



## **Komunikasi Matematis: Profil Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual Secara Kolaboratif**

**Andini Endah Sri Mulyani<sup>1</sup>, Wahyu Henky Irawan<sup>2</sup>, Imam Sujarwo<sup>3</sup>, Abdussakir<sup>4</sup>, Turmudi<sup>5</sup>**  
*Magister Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.*  
*Jl. Gajayana No. 50 Kota Malang*  
*e-mail: andiniendahsm@gmail.com, henky@mat.uin-malang.ac.id, imamsujarwo@yahoo.com,*  
*sakir@mat.uin-malang.ac.id, turmudi\_msi@mat.uin-malang.ac.id*

### **ABSTRAK**

Perkembangan abad 21 menuntut siswa tidak hanya memiliki kemampuan berpikir kritis dan kreatif, tetapi juga keterampilan komunikasi, khususnya dalam pembelajaran matematika. Namun, berbagai hasil studi menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mengkomunikasikan ide matematisnya, baik secara lisan maupun tertulis, terutama saat bekerja dalam kelompok dan menghadapi masalah kontekstual. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan profil komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah kontekstual secara kolaboratif ditinjau berdasarkan *self-efficacy* tinggi, sedang, dan rendah. Pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian eksploratif digunakan dalam penelitian ini. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI MAN 2 Malang. Data penelitian diperoleh melalui hasil Tugas Penyelesaian Masalah Kontekstual (TPMK) dan wawancara. Analisis data dilakukan dengan triangulasi metode. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan *self-efficacy* tinggi cenderung mengkomunikasikan ide matematisnya secara lisan, siswa dengan *self-efficacy* sedang menunjukkan komunikasi lisan dan tertulis secara seimbang namun kurang konsisten dalam menjelaskan model dan operasi matematika, sedangkan siswa dengan *self-efficacy* rendah lebih dominan dalam komunikasi tertulis.

**Kata Kunci:** komunikasi matematis, penyelesaian masalah kolaboratif, *self-efficacy*.

### **ABSTRACT**

*The development of the 21st century demands that students not only have the ability to think critically and creatively, but also communication skills, especially in mathematics learning. However, various studies show that students still have difficulty communicating their mathematical ideas, both verbally and in writing, especially when working in groups and facing contextual problems. The purpose of this study is to describe the mathematical communication profile of students in solving contextual problems collaboratively reviewed based on high, medium, and low self-efficacy. A qualitative approach with an exploratory research type is used in this study. The subject of the study is a student of class XI MAN 2 Malang. The research data were obtained through the results of the Contextual Problem Solving Task (TPMK) and interviews. Data analysis was carried out by the triangulation method. The results showed that students with high self-efficacy tended to communicate their mathematical ideas orally. Students with self-efficacy showed balanced verbal and written communication but were less consistent in explaining mathematical models and operations, while students with low self-efficacy were more dominant in written communication.*

**Keywords:** *mathematical communication, collaborative problem solving, self-efficacy.*

## PENDAHULUAN

Komunikasi matematis merepresentasikan bagaimana profil komunikasi siswa dalam belajar matematika. Menjadikan siswa mampu merepresentasikan pemikiran dan profil komunikasinya merupakan salah satu hal yang perlu diajarkan kepada siswa untuk membekali siswa siap dan mampu berinteraksi di tengah masyarakat, dan akan lebih baik apabila dapat berkomunikasi secara ideal (Ridwanah & Masriyah, 2021). Profil komunikasi siswa yang ideal dalam belajar matematika dapat diamati melalui bagaimana siswa mengekspresikan, menulis, menggambarkan atau memvisualkan, dan bagaimana siswa menyampaikan informasi atau gagasannya untuk menyelesaikan suatu permasalahan matematis. Ridwanah & Masriyah (2021) menjelaskan bahwa secara garis besar, profil komunikasi matematis terdiri atas komunikasi secara lisan dan komunikasi tertulis. Hodiyanto (2017) mendukung pernyataan tersebut, bahwa profil komunikasi matematis meliputi komunikasi lisan dan tertulis dengan indikator *written text*, *drawing*, dan *mathematical expression*.

