusi secara rinci, runtut, dan benar. Penjelasan saat wawancara juga mendukung hal ini, di mana subjek dapat menjelaskan langkah-langkah penyelesaian dengan mudah dipahami. Oleh karena itu, indikator kedua juga terpenuhi.

- P : *“Bisakah kamu menjelaskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematika yang kamu selesaikan?”*
- PAMT1 : *“Kita eliminasi persamaan 1 dan 2, sehingga kita tau banyak tanaman cabe adalah 15. Sekarang kita cari banyak tanaman tomat dengan mensubstitusikan tanaman cabe ke persamaan 1. Maka banyak cabe 15” (KML3)*
- P : *“Apakah kamu kesulitan menemukan solusi untuk soal cerita?”*
- PAMT1 : *“Tidak ada pak”*

Indikator 3: Menyatakan hasilnya dalam bentuk tertulis

Pada kode KMT3 subjek dapat menyatakan hasilnya dalam bentuk tertulis dengan benar. Kesimpulan yang dituliskan oleh subjek adalah bahwa Pak Budi memiliki 10 tanaman tomat dan 15 tanaman cabai. Bahasa yang digunakan relevan dengan konteks soal. Wawancara juga menunjukkan konsistensi antara jawaban tertulis dan penjelasan verbal subjek, sehingga indikator ketiga terpenuhi.

- P : *“Bisakah kamu menjelaskan makna dari kesimpulan matematika yang kamu peroleh?”*
- PAMT1 : *“Jadi kesimpulannya pak budi memiliki 10 tomat dan 15 cabe”*

2.2.Pengerjaan Soal Nomor 2

2. Diketahui : Parkir motor = a
Parkir mobil = b ← KMT1

ditanya: Bangak uang parkir yang diperoleh tukang parkir?

Jawab: 3 mobil dan 5 mobil mendapatkan uang 17.000
 $3b + 5a = 17.000$

4 mobil dan 2 motor mendapat uang 18.000
 $4b + 2a = 18.000$

Sehingga, sistem persamaannya
 $3b + 5a = 17.000$... Persamaan 1 ← KMT1
 $4b + 2a = 18.000$... Persamaan 2

• menentukan harga parkir mobil dan motor
 eliminasi: Persamaan 1 dan 2
 $3b + 5a = 17.000$ | $\times 4$ | $12b + 20a = 68.000$
 $4b + 2a = 18.000$ | $\times 3$ | $12b + 6a = 54.000$
 \hline
 $14a = 14.000$
 $a = 1.000$
 $a = 1.000$

substitusikan $a = 1.000$ ke persamaan 1.
 $3b + 5a = 17.000$
 $3b + 5.1000 = 17.000$
 $3b + 5.000 = 17.000$
 $3b = 17.000 - 5.000$
 $3b = 12.000$
 $b = \frac{12.000}{3}$
 $b = 4.000$

kesimpulan: jadi jika terdapat 20 mobil dan 30 motor banyak uang parkir yang diperoleh adalah
 $20(4000) + 30(1.000)$
 $80.000 + 30.000$
 110.000

Annotations: KMT2 points to the elimination step, KMT3 points to the substitution step.

Gambar 13. Jawaban Soal Nomor 2 Siswa PAMT2

Indikator 1: Menggunakan bahasa matematika (simbol dan notasi) dengan tepat

Berdasarkan lembar jawaban siswa, subjek mampu menuliskan permisalan variabel dengan tepat. Selain itu, subjek dapat membentuk model matematika berupa SPLDV. Hasil wawancara menunjukkan bahwa subjek mampu menjelaskan makna dari variabel dengan jelas, serta memahami proses pembentukan persamaan dari konteks soal. Hal ini menunjukkan bahwa subjek memenuhi indikator komunikasi matematis pertama. Pemahaman konseptual subjek baik yaitu mampu membuat simbol bermakna dan menyusun model matematika berdsarkan konteks.

P : "Bisakah kamu menjelaskan makna dari simbol atau notasi tersebut?"

PAMT1 : "Kita belum tau harga masing-masing parkir motor dan parkir mobil, jadi ditulis diketahui parkir motor dengan variabel a , parkir mobil dengan variabel b " (KML1)

- P : *“Bisakah kamu menggunakan simbol atau notasi tersebut untuk membantu menyelesaikan masalah matematika?”*
- PAMT1 : *“Bisa pak kita buat modelnya dari soal yaitu $3b+5s=17000$ dan $4b+2a=18000$, nanti bisa ditentukan masing-masing biaya parkir dan mobil dengan mengeliminasi persamaan 1 dan 2” (KML2)*

Indikator 2: Menggunakan representasi menyeluruh untuk mengekspresikan konsep dan solusi matematika

Subjek menyelesaikan SPLDV menggunakan metode eliminasi dan substitusi dengan urut dan rinci. Wawancara menunjukkan bahwa subjek dapat menjelaskan langkah-langkah dengan jelas. Hal ini menunjukkan bahwa subjek memenuhi indikator komunikasi matematis kedua, serta memiliki kemampuan prosedural yang baik.

- P : *“Bisakah kamu menjelaskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematika yang kamu selesaikan?”*
- PAMT1 : *“Kita eliminasi persamaan 1 dan 2, sehingga kita tau harga parkir motor. Lalu cari harga parkir mobil dengan mensubstitusikan a ke persamaan 1” (KML3)*
- P : *“Apakah kamu kesulitan menemukan solusi untuk soal cerita?”*
- PAMT1 : *“Tidak ada pak”*

Indikator 3: Menyatakan hasilnya dalam bentuk tertulis

Subjek dapat menuliskan kesimpulan dengan jelas dan menghubungkan hasilnya dengan konteks soal. Ini menunjukkan pemahaman yang baik terhadap makna simbol dan hasilnya sesuai dengan konteks.

- P : *“Bisakah kamu menjelaskan makna dari kesimpulan matematika yang kamu peroleh?”*
- PAMT1 : *“Jadi jika terdapat 20 mobil dan 30 motor banyak uang parkir yang diperoleh adalah 110.000 rupiah” (KML4)*

Dari hasil analisis, subjek memenuhi ketiga indikator komunikasi matematis, yaitu mampu menggunakan simbol dengan tepat, menyelesaikan SPLDV secara sistematis, dan menyatakan hasilnya dalam konteks soal. Hal ini juga menunjukkan bahwa subjek memiliki pemahaman konseptual dan prosedural yang baik, sesuai dengan indikator pengetahuan awal yang telah ditetapkan.

4. Hasil Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis

Berdasarkan penjabaran kelompok subjek pengetahuan awal rendah, sedang, dan tinggi, berikut adalah hasil keseluruhan kemampuan komunikasi matematis tertulis:

Tabel 10. Hasil Keseluruhan Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis

Kategori Pengetahuan Awal Siswa	Kode Siswa	Nomor Soal	Indikator ke-1	Indikator ke-2	Indikator ke-3	Total Nilai Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis
Rendah	PAMR1	1	4	0	0	$\frac{6}{24} \times 100$
		2	2	0	0	= 25 (<i>sangat rendah</i>)
	PAMR2	1	4	4	4	$\frac{14}{24} \times 100$
		2	2	0	0	= 58 (<i>rendah</i>)
Sedang	PAMS1	1	2	0	0	$\frac{14}{24} \times 100$
		2	4	4	4	= 58 (<i>rendah</i>)
	PAMS2	1	4	4	4	$\frac{18}{24} \times 100$
		2	4	2	0	= 75 (<i>sedang</i>)
Tinggi	PAMT1	1	4	3	3	$\frac{22}{24} \times 100$
		2	4	4	4	= 91 (<i>sangat tinggi</i>)
	PAMT2	1	4	4	4	$\frac{24}{24} \times 100$
		2	4	4	4	= 100 (<i>sangat tinggi</i>)

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan menjadi sebuah tabel:

Tabel 11. Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Berdasarkan Indikator

Kategori Pengetahuan Awal Siswa	Indikator (%)			Keterangan
	Indikator ke-1	Indikator ke-2	Indikator ke-3	
Rendah	75	25	25	Subjek kelompok rendah memenuhi satu indikator dengan persentase 75
Tinggi	88	63	50	Subjek kelompok sedang memenuhi tiga indikator dengan persentase 50-88
Sedang	100	94	94	Subjek dengan kelompok tinggi memenuhi tiga indikator dengan persentase 94-100

Berdasarkan tabel tersebut, hasil kemampuan komunikasi matematis tertulis antara subjek yang memiliki pengetahuan rendah, sedang, dan tinggi memiliki tingkat kemampuan komunikasi matematis yang berbeda. Berikut adalah hasil kemampuan komunikasi matematis tertulis tiap kelompok yang ditinjau dari pengetahuan awal siswa:

a. Kelompok Pengetahuan Awal Rendah

Subjek dengan pengetahuan awal rendah, yaitu PAMR1 dan PAMR2, memiliki hasil tes pengetahuan awal yang berada dalam rentang nilai 15 hingga 22. Hasil analisis terhadap kemampuan komunikasi matematis tertulis subjek menunjukkan bahwa kemampuan mereka tergolong rendah hingga sangat rendah. Pada indikator pertama, yaitu kemampuan menggunakan bahasa matematika dengan

tepat, kelompok subjek mencapai persentase 75%. Meskipun demikian, subjek mengalami kesulitan dalam menuliskan permisalan dan menyusun variabel, serta dalam mengubah masalah menjadi model matematika yang berbentuk persamaan. Hal ini mengindikasikan bahwa subjek masih kesulitan dalam menggunakan simbol matematika secara benar dan merumuskan model matematika yang tepat.

Pada indikator kedua, yaitu menggunakan representasi menyeluruh untuk mengekspresikan konsep dan solusi matematika, hanya tercatat persentase 25%, yang berarti kelompok belum memenuhi indikator ini. Kesulitan ini muncul karena subjek masih kebingungan dalam menerapkan prinsip-prinsip aljabar, khususnya dalam menyelesaikan sistem persamaan linear. Kesulitan dalam membuat persamaan matematika menghalangi subjek untuk melanjutkan ke tahap penyelesaian, yang menyebabkan mereka kesulitan dalam memahami dan menyelesaikan soal secara menyeluruh.

Pada indikator ketiga, yaitu menyatakan hasilnya dalam bentuk tertulis, kelompok hanya memperoleh persentase 25%, yang menunjukkan bahwa indikator ini tidak terpenuhi. Hal ini disebabkan oleh ketidakmampuan subjek dalam menyusun kesimpulan yang sesuai dengan konteks soal, yang terkait erat dengan kesulitan pada tahap sebelumnya dalam menyelesaikan persamaan dan menerapkan konsep-konsep matematika secara tepat.

b. Kelompok Pengetahuan Awal Sedang

Subjek dengan pengetahuan awal sedang, yaitu PAMS1 dan PAMS2, memiliki hasil tes pengetahuan awal dengan nilai 56. Hasil analisis terhadap kemampuan komunikasi matematis tertulis subjek menunjukkan bahwa kemampuan mereka tergolong rendah hingga sedang. Pada indikator pertama, yaitu kemampuan menggunakan bahasa matematika dengan tepat, kelompok subjek mencapai persentase 88%. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok ini memenuhi indikator pertama, yaitu menggunakan bahasa matematika dengan tepat. Secara keseluruhan, subjek mampu membuat permisalan menggunakan variabel, meskipun pada salah satu soal, salah satu subjek mengalami kesulitan dalam membuat model matematika. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun subjek dapat menuliskan simbol yang bermakna, mereka belum sepenuhnya mampu menggunakan simbol tersebut dalam menyusun model matematika, khususnya pada soal yang lebih kompleks.

