

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5754>

BAGAIMANA SISWA DAPAT BERKOMUNIKASI DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA?

Meilysa Ajeng Kartika Putri¹, Nurcholif Diah Sri Lestari^{2*}, Fiqih Nur Hakiki³,
Theresia Siska Rikna Sari⁴, Didik Sugeng Pambudi⁵

^{1,2*,3,4,5} Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Jember

*Corresponding author. Jl. Kalimantan Tegalboto No.37, Krajan Timur, Sumbersari, Jember, Jawa Timur

E-mail: meilysap039@gmail.com¹⁾
nurcholif.fkip@unej.ac.id^{2*)}
fiqihnurhakiki@gmail.com³⁾
teresiasisca95@gmail.com⁴⁾
didikpambudi.fkip@unej.ac.id⁵⁾

Received 18 July 2022; Received in revised form 13 November 2022; Accepted 29 November 2022

Abstrak

Kemampuan komunikasi matematis siswa memerlukan perhatian dalam proses pembelajaran. Berdasarkan wawancara dengan guru matematika, kemampuan komunikasi matematis tulis siswa masih kurang, terutama dalam proses penyelesaian masalah yang berkaitan dengan materi sistem persamaan linier tiga variabel. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan komunikasi matematis tulis siswa SMK pada materi sistem persamaan linear tiga variabel. Teknik pengumpulan data penelitian ini diterapkan dengan tiga tes pada tes dan wawancara semi terstruktur untuk siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tertulis baik, kemampuan komunikasi matematis tertulis sedang dan kemampuan komunikasi matematis tertulis lemah. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode analisis data deskriptif yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan inferensi. Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, ditemukan bahwa siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tinggi mampu mengungkapkan, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide matematika secara tertulis dan menggunakan simbol matematika saat menyelesaikan masalah. Siswa dengan kemampuan komunikasi matematika sedang dapat mengungkapkan melalui menulis, mengevaluasi, dan menggunakan simbol matematika untuk menyelesaikan masalah matematika, tetapi menambahkan variabel masih menimbulkan kebingungan. Sedangkan untuk siswa dengan kemampuan komunikasi matematis rendah, mereka tidak dapat mengungkapkan ide matematika secara tertulis.

Kata kunci: Analisis; komunikasi matematis tulis; sistem persamaan linear tiga variabel

Abstract

Students' mathematical communication skills require attention in the learning process. Based on interviews with mathematics teachers, students' written mathematical communication skills are still lacking, especially in the process of solving problems related to the material on a system of three-variable linear equations. Therefore, this study aims to analyze the written mathematical communication skills of SMK students on the material system of three-variable linear equations. The research data collection technique was applied to three tests on tests and semi-structured interviews for students with good written mathematical communication skills, medium written mathematical communication skills and weak written mathematical communication skills. Data analysis in this study was carried out using descriptive data analysis methods which included data reduction, data presentation, and inference. Based on the results of data analysis and discussion, it was found that students with high mathematical communication skills were able to express, interpret and evaluate mathematical ideas in writing and use mathematical symbols when solving problems. Students with moderate mathematical communication skills can express through writing, evaluating, and using mathematical symbols to solve mathematical problems, but adding variables still creates confusion. Whereas for students with low mathematical communication skills, they cannot express mathematical ideas in writing.

Keywords: Analysis; Written Mathematical Communication Skills; Three Variable Linear Equation System



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5754>

PENDAHULUAN

Komunikasi di dalam kelas, baik lisan maupun tulisan, terjadi antara guru dan siswa. Dalam berkomunikasi harus dipikirkan agar pesan yang ingin ditransfer dapat dipahami oleh penerima. Bahasa matematis merupakan satu dari sekian bahasa yang dipakai dalam pengembangan kemampuan komunikasi. Melibatkan siswa berkomunikasi dengan lisan maupun tertulis merupakan satu dari sekian aktivitas belajar matematika di sekolah (Susanto & Murwaningsih, 2015).

Kemampuan komunikasi matematis memungkinkan siswa untuk menjelaskan dan memperdalam pengetahuannya dengan memahami hubungan matematis dan mendiskusikannya secara matematis (Mandasari et al., 2018). Di sisi lain NCTM (2000) menyatakan bahwa komunikasi matematis digunakan untuk membuat pemahaman siswa menjadi lebih jelas dari berbagai ide. Tidak hanya NCTM yang memaparkan terkait komunikasi matematis, akan tetapi menurut PISA, komunikasi matematis merupakan kemampuan yang harus dimiliki selain literasi matematika (OECD, 2013).

Namun, fakta-fakta diperoleh setelah observasi dan wawancara dengan guru matematika SMK Negeri 1 Situbondo. Ditemukan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih relatif rendah dan mereka cenderung mengalami kesulitan dan kesalahan dalam mengungkapkan masalah dalam bentuk matematika dan strategi pemecahannya. Hal itu terjadi karena guru masih metode ceramah dalam penyampaian materi sehingga kemampuan komunikasi matematis siswa tidak berkembang (Sari et al., 2021). Pemahaman matematika dan kemampuan komunikasi matematis sangat penting ketika belajar

matematika (Luritawaty et al., 2018; Wijayanto et al., 2018). Maka perlu menjadi perlu menjadi perhatian selama proses pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis baik verbal maupun tertulis.

Konsep kompetensi komunikasi matematis siswa meliputi (1) kemampuan mengungkapkan informasi matematika dengan menggunakan bahasa matematika seperti notasi, istilah, ungkapan formal seperti rumus, gambar, diagram, tabel dan grafik, (2) modifikasi dan interpretasi informasi matematika dalam ekspresi matematika (Prayitno et al., 2013).

