

Komunikasi Matematis Tulis Siswa SMP pada Materi Aljabar Ditinjau dari Kemampuan Matematika

Wahyu Santoso^{1✉}, Purwanto², Subanji³

^{1,2,3} Pascasarjana S2 Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang
Jl. Semarang No. 5, Malang, Jawa Timur, Indonesia
wahyu46santoso@gmail.com

Abstract

This study aims to describe the written mathematical communication of class IX-F students of SMPN 2 Sumberpucung in solving algebraic problems in terms of mathematical ability. This study uses a qualitative method with a descriptive research type. There were 6 subjects in this study who were selected based on the test scores at the end of the odd semester in mathematics and taking into account the teacher's suggestions representing each category of high, medium, and low mathematical ability. Based on the research, it was found that the students with high mathematical abilities could understand the problems given, could state the information provided and the questions asked, could make a settlement plan, could solve the problems given according to the completion steps used with the correct results, could write conclusions of the solutions obtained. Students with mathematical abilities currently know the information contained in the problem but are unable to understand the given problem, can mention the information provided and the questions asked, can make a settlement plan, can solve the problem according to the completion steps used with poor results correctly, can write conclusions from the solutions obtained. Students with low mathematical abilities cannot understand the problem given, can mention the information provided and the questions asked, cannot make a settlement plan, cannot solve the problem given according to the completion steps used with incorrect results, and cannot write down conclusions from the solutions obtained.

Keywords: Written Mathematical Communication, Algebra, Mathematical Ability

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan komunikasi matematis tulis siswa kelas IX-F SMPN 2 Sumberpucung dalam menyelesaikan masalah Aljabar ditinjau dari kemampuan matematika. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Terdapat 6 subjek pada penelitian ini yang dipilih berdasarkan nilai ulangan akhir semester ganjil pelajaran matematika dan dengan mempertimbangkan saran guru yang mewakili masing-masing kategori kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Berdasarkan penelitian diperoleh bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi dapat memahami permasalahan yang diberikan, dapat menyebutkan informasi yang diberikan dan pertanyaan yang diajukan, dapat membuat rencana penyelesaian, dapat menyelesaikan masalah yang diberikan sesuai langkah-langkah penyelesaian yang digunakan dengan hasil yang benar, dapat menuliskan kesimpulan dari penyelesaian yang didapat. Siswa dengan kemampuan matematika sedang mengetahui informasi yang terdapat pada masalah, namun kurang mampu untuk memahami masalah yang diberikan, dapat menyebutkan informasi yang diberikan dan pertanyaan yang diajukan, dapat membuat rencana penyelesaian, dapat menyelesaikan masalah sesuai langkah-langkah penyelesaian yang digunakan dengan hasil yang kurang benar, dapat menuliskan kesimpulan dari penyelesaian yang didapat. Siswa dengan kemampuan matematika rendah tidak dapat memahami permasalahan yang diberikan, dapat menyebutkan informasi yang diberikan dan pertanyaan yang diajukan, tidak dapat membuat rencana penyelesaian, tidak dapat menyelesaikan masalah yang diberikan sesuai langkah-langkah penyelesaian yang digunakan dengan hasil yang kurang benar, tidak dapat menuliskan kesimpulan dari penyelesaian yang didapat.

Kata kunci: Komunikasi Matematis Tulis, Aljabar, Kemampuan Matematika

Copyright (c) 2023 Wahyu Santoso, Purwanto, Subanji

✉ Corresponding author: Wahyu Santoso

Email Address: wahyu46santoso@gmail.com (Jl. Semarang No. 5, Malang, Jawa Timur, Indonesia)

Received 09 December 2022, Accepted 02 January 2023, Published 10 January 2023

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.1977>

PENDAHULUAN

Matematika memiliki peran sebagai bahasa simbolik untuk komunikasi yang akurat dan tepat.

Matematika bukan hanya sekedar alat berpikir, melainkan alat komunikasi antara siswa dengan siswa dan guru dengan siswa. Tujuan pembelajaran matematika antara lain meningkatkan penalaran, komunikasi, koneksi, representasi, dan pemecahan masalah (NCTM, 2000). Salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah komunikasi, yang merupakan bagian penting dari matematika (NCTM, 2000). Melalui komunikasi, siswa dapat meningkatkan kosa kata mereka, mengembangkan keterampilan berbicara, menuliskan ide-ide secara sistematis, dan mengembangkan keterampilan belajar yang lebih baik. Komunikasi bukan hanya sekedar pertukaran ide, tetapi ide-ide tersebut menciptakan manfaat dan makna bagi mereka (Dzarian, Salam, & Anggo, 2021; Ismayanti & Sofyan, 2021; Martinho & Ponte, 2009; Maulyda, Annizar, Hidayati, & Mukhlis, 2020; Sfard, 2008; Vasileiadou, 2013). Kadarisma (2018); Pourdavood & Wachira (2016) berpendapat bahwa komunikasi sangat diperlukan dalam proses pembelajaran.