Kedudukan komunikasi matematis menurut Linda & Afriansyah (2022) adalah sebagai komponen yang sangat penting dalam keberlangsungan kegiatan atau proses belajar mengajar. Hal ini berbanding terbalik dengan fakta di lapangan yang menunjukkan bahwa komunikasi matematis siswa di Indonesia masih rendah yang berimplikasi pada rendahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematis hingga membentuk *image* matematika adalah mata pelajaran yang sulit dan rumit. Berdasarkan hasil PISA 2022 yang dirilis oleh OECD, kemampuan literasi matematika siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata internasional, dengan skor 366 dibandingkan rata-rata OECD sebesar 472. Selain itu, hanya sekitar 18% siswa Indonesia yang mampu mencapai level dasar kemampuan matematika, menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih kesulitan dalam memahami dan mengkomunikasikan konsep matematis secara efektif (OECD, 2023). Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Rohid et al. (2019) yang menunjukkan bahwa hanya 1 dari 3 siswa yang dapat mengungkapkan, memahami, memaknai, mengevaluasi, dan merespon konsep matematika menggunakan istilah, notasi, dan simbol untuk menyampaikan konsep tersebut dalam menyelesaikan masalah. Rusyda et al. (2020) mendukung pernyataan tersebut dengan menampilkan persentase komunikasi matematis siswa yakni dalam mengkomunikasikan ide atau gagasan matematika secara lisan dan tertulis sebesar 45,7%, mengkomunikasikan dalam bentuk simbol atau model matematika sebesar 34,3%, dan mengkomunikasikan angka ke dalam ide matematika sebesar 51,4% pada saat menyelesaikan masalah.

Penyelesaian masalah dan komunikasi matematis memiliki hubungan yang erat, Refwalu et al. (2022) menyatakan siswa yang tidak dapat mengkomunikasikan ide atau konsep matematis cenderung mengalami kesulitan menyelesaikan masalah. La'ia & Harefa (2021) mendukung hal tersebut dengan menjelaskan bahwa terdapat hubungan positif yang terjadi secara signifikan antara komunikasi matematis dengan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah, hal ini dikarenakan apabila komunikasi matematis siswa baik, siswa memiliki kecenderungan dapat membuat model matematika dengan baik pula. Hartati et al. (2017) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa

komunikasi matematis berdampak positif terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah. Mereka menemukan bahwa semakin tinggi kemampuan komunikasi matematis siswa, semakin tinggi pula tingkat keberhasilan mereka dalam menyelesaikan masalah-masalah matematis. Komunikasi matematis tidak hanya membantu siswa mengekspresikan ide dan strategi pemecahan masalah, tetapi juga memperkuat pemahaman konsep melalui diskusi, penjelasan, dan representasi simbolik. Dengan demikian, penyelesaian masalah menjadi lebih bermakna karena siswa terlibat aktif dalam proses berpikir dan bertukar ide.

Uraian di atas sejalan dengan pandangan bahwa penyelesaian masalah merupakan salah satu tujuan utama dalam pembelajaran matematika. Penelitian terbaru oleh [Iman & Lukas \(2024\)](#) mendukung temuan ini, menunjukkan bahwa keterampilan komunikasi matematis memiliki pengaruh positif terhadap pemahaman konsep matematika siswa. Mereka menemukan bahwa penggunaan bahasa matematika yang tepat dalam mengungkapkan ide-ide matematika merupakan indikator yang paling berpengaruh terhadap pemahaman konsep siswa. [Oktafianto \(2024\)](#) berpendapat bahwa penerapan model pembelajaran reflektif dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan *self-regulated learning* siswa. Dalam penelitiannya, siswa yang mengikuti model pembelajaran reflektif menunjukkan peningkatan dalam menjelaskan jawaban, menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan, serta menyelesaikan masalah secara sistematis. Hal ini menunjukkan bahwa komunikasi matematis yang baik dapat memperkuat pemahaman konsep melalui proses refleksi dan diskusi yang mendalam. Melalui penyelesaian masalah, banyak permasalahan yang dapat diselesaikan mulai dari masalah sederhana hingga masalah-masalah kompleks yang terjadi di dunia nyata atau lebih akrab disebut dengan masalah kontekstual.