Kajian komunikasi matematis yang dilakukan Mandasari et al., (2018), mengungkapkan siswa berkemampuan komunikasi tulis tinggi menunjukkan hasil sesuai yang diharapkan, menulis prosedur secara tepat dan terstruktur, siswa dengan kemampuan sedang terkadang salah dalam perhitungan dan pembuatan diagram venn, dan siswa dengan kemampuan kurang sering salah dalam penyelesaian tugas yang sudah ditetapkan sehingga memperoleh hasil yang tidak maksimal

Penelitian (Faizah & Sugandi, 2022), menemukan bahwa siswa berkemampuan matematis tinggi akan berkemampuan matematis tulis yang sangat baik, siswa berkemampuan matematis sedang akan berkemampuan matematis tulis yang cukup baik, dan siswa berkemampuan matematis rendah akan berkemampuan matematis tulis yang buruk.

Memang benar bahwa banyak siswa meskipun mereka unggul dalam matematika, mengalami kesulitan dalam mengkomunikasikan pekerjaan mereka kepada orang lain (Rohmah & Rinaldi, 2019). Menurut Mandasari et al., (2018), pertanyaan-pertanyaan yang terkait pada komunikasi matematis

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5754>

berbeda dari pertanyaan-pertanyaan yang ditanyakan sehari-hari, sehingga kita perlu membantu siswa menghadapi berbagai macam soal matematika. Materi yang dipakai pada penelitian yaitu materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV).

Mengacu pada penelitian sebelumnya dan sejalan dengan kenyataan observasi lapangan di SMK Negeri 1 Situbondo, mengindikasikan bahwa siswa kurang mampu menuliskan proses pemecahan masalah mereka, sehingga mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis mereka. Oleh karena itu, maka perlu dilakukan penelitian terkait analisis kemampuan komunikasi matematis siswa di SMK Negeri 1 Situbondo dalam memecahkan masalah matematika.

METODE PENELITIAN

Penelitian berikut menggunakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Tujuannya yaitu mengilustrasikan keterampilan komunikasi tertulis dan matematis siswa. Tes serta wawancara digunakan sebagai alat untuk mengumpulkan data. Tes tulis berjumlah 3 pertanyaan: tingkat kesulita rendah, sedang, dan tinggi. Pada kegiatan selanjutnya dilaksanakan wawancara semi terstruktur dengan tujuan untuk menggali lebih lanjut jawaban siswa terkait komunikasi matematis tulisnya. Dalam hal ini, Tempat penelitian adalah di SMK Negeri 1 Situbondo, siswa kelas X TKJ 2 merupakan subjek penelitian.

Langkah awal, peneliti menyusun alat untuk mengumpulkan data, meliputi menyusun kisi-kisi soal materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel dengan

mempertimbangkan indikator komunikasi matematis tulis, rubrik penilaian telah dibuat sesuai dengan indeks kriteria komunikasi matematis tulis. Tidak hanya itu, disusun wawancara semi terstruktur untuk menggali lebih lanjut tentang kemampuan matematis tulis tersebut. Adapun indikator kemampuan komunikasi matematis tulis yang digunakan merujuk pada NCTM 2000 yang dapat dilihat pada Tabel 1. Mulanya, peneliti memberikan tes kepada siswa kelas X TKJ 2 dengan jumlah siswa 20. Langkah berikutnya, dari jawaban 20 siswa, diambil 3 jawaban siswa untuk dianalisis dengan tingkat kemampuan komunikasi matematis tulis yang berbeda, yaitu tinggi, sedang, dan rendah untuk mendapatkan uraian secara mendalam terkait komunikasi matematis siswa, khususnya komunikasi matematis tulis. Adapun nantinya subjek 1 dengan kemampuan komunikasi matematis tulis tinggi disebut S1, subjek 2 dengan kemampuan komunikasi matematis tulis sedang disebut S2, dan subjek 3 dengan kemampuan komunikasi matematis tulis rendah disebut S3.

Data yang telah terkumpul dilakukan analisis dengan menggunakan teknik analisis data deskriptif. Langkah pertama dilakukan reduksi data dengan cara menganalisis jawaban siswa dengan wawancara sebagai pendukung untuk memperjelas tahapan siswa dalam menjawab soal, kemudian data disajikan data secara narasi. Langkah terakhir adalah penarikan kesimpulan. Informasi yang diterima secara keseluruhan, mulai tahap reduksi informasi sampai dengan penyajian informasi.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5754>

Tabel 1. Indikator kemampuan komunikasi matematis tulis

No.	Indikator Matematis Tulis	Deskripsi
1	Kemampuan menyatakan ide-ide matematis melalui tulisan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menuliskan secara akurat dan tepat apa yang diketahui tentang masalah tersebut ➤ Menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal dengan benar dan tepat
2	Kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis secara tertulis	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengubah simbol atau kalimat matematika ke situasi pada soal untuk menuliskan kesimpulan dengan benar ➤ Menuliskan kesimpulan dari penyelesaian masalah yang dilakukan
3	Kemampuan dalam menggunakan simbol-simbol matematika, istilah-istilah matematika, dan struktur-struktur untuk memecahkan masalah	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menggunakan simbol matematika atau notasi matematika secara tepat ➤ Mengubah simbol atau kalimat matematika dengan tepat ➤ Menuliskan langkah-langkah penyelesaian dengan lengkap dan tepat ➤ Menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara rinci dan terurut