Pada indikator kedua, yaitu menggunakan representasi menyeluruh untuk mengekspresikan konsep dan solusi matematika, kelompok ini memperoleh persentase 63%. Angka ini menunjukkan bahwa kelompok ini dapat memenuhi indikator kedua dengan cukup baik. Subjek mampu menuliskan solusi secara rinci dan runtut. Namun, kesulitan muncul ketika menerapkan prinsip aljabar dalam menyelesaikan soal, khususnya pada metode eliminasi yang lebih kompleks. Hal ini menyebabkan subjek kesulitan dalam mendapatkan hasil akhir. Selain itu, kurangnya kemampuan prosedural dalam perhitungan bilangan negatif juga menjadi hambatan yang signifikan.

Pada indikator ketiga, yaitu menyatakan hasilnya dalam bentuk tertulis, kelompok ini memperoleh persentase 50%. Meskipun ada beberapa subjek yang kesulitan dalam menuliskan kesimpulan yang sesuai dengan konteks soal, hal ini disebabkan oleh kendala yang terjadi pada proses sebelumnya, terutama dalam menyelesaikan persamaan dan menerapkan prinsip aljabar. Meskipun demikian, kelompok ini dapat memenuhi indikator ketiga dengan beberapa catatan terkait kesulitan yang dialami pada tahap sebelumnya.

c. Kelompok Pengetahuan Awal Tinggi

Subjek dengan pengetahuan awal tinggi, yaitu PAMT1 dan PAMT2, memperoleh nilai tes pengetahuan awal sebesar 100. Berdasarkan hasil analisis, subjek dengan pengetahuan awal tinggi memiliki kemampuan komunikasi matematis tertulis yang sangat baik. Secara keseluruhan, subjek mampu memenuhi semua indikator komunikasi matematis tertulis dengan baik. Pada indikator pertama, yaitu kemampuan menggunakan bahasa matematika dengan tepat, kelompok memperoleh skor 100%. Hal ini menunjukkan bahwa subjek mampu memenuhi indikator pertama dengan sangat baik. Subjek mampu membuat simbol yang bermakna dan menggunakan simbol tersebut untuk menyusun model matematika secara akurat.

Pada indikator kedua, yaitu menggunakan representasi menyeluruh untuk mengekspresikan konsep dan solusi matematika, kelompok memperoleh persentase 94%. Hasil ini menunjukkan bahwa kelompok ini memenuhi indikator kedua dengan sangat baik. Namun, terdapat kekurangan minor pada salah satu subjek yang melakukan kesalahan dalam perhitungan. Meskipun demikian, secara keseluruhan kelompok mampu menuliskan penyelesaian secara rinci dan runtut, serta

menunjukkan kemampuan yang baik dalam menerapkan prinsip aljabar untuk menyelesaikan soal.

Pada indikator ketiga, yaitu kemampuan menyatakan hasil dalam bentuk tertulis, kelompok juga memperoleh persentase 94%. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok memenuhi indikator ini dengan baik. Subjek mampu menyampaikan kesimpulan secara jelas dan sesuai dengan konteks soal.

5. Hasil Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Lisan

Berdasarkan penjabaran kelompok subjek pengetahuan awal rendah, sedang, dan tinggi, berikut adalah hasil keseluruhan kemampuan komunikasi matematis lisan:

Tabel 12. Hasil Keseluruhan Kemampuan Komunikasi Matematis Lisan

Kategori Pengetahuan Awal Siswa	Kode Siswa	Nomor Soal	Indikator ke-1	Indikator ke-2	Indikator ke-3	Indikator ke-4	Total Nilai Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Lisan
Rendah	PAMR 1	1	2	2	0	0	$\frac{6}{32} \times 100$
		2	2	0	0	0	$= 18$ (<i>sangat rendah</i>)
	PAMR 2	1	2	4	3	3	$\frac{14}{32} \times 100$
		2	2	2	0	0	$= 43$ (<i>sangat rendah</i>)
Sedang	PAMS 1	1	4	2	0	0	$\frac{21}{32} \times 100$
		2	4	4	4	3	$= 65$ (<i>sedang</i>)
	PAMS 2	1	4	4	4	4	$\frac{27}{32} \times 100$
		2	4	4	3	0	$= 84$ (<i>tinggi</i>)
Tinggi	PAMT 1	1	4	4	4	4	$\frac{32}{32} \times 100$
		2	4	4	4	4	$= 100$ (<i>sangat tinggi</i>)
	PAMT 2	1	4	4	4	4	$\frac{32}{32} \times 100$
		2	4	4	4	4	$= 100$ (<i>sangat tinggi</i>)

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan menjadi sebuah tabel:

Tabel 13. Kemampuan Komunikasi Matematis Lisan Berdasarkan Indikator

Kategori Pengetahuan Awal Siswa	Indikator (%)				Keterangan
	Indikator ke-1	Indikator ke-2	Indikator ke-3	Indikator ke-4	
Rendah	50	38	19	19	Subjek kelompok rendah memenuhi satu indikator dengan persentase 50
Tinggi	100	88	69	44	Subjek kelompok sedang memenuhi tiga indikator dengan persentase 69-100
Sedang	100	100	100	100	Subjek dengan kelompok tinggi memenuhi 4 indikator dengan persentase 100

Berdasarkan tabel tersebut, hasil kemampuan komunikasi matematis lisan antara subjek yang memiliki pengetahuan rendah, sedang, dan tinggi memiliki tingkat kemampuan komunikasi matematis yang berbeda. Berikut adalah hasil kemampuan komunikasi matematis lisan tiap kelompok yang ditinjau dari pengetahuan awal siswa:

a. Kelompok Pengetahuan Awal Rendah

Subjek dengan pengetahuan awal rendah, yaitu PAMR1 dan PAMR2, menunjukkan kemampuan komunikasi matematis lisan yang sangat rendah. Berdasarkan hasil analisis, kelompok ini hanya mampu memenuhi satu indikator komunikasi matematis lisan. Pada indikator pertama, yaitu kemampuan mengekspresikan bahasa matematika, kelompok memperoleh persentase 50%. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok memenuhi indikator pertama. Namun, masih terdapat kesalahan dalam menjelaskan permisalan atau makna variabel yang telah dibuat. Kesalahan ini menunjukkan bahwa subjek belum sepenuhnya memahami makna variabel yang mereka tuliskan.

Pada indikator kedua, yaitu kemampuan menafsirkan dan mengevaluasi ide-ide matematika, kelompok hanya memperoleh persentase 38%. Subjek mengalami kesulitan dalam menjelaskan makna model matematika yang telah dibuat, atau bahkan tidak mampu mengubah informasi yang terdapat dalam soal menjadi model matematika. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok tidak memenuhi indikator kedua.

Kelompok ini juga tidak memenuhi indikator ketiga, yaitu mempresentasikan penyelesaian suatu soal cerita, maupun indikator keempat, yaitu menjelaskan kesimpulan yang diperoleh. Hal tersebut terlihat dari rendahnya persentase yang diperoleh pada indikator ketiga dan keempat, masing-masing sebesar 19%. Rendahnya capaian pada indikator-indikator ini mencerminkan kesulitan subjek dalam menyusun langkah penyelesaian yang runtut dan menyampaikan kesimpulan secara jelas.

b. Kelompok Pengetahuan Awal Sedang

Subjek dengan pengetahuan awal sedang, yaitu PAMS1 dan PAMS2, menunjukkan kemampuan komunikasi matematis lisan yang berada pada kategori rendah hingga sedang. Berdasarkan hasil analisis, kelompok ini mampu memenuhi tiga dari empat indikator komunikasi matematis lisan. Pada indikator pertama, yaitu

mengekspresikan bahasa matematika (simbol dan notasi), kelompok memperoleh persentase 100%. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok sepenuhnya memenuhi indikator pertama. Subjek mampu menjelaskan makna dari variabel yang telah ditentukan dengan jelas dan benar.

Pada indikator kedua, yaitu menafsirkan dan mengevaluasi ide-ide matematika (simbol, istilah, dan informasi matematika), kelompok memperoleh persentase 88%. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok memenuhi indikator kedua. Subjek dapat menjelaskan cara membuat model matematika dari informasi yang terdapat pada soal, meskipun salah satu subjek melakukan kesalahan dalam membuat salah satu persamaan pada salah satu soal. Kekurangan ini menunjukkan bahwa subjek masih memerlukan latihan untuk meningkatkan konsistensi dalam penyelesaian soal.

Pada indikator ketiga, yaitu mempresentasikan penyelesaian suatu masalah, kelompok memperoleh persentase 69%. Capaian ini menunjukkan bahwa kelompok memenuhi indikator ketiga. Namun, subjek mengalami kesulitan dalam menjelaskan langkah-langkah penyelesaian, terutama saat menggunakan metode substitusi. Kesulitan ini menunjukkan bahwa pemahaman subjek terhadap penerapan metode tersebut masih perlu ditingkatkan.

Pada indikator keempat, yaitu menjelaskan kesimpulan yang diperoleh, kelompok hanya memperoleh persentase 44%. Persentase ini menunjukkan bahwa kelompok tidak memenuhi indikator keempat. Kesulitan pada indikator ini disebabkan oleh langkah penyelesaian sebelumnya yang belum selesai, sehingga subjek tidak mampu menjelaskan kesimpulan dengan baik.

c. Kelompok Pengetahuan Awal Tinggi

Subjek dengan pengetahuan awal tinggi, yaitu PAMT1 dan PAMT2, menunjukkan kemampuan komunikasi matematis lisan yang sangat baik. Berdasarkan hasil analisis, kelompok ini berhasil memenuhi semua indikator komunikasi matematis lisan dengan capaian yang tinggi. Pada indikator pertama, yaitu mengekspresikan bahasa matematika (simbol dan notasi), kelompok memperoleh persentase 100%. Hal ini menunjukkan bahwa subjek dapat menjelaskan makna variabel yang dibuat secara tepat. Dengan demikian, kelompok ini sepenuhnya memenuhi indikator pertama.

Pada indikator kedua, yaitu menafsirkan dan mengevaluasi ide-ide matematika (simbol, istilah, dan informasi matematika), kelompok juga memperoleh persentase

100%. Subjek mampu menjelaskan proses pembuatan persamaan untuk membangun model matematika dengan sangat baik, sehingga indikator kedua juga terpenuhi. Pada indikator ketiga, yaitu mempresentasikan penyelesaian suatu masalah, kelompok kembali memperoleh persentase 100%. Subjek mampu menjelaskan langkah-langkah penyelesaian secara rinci dan runtut, baik menggunakan metode eliminasi maupun substitusi. Meskipun salah satu subjek sempat membuat kesalahan dalam menuliskan hasil akhir penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV), subjek tersebut berhasil menyadari kesalahannya dan memberikan konfirmasi terhadap jawaban yang benar. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok ini memenuhi indikator ketiga.

Pada indikator keempat, yaitu menjelaskan kesimpulan yang diperoleh, kelompok juga memperoleh persentase 100%. Subjek mampu menyampaikan kesimpulan dengan jelas, runtut, dan sesuai dengan konteks soal. Dengan demikian, indikator keempat dapat dinyatakan terpenuhi.

6. Hasil Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis

Hasil analisis menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis tertulis dan lisan subjek bervariasi berdasarkan tingkat pengetahuan awal. Subjek dengan pengetahuan awal rendah menunjukkan kemampuan komunikasi matematis tertulis yang lebih baik dibandingkan dengan kemampuan komunikasi matematis lisannya. Sebaliknya, subjek dengan pengetahuan awal sedang memiliki kemampuan komunikasi matematis lisan yang lebih baik dibandingkan kemampuan tertulisnya.