Penyelesaian masalah kontekstual membangun kemampuan siswa dengan melatih kemampuan siswa untuk bernalar dan berkreasi melalui bagan, gambar, simbol-simbol matematis, atau media yang lain sebagai sarana untuk mengkomunikasikan pemahamannya dalam menyelesaikan masalah ([Elfareta & Murtiyasa, 2022](#)). [Junaidi & Taufiq \(2019\)](#) dalam penelitiannya juga menjelaskan hal yang sama, yakni adanya korelasi antara penyelesaian masalah kontekstual dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang artinya kedua variabel tersebut (penyelesaian masalah kontekstual dan komunikasi matematis) saling berkaitan satu sama lain. [Junaidi & Taufiq \(2019\)](#) juga menjelaskan bahwa dalam menyelesaikan masalah kontekstual, siswa membutuhkan komunikasi matematis untuk menyampaikan gagasan atau konsep matematika dengan lebih baik, seperti dengan mendengar, berbicara, berdiskusi, membaca, menulis, hingga merepresentasikan. Adapun dalam menyelesaikan masalah kontekstual, siswa dipengaruhi oleh banyak kondisi salah satunya adalah keyakinan dalam diri siswa untuk dapat menyelesaikan permasalahan/kesulitan yang dihadapi atau akrab disebut dengan *self-efficacy*.

*Self-efficacy* dalam komunikasi matematis merupakan aspek yang menarik untuk diteliti karena keyakinan diri siswa terhadap kemampuannya berperan besar dalam proses berpikir dan berkomunikasi matematika. Mekanismenya dapat dijelaskan melalui keyakinan siswa dalam

memahami konsep, menyampaikan ide, dan mempertahankan argumen matematika di hadapan orang lain. Siswa dengan *self-efficacy* tinggi cenderung lebih percaya diri dalam mengemukakan pendapat, berani bertanya, dan aktif berdiskusi, sehingga komunikasi matematis mereka menjadi lebih efektif. Hal ini turut berdampak pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan prestasi belajar matematika secara keseluruhan (Muklis & Sanhadi, 2016). Artinya *self-efficacy* berdampak positif terhadap prestasi dan kemampuan siswa dalam belajar matematika. *Self-efficacy* siswa cenderung berbeda-beda, ada siswa dengan *self-efficacy* tinggi, ada juga siswa dengan *self-efficacy* sedang, dan ada juga siswa dengan *self-efficacy* rendah. Loviasari & Mampouw (2022) menjelaskan bahwa siswa dengan *self-efficacy* tinggi dan sedang memiliki kecenderungan memiliki rasa optimis, keyakinan akan diri, ulet, tekun, dan memiliki kemampuan merencanakan strategi lebih baik ketika dibandingkan dengan siswa yang memiliki *self-efficacy* rendah. Bagaimana seseorang berpikir, merasakan, dan memotivasi dirinya dalam bertindak dipengaruhi oleh *self-efficacy* yang ada pada dirinya (Subaidi, 2016). Subaidi (2016) menjelaskan bahwa *self-efficacy* merupakan salah satu komponen penting dalam membangun kemampuan siswa jenjang pendidikan menengah dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan matematis. Tinggi, sedang, atau rendahnya *self-efficacy* siswa dalam belajar matematika tentunya dipengaruhi oleh banyak faktor atau latar belakang siswa masing-masing dalam proses belajar. Tugas guru sebagai pendidik adalah membantu mengatasi kesenjangan tersebut dengan mencari tahu apa, kenapa, dan bagaimana hal tersebut terjadi dan mempengaruhi kondisi dan prestasi belajar siswa, seperti halnya pada materi sistem persamaan linear tiga variabel.

Sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV) merupakan salah satu materi yang menuntut kemampuan komunikasi matematis siswa. Dalam menyelesaikan soal-soal SPLTV, siswa perlu mengorganisasi informasi, mengomunikasikan strategi penyelesaian secara runtut, serta menjelaskan hubungan antar variabel secara logis. Oleh karena itu, kemampuan komunikasi matematis menjadi aspek penting dalam membantu siswa menyelesaikan permasalahan SPLTV dengan benar. Wardani et al. (2022) menjelaskan bahwa dalam menyelesaikan masalah terkait dengan SPLTV siswa memperoleh rata-rata persentase skor hasil belajar yang berbeda-beda, pada siswa dengan kategori kemampuan tinggi diperoleh rata-rata persentase skor sebesar 77% dan 60%; siswa dengan kategori kemampuan sedang diperoleh rata-rata persentase skor sebesar 66%; sedangkan siswa dengan kategori kemampuan rendah diperoleh rata-rata persentase skor sebesar 11% dan 0%. Kesulitan siswa saat menyelesaikan masalah SPLTV dipengaruhi oleh banyak faktor seperti kesulitan dalam memodelkan atau merancang langkah penyelesaian (Wardani et al., 2022). Cardo et al. (2020) menambahkan bahwa dalam menyelesaikan masalah terkait dengan SPLTV, siswa cenderung mengalami kesulitan pada saat memahami konsep SPLTV, kurangnya ketelitian dalam menyelesaikan masalah, kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang berbasis masalah kontekstual, dan pada penarikan kesimpulan.

Hasil pengamatan awal mendukung pernyataan pada beberapa penelitian terkait dengan kesulitan siswa dalam menyelesaikan permasalahan terkait dengan SPLTV, melalui kegiatan tanya jawab dengan guru mata pelajaran matematika Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 2 Malang pada hari Selasa 19 September 2023 yang dilakukan di MAN 2 Malang, peneliti mengumpulkan informasi dengan mengajukan pertanyaan terkait dengan materi yang cenderung dianggap “sulit” oleh siswa. Berdasarkan keterangan guru, diketahui ada tiga faktor utama yang digaris bawahi terkait kesulitan siswa dalam menyelesaikan permasalahan materi SPLTV, yakni “sulit dalam memodelkan, kurangnya ketelitian, dan sulit dalam menyampaikan (mengkomunikasikan)”. Sehingga berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini difokuskan untuk menganalisis profil komunikasi matematis pada siswa dengan *self-efficacy* tinggi, sedang, dan rendah dalam penyelesaian masalah kontekstual secara kolaboratif

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis eksploratif, karena bertujuan untuk menggali dan memahami secara mendalam pola komunikasi matematis siswa, dengan mempertimbangkan perbedaan tingkat *self-efficacy* mereka dalam menyelesaikan masalah kontekstual secara kolaboratif. Penelitian dilakukan di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 2 Malang yang beralamat di Jl. Mayor Damar Pagedangan, kabupaten Malang, Jawa Timur. Pemilihan lokasi penelitian mempertimbangkan hasil kegiatan pengamatan yang dilakukan di MAN 2 Malang. Subjek penelitian ini yakni siswa semester genap kelas XI di MAN 2 Malang Tahun Akademik 2023/2024 yang memiliki *self-efficacy* tinggi, sedang, dan rendah. Proses seleksi dilakukan dengan memberikan lembar angket *general self-efficacy* dengan mengadopsi angket dari Novrianto et al. (2019) untuk kemudian didata, dijumlah, dianalisis, dan dikategorikan berdasarkan *self-efficacy* tinggi, sedang, dan rendah. Dari masing-masing kategori tersebut, dipilih dua siswa dengan skor paling representatif (paling rendah, paling sedang, dan paling tinggi) untuk dijadikan subjek penelitian. Adapun untuk mengkategorikan subjek penelitian berdasarkan *self-efficacy* digunakan kategori pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori *Self-efficacy*