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian berikut dilaksanakan pengkategorian siswa, mulai dari kelompok dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Di sisi lain setelah pengelompokan, dilanjutkan menganalisis tanggapan terhadap tiga subjek penelitian dengan simbol S1, S2 dan S3. Setiap jawaban untuk setiap topik akan menjelaskannya seperti ini:

1. Jawaban Subjek S1 (Siswa dengan Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis Tinggi)

a. Soal nomor 1

Subjek S1 menjawab pertanyaan nomor 1 dengan menuliskan secara tepat dan akurat apa yang mereka ketahui dari soal tersebut dengan memisalkan berat beras grade A harga/kg sebagai a , berat beras grade B harga/kg sebagai b , berat beras grade C harga/kg sebagai c , kemudian menuliskan sesuai yang ditanyakan

pada pertanyaan, yakni harga beras grade A per kg. Selanjutnya S1 menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara runtut selanjutnya menyimpulkan dari yang ditanya. Tidak hanya itu, pada Gambar 1, S1 dapat mengungkapkan ide matematis melalui tulisan dari permasalahan yang telah disajikan. S1 terlebih dahulu membuat tabel untuk mempermudah apa yang diketahui dan apa yang ditanya. Setelah itu S1 memecahkan permasalahan tersebut dengan lengkap, tepat, rinci dan terurut, dan langkah terakhir ia dapat menyimpulkan dari penyelesaian masalah yang telah dilakukan. Dari hasil tersebut untuk penyelesaian soal nomor 1 dapat dikatakan memenuhi ketiga indikator kemampuan komunikasi matematis tulis yang ada.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5754>

1. Diket:

Nama	Grade A	Grade B	Grade C
Vinzy	5 kg	2 kg	3 kg
Rina		7 kg	3 kg
Fafa		3 kg	

Lalu, diubah ke dalam bentuk matematika

$$5a + 2b + 2c = 132.000$$

$$7b + 3c = 127.000$$

$$3b = 39.000$$

Dengan keterangan, misalkan
a : berat beras grade A harga/kg
b : berat beras grade B harga/kg
c : berat beras grade c harga/kg
Dit: harga 1 kg beras grade A/ harga a?

Kemudian, kita menyelesaikan persamaan ke-3

$$3b = 39.000$$

$$b = 13.000$$

Kemudian substitusikan nilai b ke persamaan 2, sehingga,

Gambar 1. Jawaban S1 nomor 1

Setelah mendapatkan tanggapan dari S1, peneliti melakukan wawancara kepada subjek S1 (siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tulis tinggi) untuk menggali informasi lebih mendalam terkait jawaban yang ia tulis. Berdasarkan hasil wawancara, S1 mengungkapkan bahwa ia langsung membuat tabel untuk memudahkan mengubah kalimat yang ada menjadi model matematika, lalu ia langsung tertuju pada persamaan 3 untuk mencari nilai b dan menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan metode substitusi. Tidak hanya itu, ketika ditanya, awalnya ia tidak menuliskan kesimpulan, akan tetapi setelah membaca kembali pertanyaan, ia langsung menuliskan kesimpulan atas jawaban yang telah ia cari.

b. Soal nomor 2

Pertanyaan 2 dikerjakan Subjek S1 dengan cara memisalkan bagian pekerjaan mencetak foto yang bisa

diselesaikan dalam 1 menit secara terpisah sebagai $\frac{1}{x}, \frac{1}{y}, \frac{1}{z}$. Selanjutnya S1 menuliskan solusi secara tepat, rinci, dan terurut. Ini ditunjukkan secara rinci pada Gambar 2.

2. Diket:

Misalkan bagian pekerjaan mencetak foto bisa diselesaikan dalam 1 menit ditulis secara sendiri-sendiri, maka

$$\frac{1}{x} : \text{Bagian pekerjaan Kiki}$$

$$\frac{1}{y} : \text{Bagian pekerjaan Velly}$$

$$\frac{1}{z} : \text{Bagian pekerjaan Vivi}$$

Dit: n bersama?

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{z} = \frac{1}{20}$$

Solusi coba kita tambahkan semua

$$2\frac{1}{x} + 2\frac{1}{y} + 2\frac{1}{z} = \frac{1}{12} + \frac{1}{15} + \frac{1}{20}$$

$$2\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}\right) = \frac{1}{5}$$

Gambar 2. Jawaban S1 No. 2

Gambar 2 menunjukkan bahwa usaha yang sama dilakukan S1 saat mengerjakan pertanyaan nomor 1. Di pertanyaan nomor 2, S1 selalu menuliskan kalimat matematika menjadi lebih ringkas, di mana nantinya akan diubah ke bentuk model matematika, kemudian dituliskan apa yang ia ketahui dan ditanyakan sesuai dengan permasalahan yang disajikan.

Maka S1 mampu mengungkapkan ide matematika secara tertulis, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide matematika secara tertulis, serta menggunakan simbol matematika, konsep matematika, dan struktur untuk menyelesaikan masalah. Berdasarkan penyelesaian pertanyaan nomor 2, S1 dikatakan memenuhi ketiga indikator kemampuan komunikasi matematis tulis yang ada. Berdasarkan tanggapan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5754>

tersebut, peneliti mewawancarai S1, ia mengungkapkan bahwa awalnya merasa kesulitan, sehingga S1 berinisiatif membuat rancangan tulisan ringkas, membacanya berulang-ulang sampai dia bisa menyusun apa yang dia ketahui dan apa yang ditanyakan, dan menyelesaikan persoalan SPLTV menggunakan metode yang cocok.

c. Soal nomor 3

Pertanyaan 3 yang dikerjakan oleh subjek S1 menuliskan persamaan menjadi sebuah kalimat matematika, kemudian melakukan penyelesaian seperti soal nomor 1 dan 2. Secara keseluruhan ditunjukkan di Gambar 3.