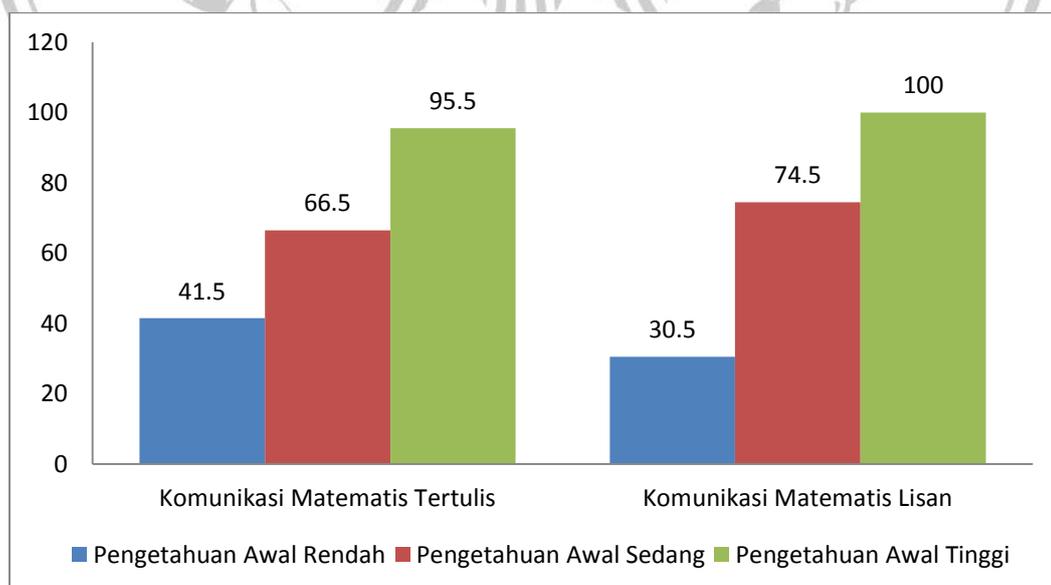
Pada kelompok subjek dengan pengetahuan awal tinggi, ditemukan variasi dalam kemampuan komunikasi matematis lisan dan tertulis. Salah satu subjek menunjukkan kemampuan komunikasi matematis lisan yang lebih baik dibandingkan tertulis. Hal ini disebabkan oleh kurangnya ketelitian subjek dalam menyelesaikan tes tertulis, meskipun saat wawancara subjek menyadari kesalahan perhitungan dan dapat menyampaikan jawaban yang benar secara lisan. Sementara itu, subjek lainnya menunjukkan konsistensi dalam kemampuan komunikasi matematis, baik tertulis maupun lisan, dengan performa yang sama baik pada kedua aspek tersebut.

Tabel 14. Hasil Keseluruhan Kemampuan Komunikasi Matematis

Kategori Pengetahuan Awal Siswa	Kode Siswa	Nilai Komunikasi Matematis		Rata-rata	Kategori Kemampuan Komunikasi Matematis
		Tulis	Lisan		
Rendah	PAMR1	25	18	21,5	Sangat Rendah
	PAMR2	58	43	50,5	Sangat Rendah
Sedang	PAMS1	58	65	61,5	Rendah
	PAMS2	75	84	79,5	Tinggi
Tinggi	PAMT1	91	100	95,5	Tinggi
	PAMT2	100	100	100	Sangat Tinggi

Berdasarkan tabel di atas, secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa siswa dengan pengetahuan awal rendah memiliki kemampuan komunikasi matematis yang sangat rendah, terutama dalam aspek komunikasi matematis lisan. Siswa dengan pengetahuan awal sedang menunjukkan kemampuan komunikasi matematis yang bervariasi, dari kategori rendah hingga tinggi, dengan kemampuan komunikasi lisan cenderung lebih baik dibandingkan komunikasi tertulis. Sementara itu, siswa dengan pengetahuan awal tinggi menunjukkan kemampuan komunikasi matematis yang tinggi hingga sangat tinggi pada kedua aspek, baik lisan maupun tertulis.

Untuk mempermudah pemahaman, diagram berikut disajikan guna menggambarkan perbedaan kemampuan komunikasi matematis tertulis dan lisan pada setiap siswa berdasarkan tingkat pengetahuan awal mereka.



Gambar 14. Kemampuan Komunikasi Berdasarkan Pengetahuan Awal

E. PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa, baik secara tertulis maupun lisan, memiliki variasi yang signifikan berdasarkan tingkat pengetahuan awal mereka. Temuan ini mendukung dan memperluas hasil penelitian sebelumnya yang menyoroti pentingnya pengetahuan awal sebagai faktor kunci dalam menentukan tingkat pemahaman dan kemampuan siswa dalam berkomunikasi secara matematis.

Pada kelompok siswa dengan pengetahuan awal rendah, kemampuan komunikasi matematis tertulis ditemukan lebih baik dibandingkan kemampuan komunikasi matematis lisan. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Uddin et al. (2023) yang menemukan bahwa siswa dengan kemampuan dasar yang rendah cenderung lebih mudah mengungkapkan pemahaman mereka melalui tulisan daripada berbicara secara langsung. Kesulitan dalam komunikasi lisan dapat disebabkan oleh kurangnya rasa percaya diri, keterbatasan kosa kata matematika, serta ketidakmampuan untuk menjelaskan pemahaman mereka secara runtut.

Namun, rendahnya capaian pada indikator kedua dan ketiga dalam komunikasi tertulis menunjukkan bahwa siswa masih memiliki hambatan dalam menyusun model matematika dan menyampaikan kesimpulan secara jelas. Penelitian oleh Tasman & Yenti (2018) juga mengungkapkan bahwa siswa dengan pengetahuan awal rendah sering kali menghadapi kesulitan dalam merepresentasikan masalah dalam bentuk matematis akibat keterbatasan pemahaman konsep dasar matematika.

Dalam aspek komunikasi lisan, kelompok ini hanya mampu memenuhi satu indikator, yaitu mengekspresikan bahasa matematika. Rendahnya capaian pada indikator lainnya mengindikasikan bahwa siswa membutuhkan pembelajaran yang lebih intensif, khususnya dalam melatih kemampuan mereka untuk menjelaskan langkah penyelesaian dan menyampaikan kesimpulan. Hasil ini sejalan dengan temuan Mahmud & Drus (2023) dan Alhaddad et al. (2015), yang menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi lisan siswa dengan pengetahuan awal rendah dapat ditingkatkan melalui pembelajaran berbasis diskusi kelompok dan latihan eksplisit dalam menjelaskan solusi secara verbal.

Siswa dengan pengetahuan awal sedang menunjukkan kemampuan komunikasi matematis yang bervariasi, dengan komunikasi lisan cenderung lebih baik dibandingkan tertulis. Pada indikator pertama, baik dalam komunikasi tertulis maupun lisan, siswa pada kelompok ini mampu menunjukkan hasil yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa

mereka memiliki kemampuan dasar yang cukup kuat dalam menggunakan bahasa matematika.

Namun, pada indikator kedua dan ketiga, baik dalam komunikasi tertulis maupun lisan, terdapat penurunan capaian. Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun siswa memiliki pemahaman dasar yang baik, mereka masih menghadapi tantangan dalam menerapkan prinsip aljabar pada soal yang lebih kompleks. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh (Anisah & Sri Lastuti, 2024), yang mengungkapkan bahwa siswa dengan tingkat kemampuan sedang cenderung kesulitan dalam menyelesaikan soal yang membutuhkan prosedur penyelesaian yang lebih tinggi, seperti metode eliminasi dan substitusi. Sebaliknya, penelitian Lesh (1981) menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan sedang dapat berhasil dalam menyelesaikan soal-soal yang memerlukan prosedur penyelesaian yang lebih sederhana, yang mengindikasikan bahwa kesulitan tersebut dapat diatasi dengan strategi yang tepat.

Selain itu, pada aspek komunikasi tertulis, persentase pencapaian yang lebih rendah pada indikator ketiga menunjukkan bahwa siswa masih perlu dilatih dalam menuliskan kesimpulan secara kontekstual. Sementara itu, pada komunikasi lisan, rendahnya capaian pada indikator keempat juga mengindikasikan perlunya penguatan dalam menjelaskan hasil akhir dengan jelas dan terstruktur. Temuan ini mendukung penelitian oleh Pugalee (2004), yang menyatakan bahwa latihan eksplorasi verbal dapat membantu siswa dalam menghubungkan proses penyelesaian dengan kesimpulan yang diambil.

Siswa dengan pengetahuan awal tinggi menunjukkan kemampuan komunikasi matematis yang sangat baik, baik secara tertulis maupun lisan. Kelompok ini mampu memenuhi semua indikator komunikasi matematis dengan persentase yang tinggi. Hasil ini mendukung penelitian oleh Campbell et al. (2021), yang menemukan bahwa siswa dengan pemahaman dasar yang kuat cenderung lebih mampu merepresentasikan konsep matematis secara akurat, baik dalam bentuk tulisan maupun lisan.

Pada aspek komunikasi tertulis, salah satu subjek sempat melakukan kesalahan dalam perhitungan, tetapi mampu menyadari dan memperbaiki kesalahan tersebut selama wawancara lisan. Hal ini menunjukkan adanya metakognisi yang baik pada subjek dengan pengetahuan awal tinggi. Penelitian oleh Catador (2024) menunjukkan bahwa metakognisi merupakan salah satu faktor penting yang mendukung kemampuan siswa dalam merefleksikan dan memperbaiki kesalahan mereka, khususnya pada siswa dengan tingkat kemampuan yang tinggi.

Pada komunikasi lisan, kelompok ini mampu menjelaskan langkah-langkah penyelesaian dan menyampaikan kesimpulan dengan sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa siswa tidak hanya memiliki pemahaman konsep yang kuat, tetapi juga mampu mengomunikasikan pemahaman tersebut secara efektif. Sesuai dengan penelitian oleh Kusuma & Manoy (2022) yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan matematis tinggi memenuhi seluruh indikator komunikasi matematika dengan benar. Sebaliknya penelitian Mulbar et al. (2019) yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara komunikasi matematis dengan pemahaman konseptual matematika.

F. KESIMPULAN

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal cerita, baik tertulis maupun lisan, sangat dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan awal mereka. Siswa dengan pengetahuan awal rendah memiliki kemampuan komunikasi matematis yang sangat rendah, terutama dalam aspek komunikasi matematis lisan, dengan kemampuan komunikasi matematis tulis cenderung lebih baik dibandingkan komunikasi lisan. Siswa dengan pengetahuan awal sedang menunjukkan kemampuan komunikasi matematis yang bervariasi, dari kategori rendah hingga tinggi, dengan kemampuan komunikasi lisan cenderung lebih baik dibandingkan komunikasi tertulis. Sementara itu, siswa dengan pengetahuan awal tinggi menunjukkan kemampuan komunikasi matematis yang tinggi hingga sangat tinggi pada kedua aspek, baik lisan maupun tertulis. Oleh karena itu, pendekatan pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing kelompok siswa sangat penting untuk membantu mereka mengembangkan kemampuan komunikasi matematis secara optimal.