Komunikasi dalam matematika disebut komunikasi matematis. Komunikasi matematis adalah kemampuan untuk mengungkapkan ide-ide matematis secara tertulis atau lisan antara siswa, atau antara guru dan siswa (Anderha & Maskar, 2020; Clark, Jacobs, Pittman, & Borko, 2005; Purwasih & Bernad, 2018). Komunikasi matematis membantu guru memahami kemampuan siswanya dalam belajar matematika. Hal ini didukung oleh NCTM (2000) tanpa komunikasi matematis, guru memiliki sedikit informasi, data, atau fakta tentang pemahaman siswa dalam proses dan aplikasi matematika. Dengan demikian, komunikasi matematis memegang peran penting dalam matematika (Kaya & Aydin, 2016; Pertiwi, Khabibah, & Budiarto, 2020). Komunikasi matematis meliputi komunikasi matematis tulis dan lisan. Dalam penelitian ini difokuskan pada komunikasi matematis tulis siswa. Namun tetap didukung dengan komunikasi lisan melalui wawancara. Hal ini diperlukan untuk mengkonfirmasi pemikiran siswa untuk mengetahui lebih jelas.

Komunikasi matematis tulis dapat berupa kata-kata, gambar, tabel, dan sebagainya yang menggambarkan proses berpikir siswa (Purwasih & Bernad, 2018; Santos & Semana, 2015). Komunikasi matematis tulis juga dapat berupa bukti matematis yang menjelaskan pemecahan masalah atau kemampuan siswa untuk mengorganisasikan konsep-konsep yang berbeda untuk memecahkan suatu masalah. Mengingat pentingnya komunikasi matematis tulis, maka guru harus memperhatikan komunikasi matematis tulis siswa dalam memecahkan masalah yang ditinjau dari kemampuan matematika. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Wijayanto, Fajriah, & Anita (2018) yang menyatakan bahwa guru kurang memperhatikan komunikasi matematis tulis siswa pada saat pembelajaran matematika disekolah. Setiap siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis tulis yang berbeda dalam menjawab soal matematika. Sejalan dengan Ma'rifah, Sa'dijah, Subanji, & Nusantara (2020) menyatakan bahwa siswa memiliki kemampuan yang berbeda dalam memecahkan masalah matematika. Dalam hal ini, setiap siswa memiliki caranya masing-masing dalam mengkomunikasikan ide pemecahan masalah, strategi, dan solusi matematisnya.

Permasalahan matematika berkaitan erat dengan bentuk soal cerita. Menurut Abas, Nusantara, & Sudirman (2019); Phonapichat, Wongwanich, & Sujiva (2014); Pradini, Muhsetyo, & Rahardjo

(2020) soal cerita yang terdapat dalam matematika adalah masalah kehidupan sehari-hari yang dapat diselesaikan dengan menggunakan kalimat matematika. Pemecahan soal cerita membutuhkan kemampuan membaca dan memahami soal cerita, serta kemampuan mengkomunikasikan ide-ide matematis dari soal cerita secara tertulis (Gagnon & Maccini, 2001; Magfirah, Maidiyah, & Suryawati, 2019). Sehingga soal cerita dalam penelitian ini adalah masalah dalam bentuk cerita yang diangkat dari pengalaman dan kegiatan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep matematika seperti materi aljabar. Aljabar merupakan salah satu mata pelajaran matematika yang ada ditingkat SMP atau MTs. Menurut Hidayani (2012); Malihatuddarajah & Prahmana (2019) aljabar merupakan salah satu cabang matematika yang berkaitan dengan penyederhanaan dan pemecahan masalah dengan menggunakan huruf-huruf tertentu. Sedangkan menurut Makonye & Stepwell (2016); Salamah (2012) aljabar adalah cabang matematika yang berhubungan dengan variabel dan persamaan linier maupun non linier.

Pada hasil observasi awal yang dilakukan dikelas IX-F SMPN 2 Sumberpucung dan informasi dari guru kelas bahwasanya kemampuan komunikasi matematis tulis siswa masih sangat rendah. Kondisi tersebut dikarenakan siswa hanya menyelesaikan soal-soal rutin dan hanya mengikuti langkah-langkah yang diajarkan oleh guru. Selanjutnya komunikasi matematis tulis diatas diklasifikasikan berdasarkan kemampuan matematika siswa. Kemampuan matematika ialah keahlian guna mencari, menduga, menalar, mengkomunikasikan, dan menghubungkan ide-ide matematika untuk memecahkan masalah (NCTM, 2000). Pada penelitian yang dilakukan Nurman (2008) kemampuan matematika seorang siswa mempengaruhi kemampuan mereka untuk memecahkan masalah matematika. Kondisi tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan Sukoriyanto (2019) yang menyatakan bahwasanya siswa dengan kemampuan matematika tinggi memiliki keahlian memecahkan permasalahan yang baik, siswa berkemampuan matematika sedang mempunyai keahlian memecahkan permasalahan dengan cukup baik, serta siswa berkemampuan matematika rendah mempunyai keahlian memecahkan permasalahan yang kurang baik. Kemampuan matematika diatas dibagi menjadi 3 yaitu; kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka peneliti bertujuan untuk mengetahui bagaimana proses komunikasi matematis tulis siswa pada materi aljabar ditinjau dari kemampuan matematika. Peneliti berharap hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi oleh guru atau peneliti selanjutnya untuk meningkatkan komunikasi matematis tulis siswa.