3. Diket: x = harga kue
 y = harga minuman
 z = harga permen
persamaannya: $2x + y + z = 4.300$
 $x + 2y + z = 4.700$
 $3x + 2y + z = 7.100$
Ditanya: Nilai x , y , dan z ?
Jawab:
 $2x + y + z = 4.300$
 $x + 2y + z = 4.700$

 $x - y = -400$

 $3x + 2y + z = 7.100$
 $x + 2y + z = 4.700$

 $2x = 2.400$
 $x = 1.200$

substitusikan $x = 1200$ ke $x - y = -400$
 $x - y = -400$
 $1200 - y = -400$
 $y = 1200 + 400$
 $y = 1600$

substitusikan $x = 1200, y = 1600$ untuk mencari z

Gambar 3. Jawaban S1 No.3

Gambar 3 memperlihatkan bahwa usaha yang sama dilakukan S1 saat mengerjakan pertanyaan pertanyaan 1 dan 2, akan tetapi dalam pengerjaan ini, S1 masih belum tepat dalam memodelkan ke dalam bahasa matematika dari soal cerita, namun

langkah penyelesaiannya sudah tepat. Dari hasil kerja tersebut, dapat terlihat S1 sebenarnya dapat menyatakan ide matematis melalui tulisan akan tetapi masih belum tepat, terkait apa yang diketahui dalam sebuah permasalahan tersebut. Terlihat dari gambar di atas, S1 setelah menuliskan ide matematisnya, selanjutnya ia menyelesaikan permasalahan sama ketika menyelesaikan pertanyaan 1 dan 2.

Wawancara dilakukan terkait pertanyaan nomor 3, S1 awalnya tidak sadar jika telah melakukan kesalahan atas apa yang ia tulis, kemudian ketika diminta untuk membaca ulang dan mengoreksi jawabannya, S1 mengaku bahwa dia tidak teliti saat menuliskan apa yang diketahui, sehingga berdampak pada penyelesaian yang ada. Dari keseluruhan tanggapan S1 dapat disimpulkan bahwa S1 berkemampuan komunikasi matematis yang baik. Hal ini dikarenakan secara keseluruhan S1 memenuhi ketiga indikator yaitu kemampuan mengungkapkan ide matematika secara tertulis, kemampuan menginterpretasi dan mengevaluasi ide matematika secara tertulis, kemampuan memecahkan masalah dengan menggunakan simbol, konsep, dan struktur matematika.

2. Jawaban Subjek S2 (Siswa dengan Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis Sedang)

a. Soal nomor 1

Subjek S2 mengerjakan pertanyaan 1 dengan menuliskan apa yang diketahui dari pertanyaan tersebut, namun masih kurang teliti dan tepat dalam penulisan model matematikanya. Subjek S2 memisalkan Vinzy sebagai x , Rina sebagai y dan Fafa sebagai z . Selanjutnya S2 menuliskan langkah penyelesaian secara runtut dan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5754>

menyimpulkan jawaban dari apa yang ditanyakan. Ini dapat terlihat di Gambar 4.

1. Diket:

Nama	Vinzy	Rina	Fafa
Grade A	5 kg		
Grade B	2 kg	7 kg	
Grade C	3 kg	3 kg	3 kg

Ditanya: Harga Grade A, Grade B, Grade C?
Jawab:
Persamaan
 $5x + 0y + 0z = 132.000$
 $2x + 7y + 0z = 127.000$
 $3x + 3y + 3z = 39.000$

$5x = 132.000$
 $x = 26.400$

substitusi $x = 26.400$
 $2(26.400) + 7y = 127.000$
 $52.800 + 7y = 127.000$
 $7y = 74.200$
 $y = 10.600$

substitusi $x = 26.400$ dan $y = 10.600$
 $3(26.400) + 3(10.600) + 3z = 39.000$
 $79.200 + 31.800 + 3z = 39.000$
 $3z = 72.000$
 $z = 24.000$
 Jadi, Harga Grade A = 26.400
 Harga Grade B = 10.600
 Harga Grade C = 24.000

Gambar 4. Jawaban S2 nomor 1

Terlihat pada Gambar 4, S2 mampu menyatakan ide matematis melalui tulisan dari permasalahan yang disajikan yang ditandai dengan mampu menyatakan apa yang ia ketahui serta yang ditanya dari persoalan yang ada, namun S2 belum mampu menginterpretasikan dan mengevaluasi ide matematika secara tertulis, ditandai dengan ketidaktepatan dalam menerjemahkan masalah ke dalam kalimat matematika. Namun, S2 mampu menyimpulkan jawaban dari permasalahan yang ditanyakan. Selain itu, S2 dapat menggunakan simbol-simbol matematika, istilah-istilah matematika, dan struktur memecahkan masalah yang ditandai dengan

penyelesaian yang lengkap, tepat, rinci, dan terurut. Namun karena model matematika yang disajikan S2 kurang tepat, maka berakibat pada solusi yang didapat.