Hasil penelitian ini memberikan beberapa implikasi penting untuk pembelajaran matematika. Pertama, siswa dengan pengetahuan awal rendah membutuhkan pembelajaran yang lebih terstruktur, dengan fokus pada penguatan pemahaman konsep dasar serta latihan eksplisit dalam komunikasi tertulis dan lisan. Kedua, siswa dengan pengetahuan awal sedang memerlukan pembelajaran yang berorientasi pada penerapan konsep untuk menyelesaikan soal yang lebih kompleks. Ketiga, siswa dengan pengetahuan awal tinggi dapat diberikan tantangan tambahan untuk mengembangkan kemampuan metakognisi mereka lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abaho, A. (2022). *The benefits effect of prior knowledge of science subjects on students' learning outcomes: A Review of previous Literature*. Makerere University.
- Alhaddad, I., Kusumah, Y. S., Sabandar, J., & Dahlan, J. A. (2015). Enhancing students' communication skills through treffinger teaching model. *Journal on Mathematics Education*, 6(1), 31–39. <https://doi.org/10.22342/jme.6.1.1856.31-39>
- Anisah, A., & Sri Lastuti. (2024). Profile of Problem-Solving Abilities on Elementary School Teacher Education Students in The Basic Mathematics Course. *Classroom Experiences*, 2(1), 19–26. <https://doi.org/10.59535/care.v2i1.216>
- Ansari, B. I. (2012). Komunikasi Matematik dan Politik Suatu Perbandingan: Konsep dan Aplikasi. *PeNA.*, 5.
- Ariani, D. N. (2017). Strategi Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SD/MI INFORMASI ARTIKEL. *Muallimuna Jurnal Madrasah Ibtidaiyah*, 3(1), 96–107.
- Arifani, Sunardi, dan S. (2015). Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa SMP Kelas VIII di SMPN 6 Jember, SMP Al- Furqon, SMPN 1 Rambipuji dan SMP PGRI 1 Rambipuji”. *Jurnal Kadikma*. Vol.6. *Modul Biologi Kelas XI*, 6(2), 161.
- Azizah, N., Budiyo, B., & Siswanto, S. (2021). Kemampuan Awal : Bagaimana Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Teorema Pythagoras? *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2), 1151. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i2.3662>
- Campbell, T. G., King, S., & Zelkowski, J. (2021). Comparing middle grade students' oral and written arguments. *Research in Mathematics Education*, 23(1), 21–38. <https://doi.org/10.1080/14794802.2020.1722960>
- Catador, J. (2024). Examining the Correlation and Predictive Power of Metacognitive Domains on Mathematics Performance Among Senior High School Students. *Journal of Interdisciplinary Perspectives*, 2(7). <https://doi.org/10.69569/jip.2024.0192>
- Cooper, S. E., & Robinson, D. A. (1989). The influence of gender and anxiety on mathematics performance. *Journal of College Student Development*, 30(5), 459–461.
- Dewi, S. P., Maimunah, M., & Roza, Y. (2021). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Materi Lingkaran ditinjau dari Perbedaan Gender. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 7(3), 699. <https://doi.org/10.33394/jk.v7i3.3687>

- Dina, Z. H., Ikhsan, M., & Hajidin, H. (2019). The Improvement of Communication and Mathematical Disposition Abilities through Discovery Learning Model in Junior High School. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 4(1), 11–22. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v4i1.6824>
- Fahmi Abdul Halim, Puji Savvy Dian Faizati, Aulia Datul Cahyani, & Anas Malik. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Teori Newman dan Perilaku Pemecahan Masalah. *Formosa Journal of Sustainable Research*, 1(5), 697–708. <https://doi.org/10.55927/fjsr.v1i5.1437>
- Fensham, P. J. (1972). Prior knowledge-A source of negative factors for subsequent learning. *Research*, 2(1), 50–57. <https://doi.org/10.1007/BF02558539>
- Findell, B. (2002). Adding it up: Helping children learn mathematics. *Book Reviews*, 2(4), 461. <ftp://129.132.148.131/EMIS/journals/ZDM/zdm026r1.pdf>
- Fitriani, S., Nurhanurawati, N., & Coesamin, M. (2021). Pengaruh Kemampuan Awal dan Motivasi Belajar Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 9(1), 31–41. <https://doi.org/10.23960/mtk/v9i1.pp31-41>
- Fitriyaningsih, I., Yulianah, L., Julian Dani, D., Insan Firdaus, F., Hussein, S., & Lestasi, P. (2023). ANALISIS KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DITINJAU DARI DAYA JUANG SISWA MELALUI PENERAPAN APLIKASI GEOGEBRA Corresponding Author *: How to Cite. *Jurnal Theorems (The Original Reasearch Of Mathematics)*, 8(1), 62–70.
- Haryanto D. (2014). penerapan model search, solve, create and share dengan pendekatan problem posing untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa SMP. In *Universitas Pendidikan Indonesia*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Juliawan, I. W., Bawa, P. W., & Qondias, D. (2021). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Ditinjau Dari Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9(2), 153–166. <https://jurnalilmiahcitrabakti.ac.id/jil/index.php/jil>
- Kadir. (2008). Kemampuan Komunikasi Matematik dan Keterampilan Sosial Siswa dalam Pembelajaran Matematika. *Semnas Matematika Dan Pendidikan Matematika 2008*, 2, 339–350.
- Koswara, T., Muslim, M., & Sanjaya, Y. (2019). Profile of problem solving ability of junior high school students in science. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2), 32125. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022041>
- Kurniawati, L., Miftah, R., & Indriani, R. (2021). Improving students' mathematical inductive reasoning ability through reflective learning Model. *Journal of Physics: Conference Series*, 1836(1), 12071. <https://doi.org/10.1088/1742->

- Kusuma, R. A., & Manoy, J. T. (2022). Mathematical Communication of Students in Completing Spltv in Terms of Mathematical Ability. *MATHEdunesa*, 11(1), 243–254. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v11n1.p243-254>
- Lesh, R. (1981). Applied mathematical problem solving. *Educational Studies in Mathematics*, 12, 235–264. <https://doi.org/10.1007/BF00305624>
- Loewenberg Ball, D., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Luritawaty, I. P. (2019). Pengembangan Kemampuan Komunikasi Matematik melalui Pembelajaran Take and Give. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 239–248. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i2.556>
- Mahdalela, R., Ainun, N., & Roslina, R. (2022). An Analysis of Students' Mathematical Communicative Skills in Solving Sets Problems at SMP Negeri 1 Darul Hikma Aceh Jaya. *Proceedings of International Conference on Multidisciplinary Research*, 5(2), 70–81. <https://doi.org/10.32672/pic-mr.v5i2.5410>
- Mahmud, M. S., & Mohd Drus, N. F. (2023). The use of oral questioning to improve students' reasoning skills in primary school mathematics learning. *Frontiers in Education*, 8. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1126816>
- Monariska, E., Jusniani, N., & Sapitri, N. H. (2021). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Match Mine. *Prisma*, 10(1), 130. <https://doi.org/10.35194/jp.v10i1.1228>
- Mulbar, U., Assagaf, S. F., & Arfah, A. (2019). Communication skill and mathematics conceptual understanding of senior high school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1387(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1387/1/012071>
- Nihayah, E. F. K. (2021). Analisis Penguasaan Materi Prasyarat Aljabar Dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Linear : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(1), 26–39. <https://doi.org/10.53090/jlinear.v5i1.127>
- Nihayah, E. F. K., Mulbar, U., & Minggu, I. (2014). Analisis Kesalahan Konseptual dan Prosedural dalam Menyelesaikan Soal Matematika yang Berkaitan dengan Operasi Hitung Bentuk Aljabar Siswa Kelas VII SMP Ummul Mukminin Makassar. In *E-Print UNM* (Vol. 85, Issue 1). Universitas Negeri Makassar.
- Nurhasanah, R. A., Waluya, S. B., & Kharisudin, I. (2019). Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Menyelesaikan Masalah Soal Cerita. *Seminar Nasional Pascasarjana 2019*, 2(2017), 769–775.
- Nuriana, R., & Hotimah, I. H. (2023). Penerapan Meaningful Learning Dalam

Pembelajaran Sejarah. *Jambura History and Culture Journal*, 5(1), 1–15.
<https://doi.org/10.37905/jhcj.v5i2.20479>

Pramuditya, S. A., Wahyudin, & Nuerlaelah, E. (2021). *Kemampuan Komunikasi Digital Matematis*. Media Sains Indonesia.

Pugalee, D. K. (2004). A comparison of verbal and written descriptions of students' problem solving processes. *Educational Studies in Mathematics*, 55(1–3), 27–47.
<https://doi.org/10.1023/B:EDUC.0000017666.11367.c7>

Qonita, W. (2022). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau dari Tipe Kepribadian Extrovert dan Introvert. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika (JIPM)*, 3(1), 32–38. <https://doi.org/10.36379/jipm.v3i1.189>

Rajagukguk, W., Bina, N. S., & Samosir, K. (2022). The Effect of Prior Knowledge, Emotional Intelligence and Motivation on Mathematical Communication. *Education Quarterly Reviews*, 5(4). <https://doi.org/10.31014/aior.1993.05.04.581>

Ramadhan, I., & Minarti, E. D. (2018). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Lingkaran. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 2(2), 151.
<https://doi.org/10.31331/medives.v2i2.624>

Rittle-Johnson, B., & Schneider, M. (2014). Developing Conceptual and Procedural Knowledge of Mathematics. *The Oxford Handbook of Numerical Cognition*, 1118–1134. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199642342.013.014>

Ruqoyyah, S. (2018). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa Ma Melalui Contextual Teaching and Learning. *P2M STKIP Siliwangi*, 5(2), 85.
<https://doi.org/10.22460/p2m.v5i2p85-99.1052>

Ruswanto, Dwijanto, & Widowati. (2018). Realistic Mathematics Education Model Includes Characteristic to Improve the Skill of Communication Mathematic. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 7(1), 94–101.
<http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmer>

Shadiq, F. (2014). Cara Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa. *Yogyakarta: Graha Ilmu*, 7823–7830.

Sugiyono. (2010). *Metode penelitian pendidikan : pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Sumarsih, S., Budiyo, B., & Indriati, D. (2018). Profile of mathematical reasoning ability of 8th grade students seen from communicational ability, basic skills, connection, and logical thinking. *Journal of Physics: Conference Series*, 1008(1), 12078. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1008/1/012078>

Tandililing, E. (2011). Peningkatan Pemahaman dan Komunikasi Matematis serta

Kemandirian Belajar Siswa Sekolah Menengah Atas melalui Strategi PQ4R dan bacaan refutation text [Universitas Pendidikan Indonesia]. In *Disertasi UPI: Tidak diterbitkan*. <http://repository.upi.edu/id/eprint/8504>

- Tasman, F., & Yenti, I. N. (2018). *Analysis of Students' Error in Understanding the Mathematical Problems*. <https://doi.org/10.2991/icm2e-18.2018.16>
- Toha, M., Mirza, A., & Ahmad, D. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Perbandingan Di Kelas Vii Smp. *Buana Matematika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 8(2), 1–10.
- Uddin, P. P., Aulia, A., Rizal, M., Nasir, R., Muhammad, B., & Hasanah, S. U. (2023). Mathematical communication of students with low performance in mathematics. *International Journal of Learning and Teaching*, 15(3), 133–146. <https://doi.org/10.18844/ijlt.v15i3.9129>
- Utami, R. (2013). *Mengenal Aljabar* (p. 84). Yogyakarta: PT. Intan Sejati.
- Wantika, R. R. (2018). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Pada Materi Geometri Sudut. *Buana Matematika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 7(2:), 69–74. https://doi.org/10.36456/buana_matematika.7.2.:1043.69-74
- Wardono, Rochmad, Uswatun, K., & Mariani, S. (2020). Comparison between generative learning and discovery learning in improving written mathematical communication ability. *International Journal of Instruction*, 13(3), 729–744. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13349a>
- West, L. H. T., & Fensham, P. J. (1974). Prior knowledge and the learning of science: A review of Ausubel's theory of this process. *Studies in Science Education*, 1(1), 61–81. <https://doi.org/10.1080/03057267408559808>
- Widayanti, E., & Anggraeni, S. A. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Da-Lam Menyelesaikan Soal Open Ended Pada Materi Aritmetika Sosial Kelas Vii Smp. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 3(02), 115–128. <https://doi.org/10.36526/tr.v3i02.754>
- Zaditania, A. P., & Ruli, R. M. (2022). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Himpunan. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(1), 328–336. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i1.1997>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kisi-kisi Soal Tes Pengetahuan Awal

KISI-KISI SOAL TES PENGETAHUAN AWAL MATEMATIS

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Pertama Bentuk Soal : Urian
Mata Pelajaran : Matematika Alokasi Waktu : 45 menit
Kelas/Semester : VIII/2(genap) Jumlah Soal : 3

Materi	Indikator Pengetahuan Awal Matematis	No. Soal
Aljabar	1. Mampu membuat simbol matematika yang bermakna	1a, 2a, 3a
	2. Mampu menggunakan simbol dalam menyusun model matematika	1b, 2b, 3b
	3. Mampu menerapkan prinsip aljabar dalam menyelesaikan SPLDV	1c, 2c, 3c

Lampiran 2. Tes Pengetahuan Awal

LEMBAR TES PENGETAHUAN AWAL MATEMATIS

Petunjuk Pengerjaan Tes:

- a. Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
- b. Jawablah pertanyaan soal dengan singkat, jelas dan tepat.
- c. Waktu mengerjakan soal adalah 45 menit.