METODE

Metode yang dipakai pada penelitian ini ialah penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini mendeskripsikan tentang proses komunikasi matematis tulis siswa SMP pada materi aljabar ditinjau dari kemampuan matematika. Instrumen penelitian yang dipakai pada penelitian ini ialah peneliti sendiri, satu soal aljabar, serta pedoman wawancara. Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini ialah wawancara semi-terstruktur. Tujuannya ialah guna memperoleh informasi yang bisa saja belum tertulis pada lembar tes serta guna memeriksa pernyataan yang kurang jelas dan tidak akurat.

Peneliti mengambil 6 siswa sebagai subjek penelitian dari kelas IX-F SMP Negeri 2 Sumberpucung, dimana terdapat masing-masing 2 siswa yang mewakili kategori kemampuan matematika rendah, sedang, dan tinggi. Pembagian kelompok tersebut merujuk pada Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Pedoman penilaian dari pendidik dan satuan pendidikan sekolah menengah pertama menjadi Kriteria Ketuntasan Minimal yang digunakan.

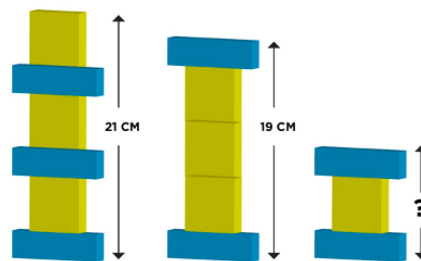
Tabel 1. Pengelompokkan Subjek

Interval Nilai	Kategori
$0 \leq \text{Nilai TKM} < 60$	Rendah
$60 \leq \text{Nilai TKM} < 80$	Sedang
$80 \leq \text{Nilai TKM} < 100$	Tinggi

(Diadopsi dari Kemdikbud, 2017)

Peneliti menentukan subjek penelitian berdasarkan nilai ujian akhir semester ganjil matematika dan mempertimbangkan saran dari guru matematika yang mengajar di kelas. Kemudian diberikan soal aljabar, berikut soal aljabar yang digunakan dalam penelitian ini.

Dibawah ini terdapat 3 tower mainan anak yang memiliki tinggi berbeda dan tersusun dari dua bentuk yaitu bentuk persegi panjang dan persegi.



Berapa tinggi tower mainan yang paling pendek tersebut ?

Gambar 1. Soal Tes

Data penelitian didapatkan dari hasil tes komunikasi matematis tulis dan hasil wawancara. Subjek penelitian diberikan soal tes komunikasi matematis tulis dan diteruskan dengan wawancara. Data hasil tes komunikasi matematis tulis serta wawancara dianalisis dan dideskripsikan secara kualitatif dengan menggunakan indikator komunikasi matematis tulis yang kemudian dibagi kedalam empat tahap pemecahan masalah menurut polya. Pertama memahami masalah dimana siswa perlu mengidentifikasi apa yang diketahui, jumlah, hubungan dan nilai-nilai yang terkait serta apa yang sedang mereka cari. Rubrik yang terdapat pada tahap berikut ini ialah (a) menuliskan informasi yang diperoleh dari soal; (b) menuliskan symbol matematika yang diperoleh dari soal. Kedua menyusun rencana dimana siswa perlu mengidentifikasi operasi yang akan digunakan serta strategi yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Rubrik yang terdapat pada tahap ini ialah menuliskan rencana penyelesaian. Ketiga melaksanakan rencana dimana siswa melaksanakan rencana yang telah dibuat. Rubrik yang terdapat pada tahap ini ialah (a) menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara terurut; (b) melakukan proses penghitungan dengan benar. Keempat memeriksa

kembali dimana siswa memeriksa kembali kebenaran jawaban serta menuliskan kesimpulan diakhir. Rubrik yang terdapat pada tahap ini ialah menuliskan kesimpulan diakhir penyelesaian.

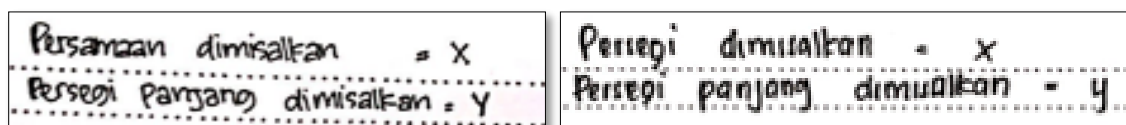
HASIL DAN DISKUSI

Penelitian yang dilakukan dikelas IX-F SMP Negeri 2 Sumberpucung terkait komunikasi matematis tulis siswa SMP pada materi Aljabar ditinjau dari kemampuan matematika melibatkan 6 siswa sebagai subjek penelitian. Berdasarkan nilai UAS semester ganjil untuk mengetahui kategori kemampuan matematika untuk dipilih beberapa subjek untuk mengerjakan soal tes. Siswa yang dipilih adalah siswa sesuai kategori kemampuan matematika rendah, sedang, dan tinggi yang telah mendapat saran dari guru. Kemudian peneliti memberikan soal materi aljabar, lalu melakukan proses wawancara.