Wawancara yang dilakukan, terungkap bahwa S2 telah memahami persoalan dan dapat menyatakan apa yang S2 ketahui dan dijawab, namun solusi yang dituliskan S2 tidak tepat karena S2 merasa kebingungan dalam mengubah apa yang diketahui menjadi model matematika. S2 merasa kebingungan jika variabelnya lebih dari dua padahal S2 mampu menggunakan metode substitusi dan eliminasi dengan tepat. Dari jawaban yang tertera tersebut dapat diketahui bahwasanya subjek S2, dalam menyelesaikan soal nomor 1 diperlihatkan hanya dapat memenuhi dua indikator kemampuan komunikasi tertulis matematis yang ada.

b. Soal nomor 2

Subjek S2 mengerjakan soal nomor 2 dengan menuliskan apa yang diketahui dari soal secara tepat dan benar dengan memisalkan bagian pekerjaan mencetak foto yang bisa diselesaikan dalam 1 menit secara sendiri-sendiri sebagai $\frac{1}{x}, \frac{1}{y}, \frac{1}{z}$. Selanjutnya S2 menuliskan solusi yang bisa dilakukan dengan melakukan penyelesaian secara rinci dan terurut namun masih belum tepat. Secara keseluruhan ditunjukkan di Gambar 5.

2. Diket:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{z} = \frac{1}{20}$$

Dit: n bersama?
Jawab:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{z} = \frac{1}{20}$$

$$\frac{y}{y} + \frac{z}{z} = \frac{1}{15}$$

$$= \frac{1}{12} - \frac{1}{15} = \frac{1}{60}$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{z} = \frac{1}{20}$$

$$= \frac{1}{15} - \frac{1}{20} = \frac{1}{60}$$

Gambar 5. Jawaban S2 nomor 2

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5754>

Gambar 5 menunjukkan bahwa usaha yang sama dilakukan S2 saat mengerjakan pertanyaan pertanyaan 1. Pada saat mengerjakan pertanyaan ke 2, S2 mampu mengungkapkan ide matematika dengan menulis tentang masalah yang disajikan, yang ditandai dengan kemampuan menulis apa yang diketahui dan pertanyaan tentang persoalan, S2 dapat menginterpretasikan dan mengevaluasi ide matematika secara tertulis, yang ditandai dengan kemampuan mengubah soal menjadi kalimat matematika dan dapat menulis kesimpulan tentang penyelesaian tugas yang diselesaikan. Selain itu, S2 dapat menggunakan simbol matematika, istilah matematika, dan struktur memecahkan masalah yang ditandai dengan penyelesaian yang lengkap, rinci, dan terurut namun masih terdapat langkah yang salah dalam pengerjaan sehingga solusi dari soal masih belum tepat.

Adapun berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa S2 sebenarnya telah memahami permasalahan yang sedang dihadapi dengan mampu menyatakan apa yang diketahui dan mampu menjawab, namun solusi yang dituliskan S2 tidak tepat karena S2 merasa kebingungan dalam menggunakan metode substitusi dan eliminasi dalam bentuk pecahan. Dari jawaban yang tertera tersebut dapat diketahui bahwasanya subjek S2, untuk penyelesaian soal nomor 2 dapat dikatakan memenuhi kedua indikator kemampuan komunikasi matematis tulis yang ada.

c. Soal nomor 3

Seperti halnya nomer 1, dan 2, nomer 3 dikerjakan S2 mampu menyatakan apa yang diketahui dari permasalahan tapis ama seperti sebelumnya S2 belum tepat dan benar

dalam menuliskan model matematikanya. Subjek S2 memisalkan Indah sebagai x , Devi sebagai y dan Dian sebagai z . Selanjutnya S2 menuliskan langkah penyelesaian secara runtut selanjutnya menyimpulkan dari yang ditanyakan pada permasalahan. Secara keseluruhan jawaban subjek S2 dapat dilihat pada Gambar 6.

<p>2. Diket: $2x + y + 3z = 4.700 \dots 1$ $x + 2y + 2z = 4.300 \dots 2$ $x + y + z = 7.100 \dots 3$ Ditanya: Nilai x, y, dan z? Jawab: $2x + y + 3z = 4.700 (\times 1)$ $x + 2y + 2z = 4.300 (\times 2)$ $2x + y + 3z = 4.700$ $\underline{2x + 4y + 4z = 8.600 -}$ $3y - z = 3.900 \dots 4$</p> <p>$x + 2y + 2z = 4.300$ $x + y + z = 7.100$ $\underline{-y - z = 2.800 \dots 5 -}$</p> <p>Eliminasi pers 4 dan 5 $3y - z = 3.900$ $\underline{-y - z = 2.800 -}$ $y = 275$</p> <p>substitusikan $y = 275$ $-275 - z = 2.800$ $z = 2.525$</p> <p>substitusikan $y = 275$ dan $z = 2.525$ $x + 275 + 2.525 = 7.100$ $x = 4.300$ Jadi, Harga Kue = 4.300 Harga Minuman = 215 Harga Permen = 2.525</p>

Gambar 6. Jawaban S2 nomor 3

Dapat dilihat dari Gambar 6, S2 mampu menyatakan ide matematis melalui tulisan dari permasalahan yang disajikan yang ditandai dengan mampu menyatakan yang diketahui dan ditanyakan dari permasalahan, akan tetapi S2 belum dapat menginterpretasikan dan mengevaluasi ide matematis secara tertulis yang ditandai dengan belum tepat mengubah permasalahan menjadi kalimat

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5754>

matematika. Dari jawaban yang telah ia peroleh, S2 menyimpulkan dari permasalahan yang telah dikerjakan. Dengan begitu, S2 dapat menggunakan simbol matematika, istilah matematika, dan struktur memecahkan masalah yang ditandai dengan penyelesaian yang lengkap, tepat, rinci, dan terurut. Namun karena model matematika yang disajikan S2 kurang tepat, maka solusi yang didapat tidak tepat.