Interval	kategori
$x \geq (\bar{x} + SD)$	<i>Self-efficacy</i> tinggi
$(\bar{x} - SD) < x < (\bar{x} + SD)$	<i>Self-efficacy</i> sedang
$x \leq (\bar{x} - SD)$	<i>Self-efficacy</i> rendah

Sumber: Diadaptasi dari Hasyim & Andreina (2019)

Instrumen yang digunakan meliputi Tugas Penyelesaian Masalah Kontekstual (TPMK) berupa soal uraian dan pedoman wawancara. Untuk memastikan validitas instrumen, dilakukan uji validitas isi dengan melibatkan ahli dalam bidang pendidikan matematika. Proses validasi ini mengacu pada pendekatan validitas isi yang menilai kesesuaian item dengan indikator kemampuan yang diukur, sebagaimana dijelaskan oleh Nubatonis et al. (2024) dalam penelitian mereka mengenai validitas dan reliabilitas instrumen. TPMK dapat diamati pada Gambar 1.

### Bazar Ramadan

Untuk menyambut bulan Ramadan tahun 1445 Hijriah, diadakan Bazar Ramadan di Desa Turen. Salah satu lapak yang ikut serta dalam Bazar Ramadan tersebut adalah lapak Pak Rahmat yang menjual nasi goreng Jawa, es teh, dan klepon. Makanan dan minuman tersebut dijual dalam beberapa jenis paket promo yang dapat diamati pada gambar berikut:



Jika harga asli nasi goreng Jawa, es teh, dan klepon sebelum promo berturut-turut adalah harga promo nasi goreng Jawa ditambah Rp2.000,00; dua kali harga promo es teh; dan harga promo es teh ditambah harga promo klepon, maka, paket promo manakah yang paling menguntungkan pembeli?

Gambar 1. Instrumen TPMK

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah TPMK dan wawancara. Dalam memberikan TPMK, siswa diminta untuk menyelesaikan masalah kontekstual secara kolaboratif bersama dengan rekannya yang memiliki kategori *self-efficacy* yang sama. Sedangkan pada kegiatan wawancara dalam penelitian ini bersifat semi terstruktur dan dilakukan di akhir kegiatan. Prosesnya mengikuti pedoman yang telah divalidasi, dengan pertanyaan yang disesuaikan berdasarkan hasil TPMK untuk menggali penjelasan lebih lanjut. Pengecekan keabsahan data pada penelitian ini peneliti menggunakan teknik triangulasi metode yang diperoleh dari data hasil TPMK dan wawancara. Triangulasi dalam penelitian kualitatif dimaknai sebagai suatu teknik memvalidasi data hasil penelitian untuk menguatkan bukti keakuratan hasil penelitian dengan mengumpulkan dan mengintegrasikan berbagai subjek, jenis data, dan teknik pengumpulan data (Creswell, 2014). Analisis data pada penelitian ini berpedoman pada prosedur analisis data menurut Miles dan Huberman (2014) meliputi:

- 1) Reduksi data: Mengumpulkan, menyeleksi, meng-coding, dan mengkategorikan data hasil TPMK dan wawancara sesuai kategori *self-efficacy* siswa.
- 2) Penyajian data: Mengorganisasikan hasil TPMK dan transkrip hasil wawancara dalam bentuk tabel, serta diagram pola komunikasi matematis.
- 3) Penarikan Kesimpulan: Mengidentifikasi pola komunikasi matematis siswa berdasarkan data yang telah disajikan, serta memverifikasi hasil melalui triangulasi metode.