Tabel 2. Daftar Nama Subjek Penelitian

No	Nama Subjek	Nilai UAS	Kemampuan Matematika	Kode Subjek
1	SPV	96	Tinggi	S1
2	AVL	92	Tinggi	S2
3	ACP	79	Sedang	S3
4	JDP	77	Sedang	S4
5	MFR	45	Rendah	S5
6	BMAQ	26	Rendah	S6

Subjek Kemampuan Matematika Tinggi



Gambar 2. Hasil Tes Tulis Subjek Berkemampuan Matematika Tinggi

Subjek berkemampuan matematika tinggi bisa memahami permasalahan yang diberikan. Sebagaimana yang diperlihatkan Gambar 2, subjek berkemampuan matematika tinggi dapat menuliskan informasi yang terdapat pada soal dan dapat menuliskan hal-hal yang dipahami dengan simbol matematika. Subjek berkemampuan matematika tinggi menuliskan “persegi dimisalkan = x dan persegi panjang dimisalkan = y”. Namun pada apa yang ditanyakan subjek berkemampuan matematika tinggi tidak menuliskannya. Berikut wawancara peneliti dengan subjek berkemampuan matematika tinggi.

P : Apa yang anda pahami dari permasalahan yang terdapat pada soal?

ST : Soal menggambarkan 3 tower yang berbeda ukuran Pak, dan disuruh untuk mencari tinggi tower yang ke-3 Pak.

P : Apakah simbol atau notasi matematika yang anda tulis sudah sesuai?

ST : Sudah Pak.

P : Menurut anda informasi apa saja yang anda dapat pada soal?

ST : Informasi bentuk tower mainan yang terdiri dari persegi dan persegi panjang Pak

Persamaan 1 $= 3x + 3y = 21$
 Persamaan 2 $= 3x + 2y = 19$
 $y = z$

$3x + 3(2) = 21$
 $3x + 6 = 21$
 $3x = 21 - 6$
 $3x = 15$
 $x = \frac{15}{3} = 5$

Jadi, tower mainan tower paling pendek $= x + 2y = z$
 $= 5 + 2(2) = 9$

Pers. 1 $= 3x + 3y = 21$
 Pers. 2 $= 3x + 2y = 19$
 $y = z$

$3x + 3(2) = 21$
 $3x + 6 = 21$
 $3x = 21 - 6$
 $3x = 15$
 $x = \frac{15}{3} = 5$

Jadi, tower mainan paling pendek adalah $x + 2y = z$
 $5 + 2(2) = 9$
 $5 + 4 = 9$

Gambar 3. Hasil Tes Tulis Subjek Berkemampuan Matematika Tinggi

Subjek berkemampuan matematika tinggi bisa membuat model matematika dan dapat melakukan proses penyelesaian permasalahan dengan benar dan tepat. Terlihat pada Gambar 3, subjek berkemampuan matematika tinggi bisa melakukan proses perhitungan dengan benar. Namun subjek berkemampuan matematika tinggi kurang akurat didalam menuliskan simpulan dari hasil penyelesaian yang didapatkan. Adapun wawancara peneliti dengan subjek berkemampuan matematika tinggi.

P : Coba jelaskan langkah yang anda pakai guna melakukan penyelesaian soal tersebut?

ST : Pertama saya membuat permisalan Pak. Tower mainan persegi saya misalkan x dan tower mainan persegi panjang saya misalkan y . Lalu saya membuat persamaan 1 $3x+3y=21$ dan persamaan 2 $3x+2y=19$. Setelah itu saya eliminasi persamaan 1 dengan persamaan 2 untuk mencari nilai y atau mencari tinggi tower mainan persegi panjang Pak. Kemudian saya mencari nilai x dengan mensubtitusikan nilai y ke persamaan 1 untuk mendapatkan nilai x atau tinggi tower mainan persegi Pak. Setelah itu saya mencari tinggi tower mainan ketiga Pak dengan memasukan nilai x dan y ke persamaan yang ketiga.

Subjek Kemampuan Matematika Sedang

Diket : tower panjang $= 2x + 3y = 21$
 tower sedang $= 2x + 3y = 19$
 Ditanya : tower pendek $= ?$

Diketahui : kubus $= x$
 balok $= y$
 Ditanyakan : tinggi tower yang paling pendek

Gambar 4. Hasil Tes Tulis Subjek Berkemampuan Matematika Sedang

Subjek berkemampuan matematika sedang bisa menuliskan apa yang dipahami serta apa yang ditanyakan dalam bentuk bahasa dan simbol. Subjek berkemampuan matematika sedang menuliskan “kubus = x dan balok = y ”, meskipun hanya menuliskan “kubus = x dan balok = y ” subjek berkemampuan matematika sedang memahami maksud dari apa yang dituliskannya. Namun subjek berkemampuan matematika sedang S3 dalam menuliskan simbol belum dapat menuliskannya secara

lengkap seperti “tower panjang = $3x+3y=21$ dan tower sedang = $2x+3y=19$ ” tanpa membuat permisalan terlebih dahulu. Seperti x dimisalkan untuk tower berbentuk persegi atau persegi panjang dan y dimisalkan untuk tower berbentuk persegi atau persegi panjang. Berikut wawancara peneliti dengan subjek berkemampuan matematika sedang.

P : Apa yang anda pahami dari permasalahan yang terdapat pada soal?

SS : Itu Pak, disuruh untuk menghitung tinggi tower mainan yang ketiga atau tower mainan yang terdiri dari 2 mainan berbentuk persegi panjang dan 1 mainan berbentuk persegi Pak.