Berdasarkan hasil wawancara, S2 menyatakan telah memahami permasalahan yang sedang dihadapi dengan mampu menyatakan apa yang diketahui dan mampu menunjukkan apa yang ditanya, namun solusi yang dituliskan S2 tidak tepat karena S2 merasa kebingungan dalam memodelkan kalimat matematika dari apa yang diketahui. S2 merasa kebingungan jika variabelnya lebih dari dua padahal S2 mampu menggunakan metode substitusi dan eliminasi dengan tepat. Dari jawaban yang tertera tersebut dapat diketahui bahwasanya subjek S2, untuk penyelesaian permasalahan di no. 3 dapat dikatakan memenuhi kedua indikator kemampuan komunikasi matematis tulis yang ada, namun jawaban yang disajikan kurang tepat.

3. Jawaban Subjek S3 (Siswa dengan Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis Rendah)

a. Soal nomor 1

Subjek S3 dalam menyelesaikan permasalahan yang ada, hanya mampu memodelkan model matematika dari permasalahan yang diketahui. Selanjutnya, ia tidak menyelesaikan langkah apapun dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 7.

1. Diket:
Beras Vinzy: 5kg a, 2kg b, 2kg c
Beras Rina: 7 kg b, 3 kg c
Beras Fafa: 3 kg b
Maka persamaannya
 $5a + 2b + 3c = 152.000$
 $7b + 3c = 127.500$
 $3b = 39.000$
Ditanya: Harga beras a,b,c?
Dijawab:
 $5a + 2b + 3c = 152.000$
 $7b + 3c = 127.000$
 $5a - 5b = 5.000$
 $5a - 5b = 5.000$
 $3b = 39.000$
 $5a - 2b = 44.000$
 $5a - 2b = 44.000$
 $3b = 39.000$
 $5a + b = 83.000$
Dijumlah semua, sehingga
 $a = 5.000, b = 44.000, c = 83.000$

Gambar 7. Jawaban S3 No. 1

Dari Gambar 7, S3 dapat menuliskan persamaan dengan benar namun S3 tidak menyelesaikannya dengan tepat, ia kurang memahami langkah-langkah substitusi dan eliminasi untuk penyelesaian dari persoalan yang diberikan. Persamaan yang ia eliminasi terhadap persamaan pertama dan kedua merupakan langkah awal yang benar untuk mengetahui harga beras, hal ini menyebabkan perhitungan untuk harga beras tiap-tiap grade tidak dapat terselesaikan.

Saat dilakukan wawancara untuk mengetahui kesulitan S3 dalam menyelesaikan permasalahan nomer 1, ia menyatakan bahwa soal telah dibaca berulang kali dan memahami apa maksudnya, namun ia hanya mampu menyatakan yang diketahui dan yang ditanyakan sesuai pada permasalahan, tetapi dia kebingungan saat menyelesaikan persamaan yang ada tersebut. Akhirnya, S3 melakukan eliminasi terhadap persamaan pertama

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5754>

dan kedua, yang seharusnya dilakukan substitusi pada persamaan ketiga terlebih dahulu untuk mengetahui harga beras grade B. Hal yang kami temukan, walaupun S3 kebingungan saat menuliskan secara matematis, akan tetapi saat diwawancara alur berpikir mereka saat memecahkan permasalahan tersebut benar.

Sehingga disimpulkan dari jawaban S3 secara keseluruhan, diperoleh bahwa komunikasi matematis S3 berada dikategori rendah. S3 hanya memenuhi satu indikator yaitu mampu menyatakan ide-ide matematis yaitu mampu menyatakan yang diketahui dan yang ditanyakan sesuai pada permasalahan, sedangkan indikator kedua dan ketiga masih belum terpenuhi dengan baik.

b. Soal nomor 2

Sesuai permasalahan di pertanyaan 1, subjek S3 menyelesaikan pertanyaan 2 dengan menyatakan yang diketahui dan ditanyakan kemudian diselesaikan dengan langkah-langkah dengan kurang tepat. Secara umum, jawaban atas pertanyaan 2 ditunjukkan di Gambar 8. Dari gambar 8, S3 hanya mampu memodelkan model matematika dari permasalahan yang disajikan. Pada bagian ditanya, S3 hanya menuliskan "waktu yang digunakan bersama?" tanpa mengubahnya menjadi model matematika dan pada tahap penyelesaian, S3 belum mampu menggunakan langkah-langkah dan menggunakan simbol matematika dalam proses penyelesaian. Tidak hanya itu, penyelesaian yang ia tuliskan, masih belum tepat.

Setelah dilakukan wawancara, subjek S3 merasakan kesulitan pada saat mengerjakan penyelesaian permasalahan matematika, hal tersebut terjadi karena S3 merasa kesulitan

menghitung pecahan. S3 hanya mampu memahami maksud soal namun kesulitan untuk menghitung operasi pecahan pada persamaan ini. Ia menyatakan hanya mampu memahami maksud soal, akan tetapi saat menuliskan dan menyelesaikannya sangat sulit. Dengan pencapaian tersebut, menunjukkan bahwa S3 memiliki kemampuan komunikasi matematis rendah.

1. Diket:

Waktu Kiki: $\frac{1}{x}$

Waktu Velly: $\frac{1}{y}$

Waktu Vivi: $\frac{1}{z}$

Persamaannya:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{12}$$
$$\frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{1}{15}$$
$$\frac{1}{x} + \frac{1}{z} = \frac{1}{20}$$

Ditanya: Waktu yang digunakan bersama?