Soal:

1. Jumlah dua bilangan sama dengan 24. Jika bilangan kedua, tiga kali bilangan pertama.
 - a. Tentukan simbol matematika yang anda pahami dari soal di atas!
 - b. Gunakanlah simbol yang telah anda buat untuk menyusun model matematika!
 - c. Hitunglah Selisih kedua bilangan tersebut dengan menggunakan prinsip aljabar!
2. Enam tahun yang lalu, umur alan 4 kali umur budi. Sekarang umur alan 2 kali umur budi.
 - a. Tentukan simbol matematika yang anda pahami dari soal di atas!
 - b. Gunakanlah simbol yang telah anda buat untuk menyusun model matematika!
 - c. Hitunglah Enam tahun yang akan datang jumlah umur mereka menggunakan prinsip aljabar!
3. Dua tahun yang lalu seorang ibu usianya 6 kali usia anaknya. Jika 18 tahun yang akan datang umur ibu tersebut 2 kali umur anaknya,
 - a. Tentukan simbol matematika yang anda pahami dari soal di atas!
 - b. Gunakanlah simbol yang anda buat dalam menyusun model matematika!
 - c. Hitunglah umur ibu itu sekarang menggunakan prinsip aljabar!

Lampiran 3. Tabel Penskoran Tes Pengetahuan Awal

TABEL PENSKORAN TES PENGETAHUAN AWAL

Indikator	Indikator Penilaian	Skor
Mampu membuat simbol matematika yang bermakna	Tidak mampu membuat simbol matematika yang bermakna	0
	Mampu membuat beberapa simbol matematika yang bermakna, namun banyak yang salah	1
	Mampu membuat simbol matematika yang bermakna dengan beberapa kesalahan	2
	Mampu membuat simbol matematika yang bermakna dengan benar dan konsisten	3
Mampu menggunakan simbol dalam menyusun model matematika	Tidak mampu menggunakan simbol dalam menyusun model matematika	0
	Mampu menggunakan beberapa simbol dalam menyusun model matematika, namun banyak yang salah	1
	Mampu menggunakan simbol dalam menyusun model matematika dengan beberapa kesalahan	2
	Mampu menggunakan simbol dalam menyusun model matematika dengan benar dan konsisten	3
Mampu menerapkan prinsip aljabar dalam menyelesaikan SPLDV	Tidak mampu menerapkan prinsip aljabar dalam menyelesaikan SPLDV	0
	Mampu menerapkan beberapa prinsip aljabar dalam menyelesaikan SPLDV, namun banyak yang salah	1
	Mampu menerapkan prinsip aljabar dalam menyelesaikan SPLDV dengan beberapa kesalahan	2
	Mampu menerapkan prinsip aljabar dalam menyelesaikan SPLDV dengan benar dan konsisten	3

Lampiran 4. Kunci Jawaban Tes Pengetahuan Awal

KUNCI JAWABAN TES PENGETAHUAN AWAL MATEMATIS

No. Soal	Soal	Alternatif Jawaban	Skor Maksimal
1	<p>Jumlah dua bilangan sama dengan 24. Jika bilangan kedua, tiga kali bilangan pertama.</p> <p>a. Tentukan simbol matematika yang anda pahami dari soal di atas!</p> <p>b. Gunakanlah simbol yang telah anda buat untuk menyusun model matematika!</p> <p>c. Hitunglah Selisih kedua bilangan tersebut dengan menggunakan prinsip aljabar!</p>	<p>a. Bilangan pertama = a Bilangan kedua = $b = 3a$</p>	3
		<p>b. $a + b = 24$ $a + 3a = 24$</p>	3
		<p>c. $a + 3a = 24$ $4a = 24$ $a = \frac{24}{4}$ $a = 6$</p> <p>Untuk menemukan selisih kedua bilangan, kita dapat mengurangi bilangan kedua ($3a$) dari bilangan pertama (a), sehingga: $a - 3a = 6 - 3(6) = -12$</p>	3
2	<p>Enam tahun yang lalu, umur Alan 4 kali umur budi. Sekarang umur alan 2 kali umur budi.</p> <p>a. Tentukan simbol matematika yang anda pahami dari soal di atas!</p> <p>b. Gunakanlah simbol yang telah anda buat untuk menyusun model matematika!</p> <p>c. Hitunglah Enam tahun yang akan datang jumlah umur mereka menggunakan prinsip aljabar!</p>	<p>a. Umur Alan saat ini = a Umur Budi saat ini = b Umur Alan enam tahun yang lalu = $a - 6$ Umur Budi enam tahun yang lalu = $b - 6$</p>	3
		<p>b. Enam tahun yang lalu, umur Alan 4 kali umur Budi: $a - 6 = 4 \times (b - 6)$ $a - 6 = 4b - 24$ $a = 4b - 18$</p> <p>Sekarang umur Alan 2 kali umur Budi $a = 2 \times b$ $a = 2b$</p>	3
		<p>c. Untuk menghitung enam tahun yang akan datang jumlah umur mereka, kita akan menambahkan 6 tahun ke umur Alan dan Budi saat ini. Pertama, menentukan umur Budi. Subtitusikan $a = 2b$ ke persamaan pertama $a = 4b - 18$ $2b = 4b - 18$</p>	3

		$2b = 18$ $b = 9$ <p>Selanjutnya, menentukan umur Alan. Substitusikan $b = 9$ ke persamaan kedua</p> $a = 2(9)$ $a = 18$ <p>Kemudian, Hitunglah Enam tahun yang akan datang jumlah umur mereka adalah</p> $(a + 6) + (b + 6) = (18 + 6) + (9 + 6)$ $= 39$ <p>Jadi, Jumlah umur Alan dan Budi 6 tahun yang akan datang adalah 39 tahun</p>	
3	<p>Dua tahun yang lalu seorang ibu usianya 6 kali usia anaknya. Jika 18 tahun yang akan datang umur ibu tersebut 2 kali umur anaknya,</p> <p>a. Tentukan simbol matematika yang anda pahami dari soal di atas!</p> <p>b. Gunakanlah simbol yang anda buat dalam menyusun model matematika!</p> <p>c. Hitunglah umur ibu itu sekarang menggunakan prinsip aljabar!</p>	<p>a. Umur ibu saat ini = I Umur anak saat ini = A</p> <p>b. Dua tahun yang lalu seorang ibu usianya 6 kali usia anaknya: $I - 2 = 6 \times (A - 2)$ Jika 18 tahun yang akan datang umur ibu tersebut 2 kali umur anaknya: $I + 18 = 2 \times (A + 18)$</p> <p>c. Untuk menghitung umur ibu saat ini menggunakan prinsip aljabar, kita akan menyelesaikan persamaan pertama untuk mendapatkan nilai A, kemudian menggantikan A ke dalam persamaan kedua untuk mendapatkan nilai I.</p> <p>Dari persamaan pertama: $I - 2 = 6 \times (A - 2)$ $I - 2 = 6A - 12$ $I = 6A - 10$</p> <p>Sekarang gantikan $6A - 10$ ke dalam persamaan kedua: $I + 18 = 2 \times (A + 18)$ $(6A - 10) + 18 = 2 \times (A + 18)$ $6A + 8 = 2A + 36$ $4A = 28$ $A = 7$</p> <p>Sekarang kita tahu $A = 7$, gantikan nilai ini kembali ke persamaan pertama untuk mendapatkan I: $I = 6A - 10$</p>	<p>3</p> <p>3</p> <p>3</p>

		$I = 6(7) - 10$ $I = 42 - 10$ $I = 32$ Jadi, umur ibu saat ini adalah 32 tahun.	
--	--	--	--



Lampiran 5. Lembar Validasi Tes Pengetahuan Awal

LEMBAR VALIDASI SOAL TES PENGETAHUAN AWAL MATEMATIS

Satuan Pendidikan : SMP
Kelas/Semester : VIII/2(Genap)
Mata Pelajaran : Matematika
Pokok Bahasan : Aljabar
Nama Validator :
Pekerjaan :

A. Petunjuk

1. Berilah tanda *check* (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Bila ada beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam naskah ini.
3. Sebagai pedoman Anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:
 - a. Validasi Isi
 - 1) Kesesuaian soal dengan indikator pengetahuan awal matematis.
 - 2) Kejelasan petunjuk pengerjaan soal.
 - 3) Kejelasan maksud soal.
 - 4) Kemungkinan soal dapat terselesaikan.
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - 1) Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah Bahasa Indonesia.
 - 2) Kalimat soal tidak mengandung arti ganda.
 - 3) Rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana bagi peserta didik, mudah dipahami, dan menggunakan bahasa yang dikenal peserta didik.

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal, serta kesimpulan

No. Soal	Validitas Isi				Bahasa & Penulisan Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK

1a													
1b													
1c													
2a													
2b													
2c													
3a													
3b													
3c													

Keterangan:

- V : Valid
- CV : Cukup Valid
- KV : Kurang Valid
- TV : Tidak Valid

- SDP : Sangat dapat dipahami
- DP : Dapat dipahami
- KDP : Kurang dapat dipahami
- TDP : Tidak dapat dipahami

- TR : Dapat digunakan tanpa revisi
- RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil
- RB : Dapat digunakan dengan revisi besar
- PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

C. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

Malang,2024
 Validator/Penilai,

(.....)

VALIDASI VALIDATOR 1

V CV KV TU SDP DP KDP TDP TR RK RB PK

1b	✓				✓				✓			
1c	✓				✓					✓		
2a	✓				✓				✓			
2b	✓				✓				✓			
2c	✓				✓					✓		
3a	✓				✓				✓			
3b	✓				✓				✓			
3c	✓				✓				✓			

Keterangan:

V : Valid

CV : Cukup Valid

KV : Tidak Valid

SDP : Sangat dapat dipahami

DP : Dapat dipahami

KDP : Kurang dapat dipahami

TDP : Tidak dapat dipahami

TR : Dapat digunakan tanpa revisi

RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

C. Komentar dan Saran Perbaikan

lembar tes pengetahuan awal matematis sudah bagus untuk digunakan dan laju-tekan sesuai dengan saran dan pembinubing berikutnya. semoga lancar dan sukses.

Palangka Raya 03 Juni 2024
Validator/Penilai,

Agus Setiawan, S.Pd., Gr.
NIP. 199406162020121007

VALIDASI VALIDATOR 2

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal, serta kesimpulan

No. Soal	Validitas Isi				Bahasa & Penulisan Soal				Kesimpulan			
	V ₁	CV ₂	KV ₂	TY ₁	SDP ₄	DP ₃	KDP ₂	TDP ₁	TR	RK	RB	PK
1a		✓				✓			✓			
1b		✓				✓			✓			
1c		✓				✓			✓			
2a		✓				✓			✓			
2b		✓				✓			✓			
2c		✓				✓			✓			
3a		✓				✓			✓			
3b		✓				✓			✓			
3c		✓				✓			✓			

Keterangan:

V : Valid

CV : Cukup Valid

KV : Tidak Valid

SDP : Sangat dapat dipahami

DP : Dapat dipahami

KDP : Kurang dapat dipahami

TDP : Tidak dapat dipahami

TR : Dapat digunakan tanpa revisi

RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

C. Komentar dan Saran Perbaikan

.....*tambahkan indikator penulisan/soal dan*.....
*0.2*.....