P : Apakah simbol atau notasi matematika yang anda tuliskan sudah sesuai?

SS : Sudah Pak.

P : Menurut anda informasi apakah saja yang anda dapat pada soal?

SS : Masing-masing tower mainan yang berbentuk persegi dan persegi panjang belum diketahui tingginya Pak. Terus pada tumpukan mainan yang pertama 3 persegi dan 3 persegi panjang tingginya 21 cm, yang kedua 3 persegi dan 2 persegi panjang yang tingginya 19 cm pak. Dan yang terakhir disuruh mencari tinggi dari 1 persegi dan persegi 2 panjang Pak.

Dikawab : $3x + 3y = 21 \text{ cm}$ | $\times 2$
 $2x + 3y = 19 \text{ cm}$ | $\times 3$

$9x + 3y = 12$
 $6x + 3y = 57$ -
 \hline
 -15 cm
 \hline
 $x = 5 \text{ cm}$

Jawab : pers 1 : $3x + 3y = 21$ | $\times 2$ | $6x + 6y = 42$
 pers 2 : $3x + 2y = 19$ | $\times 2$ | $6x + 4y = 38$
 pers 3 : $x + 2y = \dots$ | $2y = 4$
 $y = 2$
 $3x + 3y = 21$
 $3x + 3(2) = 21$ | pers 3 : $x + 2y = \dots$
 $3x + 6 = 21$ | $5 + 2(2) = \dots$
 $3x = 21 - 6$ | $5 + 4 = 9$
 $3x = 15$
 $x = 15 : 3$
 $x = 5$
 Jadi tinggi tower mainan yang paling pendek adalah 9 cm

Gambar 5. Hasil Tes Tulis Subjek Berkemampuan Matematika Sedang

Subjek berkemampuan matematika sedang dapat membuat model matematika dan mampu melakukan proses penyelesaian permasalahan dengan benar serta mampu menuliskan kesimpulan dari penyelesaian yang didapatkan dengan benar. Namun salah satu dari subjek berkemampuan matematika sedang belum bisa melakukan penyelesaian masalah dengan tepat sebagaimana yang diperlihatkan Gambar 5 diatas. Sebagaimana yang diperlihatkan Gambar 5, S3 juga melakukan kesalahan dalam proses penghitungan dan tidak menyelesaikan permasalahan hingga selesai. Berikut wawancara peneliti dengan subjek berkemampuan matematika sedang.

P : Menurut anda informasi apa saja yang anda dapat pada soal?

SS : Ada 3 tower mainan yang memiliki tinggi berbeda Pak dan tersusun dari dua bentuk, bentuk persegi panjang dan persegi Pak.

- P : Coba jelaskan langkah yang anda pakai guna melakukan penyelesaian soal tersebut?
- SS : Pertama saya menuliskan kubus = x dan balok = y Pak. Terus saya menuliskan tinggi tower yang pendek yang ditanyakan Pak. Setelah itu saya membuat persamaan 1 " $3x+3y=21$ " dan persamaan 2 " $3x+2y=19$ " kemudian saya mengeliminasi persamaan 1 dan 2 Pak untuk mencari nilai y . Setelah itu saya memasukkan $y = 2$ ke persamaan 1 untuk mencari nilai x Pak. Setelah saya dapat nilai x dan nilai y saya masukkan di persamaan 3 untuk mencari tinggi tower mainan ke tiga Pak.

Subjek Kemampuan Matematika Rendah

The image shows two pieces of handwritten work on grid paper. The left piece contains two equations: $3p + 3b = 21$ and $2p + 2b = 19$. The right piece contains two equations: $3x + 3y = 21 \text{ cm}$ and $2x + 3y = 19 \text{ cm}$.

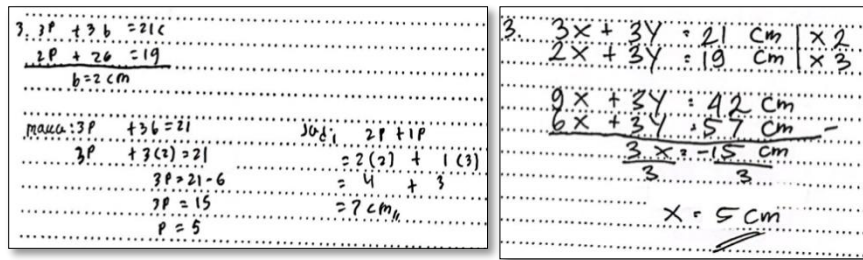
Gambar 6. Hasil Tes Tulis Subjek Berkemampuan Matematika Rendah

Subjek berkemampuan matematika rendah mengetahui informasi yang terdapat pada permasalahan yang diberikan, namun kurang mampu untuk memahami masalah yang diberikan. Subjek berkemampuan matematika rendah mampu menuliskan model matematika seperti " $3x+3y=21$ " dan " $2x+3y=19$ ". Namun tidak menuliskan permisalan terlebih dahulu seperti x dimisalkan untuk tower berbentuk persegi atau persegi panjang dan y dimisalkan untuk tower berbentuk persegi atau persegi panjang. Subjek berkemampuan matematika rendah juga tidak menulis hal-hal yang dipahami serta hal-hal yang dipertanyakan. Berikut wawancara peneliti dengan subjek berkemampuan matematika rendah.