Dijawab:

Persamaan 1,2, dan 3 dijumlahkan sehingga, $2\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}\right) = \frac{23}{60}$,

$$2\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}\right) = \frac{5}{60} + \frac{9}{60} + \frac{5}{60} = \frac{23}{60}$$
$$\frac{1}{2} = \frac{23}{60}$$
$$x = \frac{23}{60} - \frac{1}{2} = \frac{3}{60}$$

lalu ditemukan $y = \frac{60}{7}$ dan $z = 1$

Gambar 8. Jawaban S3 No. 2

c. Soal nomor 3

S3 sama sekali tidak menuliskan jawaban dari pemecahan masalah matematika yang ada. Selanjutnya dilakukan wawancara untuk menggali lebih lanjut alasan S3, tidak menulis jawaban sedikitpun. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh bahwa S3 kebingungan dalam memahami permasalahan yang disajikan sehingga S3 tidak menuliskan jawaban sama

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5754>

sekali, padahal dia sudah membaca sebanyak 3 kali, namun tetap tidak mengerti. Sehingga, untuk kasus S3 di soal nomor 3 belum bisa dianalisis kemampuan komunikasi matematis tulisnya. Dapat ditarik kesimpulan, bahwa subjek S3 tidak memenuhi semua indikator komunikasi matematis tulis, dengan begitu dapat dikatakan bahwa subjek S3 memiliki tingkat komunikasi matematis yang rendah.

PEMBAHASAN

Penelitian ini mendalami tentang komunikasi matematis, karena tujuan matematika adalah agar siswa mampu menyampaikan informasi matematika dengan menggunakan simbol, grafik atau Bahasa mereka sendiri (Ismarwan et al., 2014). Adapun menurut Syahri (2017) terdapat kemampuan komunikasi matematis tertulis serta lisan. Fokus penelitian ini berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematis tertulis.

Merujuk hasil yang telah diteliti, subjek S1 merupakan siswa berkemampuan matematis tinggi, S2 merupakan siswa berkemampuan matematis sedang dan S3 merupakan siswa berkemampuan matematis rendah. Sesuai hasil yang telah dianalisis kesimpulannya yaitu siswa berkemampuan komunikasi matematis tinggi akan berkemampuan komunikasi matematis tulis baik, dikarenakan S1 dapat memenuhi ketiga indikator yang ada walaupun masih terdapat beberapa kesalahan karena tidak teliti. Berdasarkan hasil wawancarapun, S1 awalnya tidak menyadari terkait kesalahan yang telah ia buat, hingga pada akhirnya, S1 diminta untuk membaca berulang dan menyadari akan kekeliruannya. Deskripsi hasil tersebut konsisten dengan studi yang dilakukan (Faizah & Sugandi, 2022; Ikhtiar et al.,

2021; Mandasari et al., 2018; Meiliyah & Setianingsih, 2019; Susiana et al., 2019) yang menyatakan bahwa siswa berkemampuan matematis tinggi, terpenuhinya semua kategori kemampuan komunikasi matematis tulis yang telah ditetapkan dan dapat menyelesaikan permasalahan menggunakan kemampuan bahasa sendiri, gambar, dan simbol matematika dengan benar.

Siswa yang memiliki kemampuan matematis sedang akan berkemampuan komunikasi matematis tulis cukup baik. Hal tersebut dapat terlihat karena terpenuhi beberapa indikator. Hal tersebut sejalan yang telah diteliti Bachriani et al., (2021) menyatakan yaitu kemampuan komunikasi matematis sedang menuliskan jawaban kurang terstruktur serta belum mampu memenuhi keseluruhan indikator yang telah ditetapkan (Mandasari et al., 2018).

Siswa berkemampuan matematis rendah diketahui juga sama rendahnya dalam hal kemampuan matematis tulisnya. Hal tersebut dapat terlihat pada siswa yang hanya bisa mengubah soal cerita menjadi bentuk matematika namun belum mampu menyelesaikan permasalahan tersebut bahkan terdapat soal yang tidak dijawab. Berdasarkan hasil wawancara, terdapat temuan bahwasanya S3 susah dalam mengungkap melalui tulisan, akan tetapi mampu mengungkap penyelesaian dengan menjabarkan alur pemikiran secara tepat. Jadi S3 tidak memenuhi kriteria komunikasi matematis tulis. Hasil tersebut konsisten dengan penelitian (Elfareta & Murtiyasa, 2022; Riyadi et al., 2021) yang mengungkap bahwa keterampilan komunikasi matematika rendah ditandai dengan ide yang ia tulis, baik itu penggunaan model matematika, rumus atau simbol masih belum jelas dan tepat dalam penyelesaian permasalahan matematika.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5754>