Palangra Raya, 5 Juni.....2024
 Validator/Penilai,

M. Yusuf L.
Mahasiswa S.Pd.M.H.

VALIDASI VALIDATOR 3

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal, serta kesimpulan

No. Soal	Validitas Isi				Bahasa & Penulisan Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1a	✓				✓				✓			
1b	✓				✓				✓			
1c	✓				✓				✓			
2a	✓				✓				✓			
2b	✓				✓				✓			
2c	✓				✓				✓			
3a	✓				✓				✓			
3b	✓				✓				✓			
3c	✓				✓				✓			

Keterangan:

V : Valid

CV : Cukup Valid

KV : Tidak Valid

SDP : Sangat dapat dipahami

DP : Dapat dipahami

KDP : Kurang dapat dipahami

TDP : Tidak dapat dipahami

TR : Dapat digunakan tanpa revisi

RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

C. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

P. Raya 2 Juni 2024
 Validator/Penilai,

(Sugilanto)

Lampiran 6. Perhitungan Validitas Soal Pengetahuan Awal

PERHITUNGAN VALIDITAS BUTIR SOAL PENGETAHUAN AWAL

ASPEK VALIDITAS ISI										
Butir	Validator			Perhitungan Uji Validitas Aiken's V						Keterangan
	V1	V2	V3	S1	S2	S3	ΣS	n(c-1)	V	
1a	4	3	4	3	2	3	8	9	0.888889	Tinggi
1b	4	3	4	3	2	3	8	9	0.888889	Tinggi
1c	4	3	4	3	2	3	8	9	0.888889	Tinggi
2a	4	3	4	3	2	3	8	9	0.888889	Tinggi
2b	4	3	4	3	2	3	8	9	0.888889	Tinggi
2c	4	3	3	3	2	2	7	9	0.777778	Sedang
3a	4	3	4	3	2	3	8	9	0.888889	Tinggi
3b	4	3	4	3	2	3	8	9	0.888889	Tinggi
3c	4	3	4	3	2	3	8	9	0.888889	Tinggi

ASPEK BAHASA DAN PENULISAN SOAL										
Butir	Validator			Perhitungan Uji Validitas Aiken's V						Keterangan
	V1	V2	V3	S1	S2	S3	ΣS	n(c-1)	V	
1a	4	3	4	3	2	3	8	9	0.888889	Tinggi
1b	4	3	4	3	2	3	8	9	0.888889	Tinggi
1c	4	3	4	3	2	3	8	9	0.888889	Tinggi
2a	4	3	4	3	2	3	8	9	0.888889	Tinggi
2b	4	3	4	3	2	3	8	9	0.888889	Tinggi
2c	4	3	4	3	2	3	8	9	0.888889	Tinggi
3a	4	3	4	3	2	3	8	9	0.888889	Tinggi
3b	4	3	4	3	2	3	8	9	0.888889	Tinggi
3c	4	3	3	3	2	2	7	9	0.777778	Sedang

Butir	Aspek	Validator			Perhitungan Uji Validitas Aiken's V						Keterangan
		V1	V2	V3	S1	S2	S3	ΣS	n(c-1)	V	
1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3a, 3b, 3c	Validitas Isi	36	27	35	27	18	26	71	81	0.87654321	Tinggi
	Bahasa dan Penulisan Soal	36	27	35	27	18	26	71	81	0.87654321	Tinggi

Lampiran 7. Rekapitulasi Data Hasil Tes Pengetahuan Awal

FORMAT REKAPITULASI DATA HASIL TES PENGETAHUAN AWAL MATEMATIS

No.	Nama Siswa	Soal Nomor									Skor	Total Nilai	Kategori
		1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c			
1	M. Qowiyyul Amiyn S	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	TINGGI
2	Zahra Mulia Rayda	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	100	TINGGI
3	Arifah Luthfiyah Ulfah	3	3	3	3	3	3	3	3	0	24	89	TINGGI
4	Ahmad Fahrul Ikhsan	3	3	3	3	3	1	3	3	1	23	85	TINGGI
5	Riana Nuraeni	3	3	3	3	3	0.6	3	3	0	22	80	SEDANG
6	Fajar Akbar	3	3	3	3	3	1	3	0	0	19	70	SEDANG
7	Syifa Qurata Ayun	3	3	0.4	3	3	0.6	3	3	0	19	70	SEDANG
8	Halisa Rahmadaniah	3	3	0.5	3	3	0	3	3	0	19	69	SEDANG
9	M. Dipo Nugroho	3	3	3	3	3	3	0	0	0	18	67	SEDANG
10	Zauza Marina	3	3	3	3	1.5	0	3	1.5	0	18	67	SEDANG
11	Daffa Fauzani Khairi	3	3	2	3	1.5	0.5	3	1.5	0	18	65	SEDANG
12	Niken Nur Aini	3	3	0	3	1.5	0	3	3	0	17	61	SEDANG
13	Rafi Ahmad	3	3	1.7	3	1.5	0	3	0	0	15	56	SEDANG
14	Fathul Jamil	3	3	3	3	0	0	3	0	0	15	56	SEDANG
15	Siti Musdalifah	3	3	3	3	0	0	3	0	0	15	56	SEDANG
16	Farid Ardiyanto Pratama	3	3	1	3	1.5	0	3	0	0	15	54	SEDANG
17	Naufal Abisatya	3	3	1	3	1.5	0	3	0	0	15	54	SEDANG
18	Riska Bahcfi Azzahra	3	3	2	3	0	0	3	0	0	14	52	SEDANG
19	A. Rayhan H.A.	3	3	1	3	1	0	0	0	0	11	41	SEDANG
20	Dea Maulida Putri	3	3	0.8	3	1	0	0	0	0	11	40	SEDANG
21	Zhaiyan Khasi Alwan	3	1.5	0	3	0	0	3	0	0	11	39	SEDANG
22	Alya Avara Kirana A.P.	3	0	0	3	0	0	3	0	0	9	33	RENDAH
23	Akma	3	0	0	3	0	0	0	0	0	6	22	RENDAH
24	Abeel N.R.	0	0	0	2	0	0	2	0	0	4	15	RENDAH

Kategori pengetahuan awal matematis siswa didapatkan dari kriteria pengelompokan berikut:

Nilai (s)	Kategori
$s \geq (\bar{x} + DS)$	Tinggi
$(\bar{x} - DS) < s < (\bar{x} + DS)$	Sedang
$s \leq (\bar{x} - DS)$	Rendah

Keterangan:

$$s = \text{nilai siswa} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

\bar{x} = rata-rata nilai siswa

DS = standar deviasi

Lampiran 8. Kisi-kisi Soal Tes Komunikasi Matematis

KISI-KISI SOAL TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS TERTULIS

Materi	Indikator Komunikasi Matematis Tertulis	No. Soal
Sistem Persamaan Linear Dua Variabel	<ol style="list-style-type: none">1. Menggunakan bahasa matematika (simbol dan notasi) dengan tepat2. Mengilustrasikan situasi masalah secara visual3. Menggunakan representasi menyeluruh untuk mengekspresikan konsep dan solusi matematika4. Menyatakan hasilnya dalam bentuk tertulis	1, 2



Lampiran 9. Lembar Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

LEMBAR SOAL TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS TERTULIS

Petunjuk Pengerjaan Tes:

- a. Tuliskan terlebih dahulu nama dan nomor presensi pada lembar kerja yang disediakan.
- b. Baca soal dengan cermat dan teliti.
- c. Jawablah pertanyaan berikut dengan baik dan benar.

Soal:

1. Pak Budi memiliki dua jenis tanaman di kebunnya, yaitu tanaman tomat dan tanaman cabe . Jumlah total tanaman yang dimilikinya adalah 25 tanaman. Setiap tanaman tomat memerlukan 450 mili liter air per hari, sedangkan setiap tanaman cabe memerlukan 700 mili liter air per hari. Jika total kebutuhan air untuk semua tanaman adalah 15000 mili liter per hari, berapa banyak tanaman tomat dan cabe yang dimiliki Pak Budi?
2. Seorang tukang parkir mendapat uang sebesar Rp17.000,00 dari 3 buah mobil dan 5 buah motor, sedangkan dari 4 buah mobil dan 2 buah motor ia mendapat uang Rp18.000,00. Jika terdapat 20 mobil dan 30 motor, berapa banyak uang parkir yang diperoleh tukang parkir?

Lampiran 10. Tabel Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

TABEL PENSKORAN TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS TERTULIS

Indikator	Indikator Penilaian	Skor
Menggunakan bahasa matematika (simbol dan notasi) dengan tepat	Tidak menggunakan simbol dan notasi matematika atau salah dalam penggunaannya	0
	Menggunakan beberapa simbol dan notasi matematika, namun banyak yang salah	1
	Menggunakan simbol dan notasi matematika dengan beberapa kesalahan	2
	Menggunakan simbol dan notasi matematika dengan sedikit kesalahan	3
	Menggunakan simbol dan notasi matematika dengan tepat dan konsisten tanpa kesalahan	4
Menggunakan representasi menyeluruh untuk mengekspresikan konsep dan solusi matematika	Tidak ada representasi atau representasi yang digunakan salah sepenuhnya	0
	Representasi yang digunakan ada namun sangat tidak memadai atau tidak relevan dengan konsep/solusi	1
	Representasi yang digunakan ada namun sangat tidak memadai atau tidak relevan dengan konsep/solusi	2
	Representasi yang digunakan cukup baik dan menyeluruh, namun masih ada sedikit kekurangan dalam detail	3
	Representasi yang digunakan cukup baik dan menyeluruh, namun masih ada sedikit kekurangan dalam detail	4
Menyatakan hasilnya dalam bentuk tertulis	Tidak ada hasil yang dituliskan atau salah sepenuhnya dalam menuliskan hasil	0
	Hasil dinyatakan namun sangat tidak jelas atau tidak sesuai dengan pertanyaan	1
	Hasil dinyatakan cukup jelas, namun masih ada beberapa bagian yang salah atau kurang tepat	2
	Hasil dinyatakan dengan jelas dan tepat, namun masih ada sedikit kekurangan dalam penulisan	3
	Hasil dinyatakan dengan sangat jelas, tepat, dan tanpa kesalahan dalam penulisan	4

Lampiran 11. Kunci Jawaban Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis

KUNCI JAWABAN TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS TERTULIS

No.	Soal	Alternatif Jawaban	Indikator Pengetahuan Awal Matematis	Skor Maksimal												
1	Pak Budi memiliki dua jenis tanaman di kebunnya, yaitu tanaman tomat dan tanaman cabe . Jumlah total tanaman yang dimilikinya adalah 25 tanaman. Dia tahu bahwa setiap tanaman tomat memerlukan 450 mili liter air per hari, sedangkan setiap tanaman cabe memerlukan 700 mili liter air per hari. Jika total kebutuhan air untuk semua tanaman adalah 15000 mili liter per hari, berapa banyak tanaman tomat dan cabe yang dimiliki Pak Budi?	<p>Diketahui: T: Jumlah tanaman tomat C: Jumlah tanaman cabe $450T$: Kebutuhan air untuk tanaman tomat (dalam mili liter) $700C$: Kebutuhan air untuk tanaman cabe (dalam mili liter)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis Tanaman</th> <th>Jumlah</th> <th>Kebutuhan Air per Hari (mili liter)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tomat</td> <td>T</td> <td>$450T$</td> </tr> <tr> <td>Cabe</td> <td>C</td> <td>$700C$</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>25</td> <td>15000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari tabel di atas, dapat disusun sistem persamaan: $T + C = 25$ $450T + 700C = 15000$</p> <p>Untuk menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel tersebut, dapat menggunakan metode substitusi atau eliminasi.</p> $ \begin{array}{r l} T + C = 25 & \times 450 \\ 450T + 700C = 15000 & \times 1 \\ \hline & 450T + 450C = 11250 \\ & 450T + 700C = 15000 \\ \hline & 250C = 3750 \\ & C = 15 \end{array} $	Jenis Tanaman	Jumlah	Kebutuhan Air per Hari (mili liter)	Tomat	T	$450T$	Cabe	C	$700C$	Total	25	15000	<p>Menggunakan Menggunakan bahasa matematika (simbol dan notasi) dengan tepat</p> <p>Mengilustrasikan situasi masalah secara visual</p> <p>Menggunakan representasi menyeluruh untuk mengekspresikan konsep dan solusi matematika</p> <p>Menyatakan hasilnya dalam bentuk tertulis</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>
Jenis Tanaman	Jumlah	Kebutuhan Air per Hari (mili liter)														
Tomat	T	$450T$														
Cabe	C	$700C$														
Total	25	15000														