- P : Apa yang anda pahami dari permasalahan yang terdapat pada soal?
- SR : Itu Pak, ada tiga mainan yang mempunyai tinggi berbeda dan disuruh mencari tinggi tower mainan yang ke tiga.
- P : Apakah kalimat tuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan tidak termasuk pertanyaan?
- SR : Pertanyaan Pak.
- P : Kenapa anda tidak menuliskan?
- SR : Hmm, Saya bingung Pak dan buru-buru mengerjakan.
- P : Apa maksud dari " $3x+3y=21 \text{ cm}$ " dan " $2x+3y=19 \text{ cm}$ " ini?
- SR : Maksudnya $3x$ itu 3 buah mainan yang bentuknya persegi dan $3y$ itu 3 buah mainan yang bentuknya persegi panjang yang tinggi 21 cm Pak. Kalau yang satunya maksudnya juga seperti itu Pak.
- P : Kenapa anda tidak membuat permisalan terlebih dahulu?
- SR : Maksudnya gimana Pak.

P : *Kenapa anda tidak membuat permasalahan seperti x dimisalkan persegi dan y dimisalkan persegi panjang?*

SR : *Hmmm, iya Pak saya lupa.*



Gambar 7. Hasil Tes Tulis Subjek Berkemampuan Matematika Rendah

Subjek berkemampuan matematika rendah dapat membuat model matematika tetapi belum bisa menyelesaikan masalah yang diberikan. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7 subjek berkemampuan matematika rendah belum bisa melakukan proses perhitungan dengan benar seperti $3x+3y=21$ dikalikan dengan 2 menghasilkan $9x+3y=42$. Subjek berkemampuan matematika rendah juga tidak menuliskan pemodelan matematika secara lengkap dalam proses penyelesaian masalah serta belum bisa menuliskan keruntutan jawaban dengan tepat. Ketika dilakukan wawancara, subjek berkemampuan matematika rendah meyakini bahwasanya apa yang dituliskannya benar dan lengkap. Berikut wawancara peneliti dengan subjek berkemampuan matematika rendah.

P : *Apa anda memahami maksud dari symbol yang anda tuliskan?*

SR : *Paham Pak.*

P : *Apakah simbol ataupun notasi matematika yang anda tulis sudah sesuai?*

SR : *Sudah Pak.*

P : *Menurut anda informasi apa saja yang anda dapat pada soal?*

SR : *Ada tiga buah mainan yang masing-masing mempunyai tinggi berbeda Pak, dan tersusun dari mainan yang bentuknya persegi dan persegi panjang Pak.*

P : *Coba jelaskan langkah-langkah yang anda gunakan dalam menyelesaikan soal tersebut?*

SR : *Pertama saya menuliskan $3x+3y=21$ cm dan $2x+3y=19$ cm Pak. Kemudian yang $3x+3y=21$ cm saya kalikan 2 dan yang $2x+3y=19$ cm saya kalikan 3 untuk mengeleminasi x Pak. Setelah itu saya dapatkan nilai $x = 5$ cm Pak.*

Berdasarkan hasil pekerjaan, subjek berkemampuan matematika rendah tidak dapat memahami permasalahan yang diberikan. Subjek berkemampuan matematika rendah dapat membuat rencana penyelesaian, tetapi karena hanya menggunakan satu informasi yang ada mengakibatkan langkah penyelesaian yang digunakan menghasilkan penyelesaian yang tidak tepat. Selain itu, subjek berkemampuan matematika rendah tidak memeriksa ulang langkah-langkah penyelesaian serta tidak menarik kesimpulan dari selesaian yang didapat. Berikut dibawah ini, Tabel 3 perbandingan komunikasi matematis tulis ditinjau dari kemampuan matematika.

Tabel 3. Perbandingan Komunikasi Matematis Tulis Ditinjau dari Kemampuan Matematika

Subjek Berdasarkan Kemampuan Matematika		
Tinggi	Sedang	Rendah
Dapat memahami permasalahan yang diberikan	Mengetahui informasi yang terdapat pada masalah, namun kurang mampu untuk memahami masalah yang diberikan	Tidak bisa memahami permasalahan yang diberikan
Dapat menyebutkan informasi yang diberikan dan pertanyaan yang diajukan	Dapat menyebutkan informasi yang diberikan dan pertanyaan yang diajukan	Dapat menyebutkan informasi yang diberikan dan pertanyaan yang diajukan
Dapat membuat rencana penyelesaian	Dapat membuat rencana penyelesaian	Tidak dapat membuat rencana penyelesaian
Dapat menyelesaikan masalah yang diberikan sesuai Langkah-langkah penyelesaian yang digunakan dengan hasil yang benar	Dapat menyelesaikan masalah yang diberikan sesuai Langkah-langkah penyelesaian yang digunakan dengan hasil yang kurang benar	Tidak dapat menyelesaikan masalah yang diberikan sesuai langkah-langkah penyelesaian yang digunakan dengan hasil yang salah.
Dapat menuliskan kesimpulan dari penyelesaian yang didapat	Dapat menuliskan kesimpulan dari penyelesaian yang didapat	Tidak dapat menuliskan kesimpulan dari penyelesaian yang didapat