Melalui penelitian ini bisa diketahui kelebihan serta kelemahan siswa dalam memecahkan masalah matematika, hal tersebut bisa dijadikan pijakan guru dalam peningkatan kualitas kegiatan belajar mengajar agar terjadi peningkatan kemampuan komunikasi-nya. Hal tersebut bagi siswa, dengan dilakukannya penelitian ini menjadi titik tolak untuk mengembangkan komunikasi matematisnya dalam memecahkan masalah matematika. Sehingga dari hasil penelitian ini, guru di SMK Negeri 1 Situbondo dapat mengetahui kemampuan komunikasi matematis tulis siswa kelas X TKJ 2. Adapun kemampuan komunikasi matematis ini memiliki dampak yang cukup besar bagi hasil belajar siswa (Murtiyasa & Hapsari, 2020).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan siswa berkemampuan komunikasi matematis tinggi mampu mengungkapkan ide matematika dalam tulisan, dapat menginterpretasikan dan mengevaluasi ide matematika dalam tulisan, serta dapat menggunakan simbol matematika, istilah dan struktur matematika untuk menyelesaikan permasalahan yang disajikan. Siswa berkemampuan komunikasi matematis sedang dapat mengungkapkan ide matematika, menginterpretasikan dan mengevaluasi, serta menggunakan simbol matematika untuk menyelesaikan masalah, walaupun masih terdapat beberapa kesalahan akibat penambahan variabel yang ada. Dilain sisi, siswa berkemampuan komunikasi matematis rendah tidak mengetahui bagaimana mengungkapkan, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide matematika melalui tulisan dan

menggunakan simbol matematika saat menyelesaikan masalah.

Penelitian ini masih terbatas pada kemampuan komunikasi matematis tertulis. Oleh karena itu, saran penulis yaitu melakukan penelitian yang tidak hanya berkaitan dengan kemampuan komunikasi tulis namun juga secara lisan. Selain itu, peningkatan kemampuan komunikasi matematis secara tertulis dapat dikembangkan dengan memakai berbagai macam model pembelajaran sehingga mampu memberikan dorongan kepada siswa dalam mengungkapkan ide matematika secara tertulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Bachriani, E. N., Sukoriyanto, S., & Muksar, M. (2021). Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis Siswa dalam Mengerjakan Soal Cerita Statistika. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 9(2), 85. <https://doi.org/10.25273/jipm.v9i2.8324>
- Elfareta, N. J., & Murtiyasa, B. (2022). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Dengan Penerapan Teori Bruner. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 2523. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5681>
- Faizah, H., & Sugandi, E. (2022). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis Siswa SMP Pada Soal Cerita Bentuk Aljabar Dalam Pembelajaran Daring. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1), 291. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4429>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5754>

- Ikhtiar, M. A., Sudirman, S., & Hidayanto, E. (2021). Komunikasi Matematis Tulis Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 10(1), 14. <https://doi.org/10.25273/jipm.v10i1.8398>
- Ismarwan, Bambang, & Hamdani. (2014). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dalam Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel di Kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 3(2), 1–10.
- Luritawaty, I. P., Sekolah, R. N., Keguruan, T., Ilmu, D., & Garut, P. (2018). Pembelajaran Inside-Outside-Circle Pada Materi Statistika Untuk Meningkatkan kemampuan Komunikasi Matematik Siswa MTs. *Jurnal Petik*, 3(1), 22–27.
- Mandasari, R., Chandra, T. D., & Dwiyan. (2018). Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah. *Jurnal Pendidikan*, 3(1), 838–850. <http://journal.um.ac.id/index.php/jp tpp/>
- Meiliyah, A., & Setianingsih, R. (2019). Profil Komunikasi Matematis Tulis Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Perbedaan Kemampuan Matematika. *Jurnal Mathedunesa*, 8(2), 318–327.
- Murtiyasa, B., & Hapsari, S. N. (2020). The Effect of TAI and STAD Strategy towards Learning Outcomes Reviewed from Mathematical Communication Skill. *Universal Journal of Educational Research*, 8(6), 2406–2415. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080625>
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*.
- OECD. (2013). *PISA 2012 Results: Ready to Learn (Volume III)*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264201170-en>
- Prayitno, S., Suwarsono, St., & Siswono, T. Y. E. (2013). Komunikasi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berjenjang Ditinjau dari Perbedaan Gender. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 565–572.
- Riyadi, S., Noviartati, K., & Abidin, Z. (2021). Kemampuan komunikasi matematis tulis siswa Samin dalam memecahkan masalah geometri. *Ethnomathematics Journal*, 2(1), 31–37. <https://doi.org/10.21831/ej.v2i1.36192>
- Rohmah, S., & Rinaldi, A. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis: Dampak Kecerdasan Emosional Pada Materi Hitung Aljabar. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung*, 2(1), 199–210.
- Sari, V. D. P., Purwaningrum, J. P., & Rahayu, R. (2021). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Pembelajaran Daring Berbantuan Whatsapp Selama Masa Pandemi Covid-19. *Koordinat Jurnal Pembelajaran Matematika Dan Sains*, 2(1), 1–18.
- Susanto, H. A., & Murwaningsih, U. (2015). Improving Students' Activity in Mathematics Communication Trough Metacognitive Learning Approach

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5754>

Based On Lesson Study.
*International Journal of Education
and Research*, 3(2), 169–180.
www.ijern.com

Susiana, Negara, H. S., & Netriwati.
(2019). Analisis Kemampuan
Komunikasi Matematis pada
Pembelajaran Think Pair Share
(TPS) Berbantu Komik
Matematika. *Aksioma: Jurnal
Matematika Dan Pendidikan
Matematika*, 10(1), 24–34.

Syahri, A. A. (2017). Pengaruh
Penerapan Pendekatan Realistik
Setting Terhadap Kemampuan
Komunikasi Matematika Siswa
Kelas VIII. *MaPan*, 5(2), 216–235.
[https://doi.org/10.24252/mapan.v5
n2a5](https://doi.org/10.24252/mapan.v5n2a5)

Wijayanto, A. D., Fajriah, S. N., &
Anita, I. W. (2018). Analisis
Kemampuan Komunikasi
Matematis Siswa SMP Pada Materi
Segitiga dan Segiempat. *Journal
Cendekia: Jurnal Pendidikan
Matematika*, 2(1), 97–104.