		<p>Diketahui $C = 15$, substitusikan nilai ini ke salah satu persamaan.</p> $T + C = 25$ $\Leftrightarrow T + 15 = 25$ $\Leftrightarrow T = 25 - 15$ $\Leftrightarrow T = 10$ <p>Jadi, Pak Budi memiliki 10 tanaman tomat dan 15 tanaman cabe</p>																								
2	<p>Seorang tukang parkir mendapat uang sebesar Rp17.000,00 dari 3 buah mobil dan 5 buah motor, sedangkan dari 4 buah mobil dan 2 buah motor ia mendapat uang Rp18.000,00. Jika terdapat 20 mobil dan 30 motor, berapa banyak uang parkir yang diperoleh tukang parkir?</p>	<p>Diketahui: x : Tarif parkir mobil y : Tarif parkir motor</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Jumlah Mobil</th> <th>Jumlah Motor</th> <th>Total Uang Parkir</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pernyataan 1</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>17000</td> </tr> <tr> <td>Pernyataan 2</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>18000</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>p</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari tabel di atas, dapat disusun sistem persamaan: $3x + 5y = 17000$ $4x + 2y = 18000$ <p>Banyak uang parkir yang diperoleh tukang parkir dari 20 mobil dan 30 motor dapat disusun menjadi: $20x + 30y$ <p>Untuk menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel tersebut, dapat menggunakan metode substitusi atau eliminasi.</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>$3x + 5y = 17000$</td> <td>$\times 4$</td> <td>$12x + 20y = 68000$</td> </tr> <tr> <td>$4x + 2y = 18000$</td> <td>$\times 3$</td> <td>$12x + 6y = 54000$</td> </tr> </table> </p></p>		Jumlah Mobil	Jumlah Motor	Total Uang Parkir	Pernyataan 1	3	5	17000	Pernyataan 2	4	2	18000	Total	20	30	p	$3x + 5y = 17000$	$\times 4$	$12x + 20y = 68000$	$4x + 2y = 18000$	$\times 3$	$12x + 6y = 54000$	<p>Menggunakan Menggunakan bahasa matematika (simbol dan notasi) dengan tepat</p> <p>Mengilustrasikan situasi masalah secara visual</p> <p>Menggunakan representasi menyeluruh untuk mengekspresikan konsep dan solusi matematika</p> <p>Menyatakan hasilnya dalam bentuk tertulis</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>
	Jumlah Mobil	Jumlah Motor	Total Uang Parkir																							
Pernyataan 1	3	5	17000																							
Pernyataan 2	4	2	18000																							
Total	20	30	p																							
$3x + 5y = 17000$	$\times 4$	$12x + 20y = 68000$																								
$4x + 2y = 18000$	$\times 3$	$12x + 6y = 54000$																								

$$14y = 14000$$

$$y = 1000$$

Diketahui $y = 1000$, substitusikan nilai ini ke salah satu persamaan.

$$3x + 5y = 17000$$

$$\Leftrightarrow 3x + 5(1000) = 17000$$

$$\Leftrightarrow 3x + 5(1000) = 17000$$

$$\Leftrightarrow 3x + 5000 = 17000$$

$$\Leftrightarrow 3x = 12000$$

$$\Leftrightarrow x = 4000$$

Sehingga, biaya parkir 1 mobil Rp 4.000,- dan 1 motor Rp 1.000,-

$$20x + 30y = 20(4000) + 30(1000) = 110000$$

Jadi, banyak uang parkir yang diperoleh Rp 110.000,-

Lampiran 12. Lembar Validasi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

LEMBAR VALIDASI SOAL TES

KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS TERTULIS

Satuan Pendidikan : SMP
Kelas/Semester : VIII/2(Genap)
Mata Pelajaran : Matematika
Pokok Bahasan : Sistem Persamaan Linear Dua Variabel
Nama Validator :
Pekerjaan :

A. Petunjuk

1. Berilah tanda *check* (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Bila ada beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam naskah ini.
3. Sebagai pedoman Anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:
 - a. Validasi Isi
 - 1) Kesesuaian soal dengan indikator kemampuan komunikasi matematis.
 - 2) Kejelasan petunjuk pengerjaan soal.
 - 3) Kejelasan maksud soal.
 - 4) Kemungkinan soal dapat terselesaikan.
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - 1) Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah Bahasa Indonesia.
 - 2) Kalimat soal tidak mengandung arti ganda.
 - 3) Rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana bagi peserta didik, mudah dipahami, dan menggunakan bahasa yang dikenal peserta didik.

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal, serta kesimpulan

No. Soal	Validitas Isi				Bahasa & Penulisan Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK

1												
2												

Keterangan:

V : Valid

CV : Cukup Valid

KV : Kurang Valid

TV : Tidak Valid

SDP : Sangat dapat dipahami

DP : Dapat dipahami

KDP : Kurang dapat dipahami

TDP : Tidak dapat dipahami

TR : Dapat digunakan tanpa revisi

RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

C. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Malang,2024
 Validator/Penilai,

(.....)

VALIDASI VALIDATOR 1

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal, serta kesimpulan

No.	Validitas Isi				Bahasa & Penulisan Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	✓				✓				✓			
2	✓				✓				✓			

Keterangan:

V : Valid

CV : Cukup Valid

KV : Tidak Valid

SDP : Sangat dapat dipahami

DP : Dapat dipahami

KDP : Kurang dapat dipahami

TDP : Tidak dapat dipahami

TR : Dapat digunakan tanpa revisi

RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

C. Komentar dan Saran Perbaikan

.....
lembat soal tes kemampuan komunikasi tertulis
sedah sangat bagus untuk digunakan.
lanjutan ke samping Pembimbing berikutnya
semoga lancar dan sukses.

Palangra Raya 03 Juni 2024
 Validator/Penilai,



Agus Setiawan, S.Pd., Gr.
 NIP. 83940616 20202 1007

VALIDASI VALIDATOR 2

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal, serta kesimpulan

No. Soal	Validitas Isi				Bahasa & Penulisan Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1		✓				✓			✓			
2		✓				✓			✓			

Keterangan:

V : Valid

CV : Cukup Valid

KV : Tidak Valid

SDP : Sangat dapat dipahami

DP : Dapat dipahami

KDP : Kurang dapat dipahami

TDP : Tidak dapat dipahami

TR : Dapat digunakan tanpa revisi

RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

C. Komentar dan Saran Perbaikan

tambahkan lebih banyak pertanyaan ke dalam bentuk jawaban

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Parangbu raya, 5 Juni 2024
Validator/Penilai,

[Signature]
Manghi Ratih, S.P., M.P.S

VALIDASI VALIDATOR 3

B. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal, serta kesimpulan

No.	Validitas Isi				Bahasa & Penulisan Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	✓					✓				✓		
2	✓					✓			✓			

Keterangan:

V : Valid

CV : Cukup Valid

KV : Tidak Valid

SDP : Sangat dapat dipahami

DP : Dapat dipahami

KDP : Kurang dapat dipahami

TDP : Tidak dapat dipahami

TR : Dapat digunakan tanpa revisi

RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

C. Komentar dan Saran Perbaikan

Perbaiki kalimat pd. soal 1.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

P. Raya 2 Juni 2024

Validator/Penilai,

(Signature)

(.....)

Lampiran 13. Perhitungan Validitas Soal Kemampuan Komunikasi Matematis

**PERHITUNGAN VALIDITAS BUTIR SOAL KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS**

ASPEK VALIDITAS ISI										
Butir	Validator			Perhitungan Uji Validitas Aiken's V						Keterangan
	V1	V2	V3	S1	S2	S3	$\sum S$	n(c-1)	V	
1	4	3	4	3	2	3	8	9	0.888889	Tinggi
2	4	3	4	3	2	3	8	9	0.888889	Tinggi

ASPEK BAHASA DAN PENULISAN SOAL										
Butir	Validator			Perhitungan Uji Validitas Aiken's V						Keterangan
	V1	V2	V3	S1	S2	S3	$\sum S$	n(c-1)	V	
1	4	3	3	3	2	2	7	9	0.777778	Sedang
2	4	3	3	3	2	2	7	9	0.777778	Sedang

Butir	Aspek	Validator			Perhitungan Uji Validitas Aiken's V						Keterangan
		V1	V2	V3	S1	S2	S3	$\sum S$	n(c-1)	V	
1,2	Validitas Isi	8	6	8	6	4	6	16	18	0.888888889	Tinggi
	Bahasa dan Penulisan Soal	8	6	6	6	4	4	14	18	0.777777778	Sedang

Lampiran 14. Format Hasil Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis

**FORMAT HASIL ANALISIS KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS
TERTULIS**

No.	Nama	Soal Tes & Indikator								Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis	Kategori
		1				2					
		1	2	3	4	1	2	3	4		
1	S1										
2	S2										
3	S3										
4	S4										
5	S5										
6	S6										

Kategori komunikasi matematis tertulis siswa didapatkan dari kriteria pengelompokan berikut:

Persentase	Kategori
$88 \leq P \leq 100$	Sangat Tinggi
$76 \leq P \leq 88$	Tinggi
$64 \leq P \leq 76$	Sedang
$52 \leq P \leq 64$	Rendah
$P \leq 52$	Sangat Rendah

Keterangan:

P = tingkat kemampuan komunikasi matematis setiap individu

Digunakan rumus berikut:

$$P = \frac{\text{skor total yang diperoleh individu}}{\text{skor maksimum dari setiap individu}} \times 100$$

Keterangan Kriteria Penilaian:

- ST : Sangat Tinggi
- T : Tinggi
- S : Sedang
- R : Rendah
- SR : Sangat Rendah

Lampiran 15. Deskripsi Instrumen Pedoman Wawancara

DESKRIPSI INSTRUMEN PEDOMAN WAWANCARA

- Fokus wawancara : Kemampuan komunikasi matematis siswa ditinjau dari pengetahuan awal siswa kelas VIII SMP Muhammadiyah Palangka Raya.
- Materi Wawancara : Kemampuan komunikasi matematis secara lisan ditinjau dari pengetahuan awal.
- Responden : Siswa dengan tingkat kemampuan komunikasi matematis sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, sangat rendah berdasarkan kemampuan awal tinggi, sedang, rendah.
- Waktu : Setelah subjek menyelesaikan soal tes pengetahuan awal dan kemampuan komunikasi matematis.
- Tempat : Sesuai dengan keinginan dan situasi subjek penelitian (bisa disekolah, rumah, masjid, atau tempat lainnya yang memungkinkan).
- Tujuan : Untuk mengetahui bagaimana kemampuan komunikasi matematis ditinjau dari pengetahuan awal siswa kelas VIII SMP Muhammadiyah Palangka Raya.