Siswa berkemampuan matematika tinggi mempunyai komunikasi matematis tulis lebih baik daripada siswa berkemampuan matematika sedang dan rendah. Siswa berkemampuan matematika tinggi dapat memahami permasalahan serta dapat mengaitkannya terhadap informasi dan pertanyaan yang diberikan. Siswa berkemampuan matematika tinggi mampu membuat rencana penyelesaian dan dapat menyelesaikan masalah yang diberikan dengan hasil yang benar. Siswa berkemampuan matematika tinggi dapat memeriksa kembali langkah penyelesaian yang digunakan serta menarik kesimpulan. Siswa berkemampuan matematika tinggi dapat menuliskan simbol-simbol matematika meskipun belum sempurna. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu tentang komunikasi matematis tulis berkemampuan matematika tinggi adalah akurat, lengkap, dan lancar (Haji, 2012; Hodiyanto, 2017; Sugiarto & Budiarto, 2014; Zulfah & Rianti, 2018).

Berdasarkan pembahasan diatas, komunikasi matematis tulis siswa berkemampuan matematika sedang dapat digolongkan cukup baik. Siswa berkemampuan matematika sedang bisa membuat rencana penyelesaian tetapi tidak dapat menuntaskan permasalahan secara benar. Hal ini dikarenakan siswa berkemampuan matematika sedang kurang tepat dalam membuat model matematika (Mandasari & Chandra, 2018). Sejalan dengan penelitian Hasna & Aini (2019) bahwasanya siswa dengan kemampuan matematika sedang mampu mengkomunikasikan solusinya namun tidak maksimal.

Siswa berkemampuan matematika rendah mempunyai komunikasi matematis tulis yang kurang baik. Hal ini dikarenakan siswa tidak dapat membuat rencana penyelesaian, sehingga mereka tidak bisa menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Akibatnya diperoleh penyelesaian yang salah dan siswa tidak melakukan pemeriksaan ulang penyelesaian yang dikerjakan serta siswa tidak

menarik kesimpulan. Selain itu, siswa berkemampuan matematika rendah tidak dapat menjawab pertanyaan secara lengkap serta kurang tepat dalam membuat model matematika (Kaprinaputri, 2013). Hasil penelitian menunjukkan bahwasanya komunikasi matematis tulis siswa sesuai kemampuan mereka dalam melakukan pemecahan permasalahan soal yang diberikan karena dipengaruhi kemampuan matematika setiap siswa yang berbeda-beda.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis serta pembahasan yang sudah dipaparkan, siswa berkemampuan matematika tinggi dapat memahami permasalahan yang diberikan, bisa menuliskan informasi yang diberikan dan menuliskan pertanyaan yang diajukan, bisa membuat rencana penyelesaian, dapat menuntaskan masalah yang diberikan berdasarkan tahapan-tahapan penyelesaian yang dipakai dengan hasil yang benar, dapat menuliskan kesimpulan dari penyelesaian yang didapat. Siswa berkemampuan matematika sedang memahami informasi yang ada pada masalah, tetapi tidak dapat mengartikan masalah yang diberikan, dapat menuliskan informasi yang diberikan dan pertanyaan yang diajukan, dapat membuat perencanaan penyelesaian, dapat menuntaskan masalah berdasarkan tahapan penyelesaian yang dipakai dengan hasil yang kurang benar, dapat menuliskan kesimpulan dari penyelesaian yang didapat. Sedangkan siswa berkemampuan matematika rendah tidak dapat mengartikan permasalahan yang diajukan, bisa menyebutkan informasi yang didapatkan, tidak dapat membuat perencanaan penyelesaian, tidak dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan berdasarkan tahapan penyelesaian yang dipakai dan memperoleh hasil yang salah, serta tidak dapat menuliskan kesimpulan dari penyelesaian yang didapat.

REFERENSI

- Abas, A. F., Nusantara, T., & Sudirman, S. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Kelas X SMK Bergaya Kognitif Reflektif dalam Menyelesaikan Soal Cerita Aljabar Berdasarkan Prosedur Newman. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4(2), 213. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v4i2.11986>
- Anderha, R. R., & Maskar, S. (2020). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Pembelajaran Daring Materi Eksponensial. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 1(2), 1–7. <https://doi.org/10.33365/ji-mr.v1i2.438>
- Clark, K. K., Jacobs, J., Pittman, M. E., & Borke, H. (2005). Strategies for building mathematical communication in the middle school classroom: Modeled in professional development, implemented in the classroom. *Current Issues in Middle Level Education*, 11(2), 1–12.
- Dzarian, W. O., Salam, M., & Anggo, M. (2021). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau dari Gender. *Jurnal Pembelajaran Berpikir Matematika (Journal of Mathematics Thinking Learning)*, 6(1), 173–184. <https://doi.org/10.33772/jpbm.v6i1.18618>
- Gagnon, J. C., & Maccini, P. (2001). Preparing students with disabilities for algebra. *Journal*

- Teaching Exceptional Children*, 34(1), 8–15.
- Haji, S. (2012). Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Smp. *Jurnal Exacta*, X(2), 115–118.
- Hasna, L., & Aini, I. N. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Pada Materi Bangun Ruang. *Jurnal Unsika*, 1(1A), 762–768.
- Hidayani, N. (2012). *Bentuk Aljabar*. PT Balai Pustaka (Persero).
- Hodiyanto, H. (2017). Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika. *AdMathEdu: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika Dan Matematika Terapan*, 7(1), 9. <https://doi.org/10.12928/admathedu.v7i1.7397>
- Ismayanti, S., & Sofyan, D. (2021). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Kelas VIII di Kampung Cigulawing. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 183–196. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i1.1036>
- Kadarisma, G. (2018). Penerapan Pendekatan Open-Ended dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi SISWA SMP. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1. <https://doi.org/10.24176/anargya.v1i2.2570>
- Kaprinaputri, A. P. (2013). Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika. *Jurnal Ilmiah Visi*, 8(1), 10–15. <https://doi.org/10.21009/jiv.0801.2>
- Kaya, D., & Aydin, H. (2016). Elementary mathematics teachers' perceptions and lived experiences on mathematical communication. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(6), 1619–1629. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1203a>
- Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan. (2017). Panduan Penilaian oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama. *Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah*, 43–45. Retrieved from <http://repositori.kemdikbud.go.id/18051/1/1>. Panduan Penilaian SMP - Cetakan Keempat 2017.pdf
- Ma'rifah, C., Sa'dijah, C., Subanji, S., & Nusantara, T. (2020). Profil Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Dalam Pemecahan Masalah Soal Cerita. *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 8(2), 43–56. <https://doi.org/10.23971/eds.v8i2.1991>
- Magfirah, M., Maidiyah, E., & Suryawati, S. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Prosedur Newman. *Lentera Sriwijaya: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(2), 1–12. <https://doi.org/10.36706/jls.v1i2.9707>
- Makonye, J. P., & Stepwell, N. (2016). Eliciting Learner Errors and Misconceptions in Simplifying Rational Algebraic Expressions to Improve Teaching and Learning. *International Journal of Educational Sciences*, 12(1), 16–28. <https://doi.org/10.1080/09751122.2016.11890408>
- Malihattudarojah, D., & Prahmana, R. C. I. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Permasalahan Operasi Bentuk Aljabar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 1–8. <https://doi.org/10.22342/jpm.13.1.6668.1-8>
- Mandasari, R., & Chandra, T. D. (2018). Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis Siswa SMP

- dalam Menyelesaikan Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 838–850.
- Martinho, M., & Ponte, J. (2009). Communication in the classroom : practice and reflection of a mathematics teacher. *Quaderni Di Ricerca in Didattica (Matematica)*, 19:Supplem(4), 35–43.
- Mauliyda, M. A., Annizar, A. M., Hidayati, V. R., & Mukhlis, M. (2020). Analysis of students' verbal and written mathematical communication error in solving word problem. *Journal of Physics: Conference Series*, 1538(1), 0–11. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1538/1/012083>
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of America: Library of Congress Cataloguing-in-Publication.
- Nurman, T. A. (2008). Profil Kemampuan Siswa SMP Dalam Memecahkan masalah Matematika Open Ended Ditinjau Dari Perbedaan Tingkat Kemampuan Matematika. *Disertasi Doktor, Unesa Surabaya*.
- Pertiwi, E. D., Khabibah, S., & Budiarto, M. T. (2020). Komunikasi Matematika dalam Pemecahan Masalah. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 202–211. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.151>
- Phonapichat, P., Wongwanich, S., & Sujiva, S. (2014). An Analysis of Elementary School Students' Difficulties in Mathematical Problem Solving. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116(2012), 3169–3174. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.728>
- Pourdavood, B. R. G., & Wachira, P. (2016). Importance of Mathematical Communication and Discourse in Secondary Classrooms. *Global Journal of Science Frontier Research: Mathematics and Decision Sciences*, 15(10), 1–13.
- Pradini, W., Muhsetyo, G., & Rahardjo, S. (2020). Kesulitan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(1), 31. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i1.13126>
- Purwasih, R., & Bernad, M. (2018). Pembelajaran diskursus multi representasi terhadap peningkatan kemampuan komunikasi dan disposisi matematis mahasiswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(1), 43–52. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v5i1.13589>
- Salamah, U. (2012). Berlogika dengan Matematika untuk Kelas VII SMP dan MTS. *Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri*.
- Santos, L., & Semana, S. (2015). Developing mathematics written communication through expository writing supported by assessment strategies. *Educational Studies in Mathematics*, 88(1), 65–87. <https://doi.org/10.1007/s10649-014-9557-z>
- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge University Press.
- Sugiarto, H., & Budiarto, M. T. (2014). Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Smp Dalam Pemecahan Masalah Ditinjau Dari Kemampuan Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Volume*, 3(3), 1–6.
- Sukoriyanto. (2019). Students' Mathematical Communication in Solving Combination Problems.

Journal of Physics: Conference Series, 1227(1), 6–11. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1227/1/012019>

Vasileiadou, P. D. (2013). An Analysis of Students' Communication during Group Work in Mathematics. *Ejovoc (Electronic Journal of Vocational Colleges)*, 3(2), 59–72.

Wijayanto, A. D., Fajriah, S. N., & Anita, I. W. (2018). Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa smp pada materi segitiga dan segiempat. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 97–104.

Zulfah, Z., & Rianti, W. (2018). Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Melalui Soal PISA 2015. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 7(1), 49. <https://doi.org/10.25273/jipm.v7i1.3064>