Lampiran 16. Tabel Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis Lisan

TABEL PENSKORAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS LISAN

Indikator	Indikator Penilaian	Skor
Mengekspresikan bahasa matematika (simbol dan notasi)	Menyebutkan simbol dan notasi matematika SPLDV dengan benar dan menjelaskan penggunaannya secara jelas.	4
	Menyebutkan simbol dan notasi dengan benar, tetapi penjelasan penggunaannya kurang jelas.	3
	Menyebutkan simbol dan notasi dengan banyak kekeliruan atau tidak konsisten.	2
	Menyebutkan simbol atau notasi, tetapi tidak relevan dengan SPLDV.	1
	Tidak menyebutkan simbol atau notasi matematika sama sekali.	0
Menafsirkan dan mengevaluasi ide-ide matematika	Menafsirkan soal cerita dengan benar menjadi model matematika (persamaan linear dua variabel) dan mengevaluasi logisnya model.	4
	Menafsirkan soal cerita menjadi model matematika yang hampir benar, tetapi ada sedikit kesalahan atau ketidaktepatan.	3
	Menafsirkan soal cerita dengan model matematika yang kurang relevan atau banyak kekeliruan.	2
	Menafsirkan soal cerita dengan model yang salah atau tidak logis.	1
	Tidak dapat menafsirkan soal cerita menjadi model matematika sama sekali.	0
Mempresentasikan penyelesaian suatu masalah	Menyampaikan langkah penyelesaian SPLDV secara verbal dengan runtut, logis, dan mudah dipahami.	4
	Menyampaikan langkah penyelesaian SPLDV secara runtut, tetapi ada beberapa bagian yang kurang jelas.	3
	Menyampaikan langkah penyelesaian dengan banyak kekeliruan atau tidak runtut.	2
	Penjelasan langkah penyelesaian sulit dipahami atau tidak logis.	1
	Tidak menyampaikan langkah penyelesaian sama sekali.	0
Menjelaskan kesimpulan yang diperoleh	Menjelaskan kesimpulan SPLDV secara verbal dengan jelas, logis, dan sesuai konteks masalah.	4
	Menjelaskan kesimpulan dengan benar, tetapi tidak cukup jelas atau kurang relevan dengan konteks.	3
	Menjelaskan kesimpulan secara umum, tetapi tidak relevan dengan soal.	2
	Menjelaskan kesimpulan dengan banyak kekeliruan atau tidak logis.	1
	Tidak menjelaskan kesimpulan sama sekali.	0

Lampiran 17. Pedoman Wawancara

PEDOMAN WAWANCARA

No.	Indikator Komunikasi Matematis Secara Lisan	Daftar Pertanyaan Wawancara Semi Terstruktur
1	Mengekspresikan bahasa matematika (simbol atau notasi)	Dalam soal cerita yang kamu selesaikan, adakah simbol atau notasi matematika yang kamu gunakan?
		Bisakah kamu menjelaskan makna dari simbol atau notasi tersebut?
		Bisakah kamu menggunakan simbol atau notasi tersebut untuk membantu menyelesaikan masalah matematika?
2	Menafsirkan dan mengevaluasi ide-ide matematika (simbol, istilah, dan informasi matematika)	Dalam soal cerita yang kamu selesaikan, adakah informasi yang penting dan tidak penting?
		Bagaimana kamu bisa membedakan antara informasi yang penting dan tidak penting?
		Bisakah kamu menggunakan informasi yang penting untuk menyelesaikan soal cerita?
		Apakah kamu kesulitan menemukan solusi untuk soal cerita?
		Apakah kamu memeriksa kembali setelah mendapatkan jawaban?
3	Mempresentasikan penyelesaian suatu soal cerita	Bisakah kamu menjelaskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematika yang kamu selesaikan?
		Bisakah kamu menjelaskan solusi soal matematika dengan cara yang mudah dipahami?
		Bisakah kamu menggunakan alat bantu visual untuk membantu presentasi?
4	Menjelaskan kesimpulan yang diperoleh	Bisakah kamu menjelaskan makna dari kesimpulan matematika yang kamu peroleh?

Lampiran 18. Lembar Validasi Instrumen Wawancara

**LEMBAR VALIDASI WAWANCARA KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS
DITINJAU DARI PENGETAHUAN AWAL**

No.	Aspek yang Diamati	Daftar Pertanyaan Wawancara*											
		1A	1B	1C	2A	2B	2C	2D	2E	3A	3B	3C	4
1	Kesesuaian pertanyaan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis yang digunakan.												
2	Kesesuaian dengan tujuan wawancara.												
3	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.												
	Kelayakan Digunakan (Layak/Tidak)												
	Kesimpulan**												
*Keterangan Nilai Pengamatan (Pilih salah satu)		**Keterangan Kesimpulan (Pilih Salah Satu)											
A: Sangat Baik		1. Digunakan tanpa revisi											
B: Baik		2. Digunakan dengan sedikit revisi											
C: Cukup Baik		3. Digunakan dengan banyak revisi											
D: Kurang Baik		4. Belum dapat digunakan											
E: Tidak Baik													
Saran Perbaikan:												

Malang,2024
Validator/Penilai,

(.....)

VALIDASI VALIDATOR 1

LEMBAR VALIDASI WAWANCARA KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DITINJAU DARI PENGETAHUAN AWAL

No.	Aspek yang Diamati	Daftar Pertanyaan Wawancara*											
		1A	1B	1C	2A	2B	2C	2D	2E	3A	3B	3C	4
1	Kesesuaian pertanyaan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis yang digunakan.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Kesesuaian dengan tujuan wawancara.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kelayakan Digunakan (Layak/Tidak)													
Kesimpulan**													
*Keterangan Nilai Pengamatan (Pilih salah satu)		**Keterangan Kesimpulan (Pilih Salah Satu)											
A: Sangat Baik ✓ B: Baik C: Cukup Baik D: Kurang Baik E: Tidak Baik		1. Digunakan tanpa revisi ✓ 2. Digunakan dengan sedikit revisi 3. Digunakan dengan banyak revisi 4. Belum dapat digunakan											
Saran Perbaikan:													
Ubah pertanyaan wawancara sudah sangat bagus digunakan, hanya perlu di konsultasikan kembali jika ada yang perlu di revisi. Semoga lancar dan sukses.													

Palangkaraya 05 Juni 2024
Validator/Penilai,


 Agus Setiawan, S.Pd., Gr.
 NIP. 839406162020121007



VALIDASI VALIDATOR 2

LEMBAR VALIDASI WAWANCARA KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DITINJAU DARI PENGETAHUAN AWAL

No.	Aspek yang Diamati	Daftar Pertanyaan Wawancara*											
		1A	1B	1C	2A	2B	2C	2D	2E	3A	3B	3C	4
1	Kesesuaian pertanyaan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis yang digunakan.	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	D	B
2	Kesesuaian dengan tujuan wawancara.	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
3	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Kelayakan Digunakan (Layak/Tidak)												
	Kesimpulan**	/	/	/	/	/	/	/	/	2	2	2	1
*Keterangan Nilai Pengamatan (Pilih salah satu)						**Keterangan Kesimpulan (Pilih Salah Satu)							
A: Sangat Baik 5						1. Digunakan tanpa revisi							
B: Baik 4						2. Digunakan dengan sedikit revisi							
C: Cukup Baik 3						3. Digunakan dengan banyak revisi							
D: Kurang Baik 2						4. Belum dapat digunakan							
E: Tidak Baik 1													
Saran Perbaikan:													
<p>..... tambahkan nomor pada daftar pertanyaan.....</p> <p>..... penyederhanaan masalah diganti dari cerita pada pertanyaan tersebut.....</p>													

Palangha raya, 5 Juni 2024
Validator/Penilai,


 Magfiratillah -SP.L.M.I.J

VALIDASI VALIDATOR 3

LEMBAR VALIDASI WAWANCARA KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DITINJAU DARI PENGETAHUAN AWAL

No.	Aspek yang Diamati	Daftar Pertanyaan Wawancara*											
		1A	1B	1C	2A	2B	2C	2D	2E	3A	3B	3C	4
1	Kesesuaian pertanyaan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis yang digunakan.	C	B	C	B	B	C	A	A	B	B	B	A
2	Kesesuaian dengan tujuan wawancara.	C	A	C	C	C	B	A	A	C	C	C	A
3	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.	C	A	C	A	A	C	A	A	A	A	A	A
Kelayakan Digunakan (Layak/Tidak)													
Kesimpulan**		2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1
*Keterangan Nilai Pengamatan (Pilih salah satu)		**Keterangan Kesimpulan (Pilih Salah Satu)											
A: Sangat Baik		1. Digunakan tanpa revisi											
B: Baik		2. Digunakan dengan sedikit revisi											
C: Cukup Baik		3. Digunakan dengan banyak revisi											
D: Kurang Baik		4. Belum dapat digunakan											
E: Tidak Baik													
Saran Perbaikan:		Perbaiki kalimat rd indikator 1 & 3.											

P. Aya, 2 Juni 2024

Validator/ Penilai,


 (Sugiharto)

Lampiran 19. Tingkat Validitas Pedoman Wawancara

TINGKAT VALIDITAS PEDOMAN WAWANCARA

Aspek	Validator	Daftar Pertanyaan Wawancara											
		1A	1B	1C	2A	2B	2C	2D	2E	3A	3B	3C	4
Kesesuaian pertanyaan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis yang digunakan.	V1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	V2	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4
	V3	3	4	3	4	4	3	5	5	4	4	4	5
Kesesuaian dengan tujuan wawancara.	V1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	V2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	V3	3	5	3	3	3	4	5	5	3	3	3	5
Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.	V1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	V2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	V3	3	5	3	5	5	3	5	5	5	5	5	5

Aspek	Perhitungan Uji Validitas Aiken's V	Daftar Pertanyaan Wawancara											
		1A	1B	1C	2A	2B	2C	2D	2E	3A	3B	3C	4
Kesesuaian pertanyaan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis yang digunakan.	S1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	S2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3
	S3	2	3	2	3	3	2	4	4	3	3	3	4
	$\sum S$	9	10	9	10	10	9	12	12	11	11	10	11
	$n(c-1)$	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	V	0.75	0.8333	0.75	0.8333	0.8333	0.75	1	1	0.9167	0.9167	0.8333	0.9167
	Keterangan	Sedang	Tinggi	Sedang	Tinggi	Tinggi	Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi
Kesesuaian dengan tujuan wawancara.	S1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	S2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	S3	2	4	2	2	2	3	4	4	2	2	2	4
	$\sum S$	9	11	9	9	9	10	11	11	9	9	9	11
	$n(c-1)$	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	V	0.75	0.9167	0.75	0.75	0.75	0.8333	0.9167	0.9167	0.75	0.75	0.75	0.9167
	Keterangan	Sedang	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi
Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.	S1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	S2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	S3	2	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4	4
	$\sum S$	9	11	9	11	11	9	11	11	11	11	11	11
	$n(c-1)$	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	V	0.75	0.9167	0.75	0.9167	0.9167	0.75	0.9167	0.9167	0.9167	0.9167	0.9167	0.9167
	Keterangan	Sedang	Tinggi	Sedang	Tinggi	Tinggi	Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi

Aspek	Butir Pertanyaan Wawancara	Penilai			S1	S2	S3	ΣS	n(c-1)	V	Keterangan
		V1	V2	V3							
Kesesuaian pertanyaan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis yang digunakan.	1A, 1B, 1C, 2A, 2B, 2C, 2D, 2E, 3A, 3B, 3C, 4	60	52	48	48	40	36	124	144	0.861	Tinggi
Kesesuaian dengan tujuan wawancara.		60	48	45	48	36	33	117	144	0.813	Tinggi
Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.		60	48	54	48	36	42	126	144	0.875	Tinggi

Lampiran 20. Dokumentasi Penelitian

DOKUMENTASI PENELITIAN



Lampiran 24

DOKUMENTASI PRESENTASI DAN WAWANCARA SISWA