Analisis data yang dilakukan berpedoman pada indikator profil komunikasi matematis pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kategori dan Indikator Profil Komunikasi Matematis

No	Lisan	Kode	Tertulis	Kode
1	Menjelaskan operasi matematika secara lisan didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar.	L1	Menuliskan operasi matematika didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar.	T1
2	Menceritakan/menjelaskan gambar, grafik, tabel, atau notasi secara lisan didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar.	L2	Membuat gambar, grafik, tabel, atau notasi didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar.	T2
3	Mengucapkan pertanyaan matematika didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar.	L3	Menuliskan pertanyaan matematika didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar.	T3
4	Mengucapkan model matematika berupa persamaan didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar.	L4	Menuliskan model matematika berupa persamaan didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar.	T4
5	Mengucapkan hasil penyelesaian masalah didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar.	L5	Menuliskan hasil penyelesaian masalah didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar.	T5

Sumber: Dimodifikasi dari Mutmainah et al. (2016)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

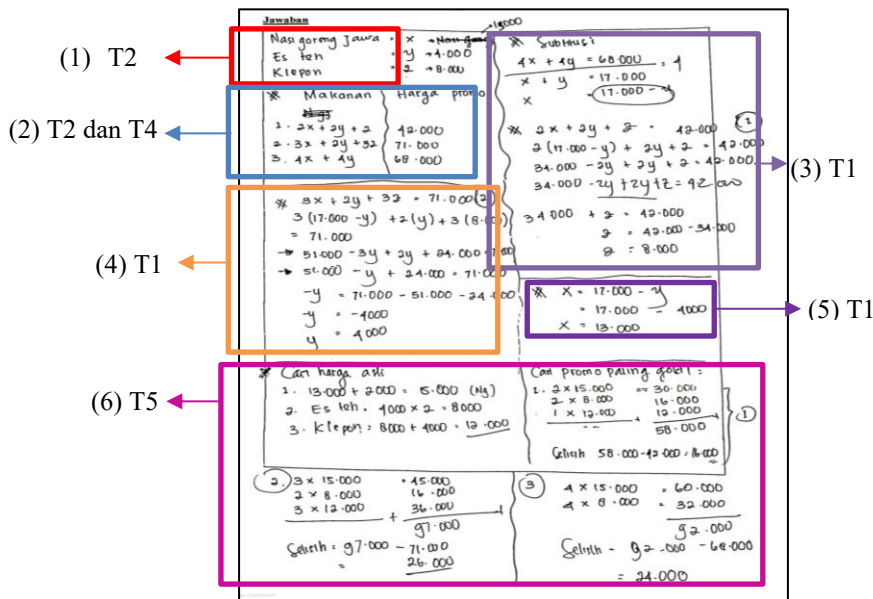
Setelah proses pemberian TPMK yang dilakukan pada siswa semester genap kelas XI di MAN 2 Malang, siswa dikelompokkan ke dalam kelompok dengan *self-efficacy* tinggi, sedang, dan rendah. Kemudian, dari setiap kelompok dipilih 2 siswa untuk dijadikan subjek penelitian.

**Tabel 3.** Subjek Penelitian

No	Nama Inisial	Kategori	Kode
1	Inisial YF	<i>Self-efficacy</i> Tinggi	S1
2	Inisial FLM	<i>Self-efficacy</i> Tinggi	S2
3	Inisial GBA	<i>Self-efficacy</i> Sedang	S3
4	Inisial ANW	<i>Self-efficacy</i> Sedang	S4
5	Inisial MFH	<i>Self-efficacy</i> Rendah	S5
6	Inisial AFI	<i>Self-efficacy</i> Rendah	S6

Berdasarkan [Tabel 3](#), diketahui subjek penelitian diambil masing-masing dua orang pada tiap kategori yakni: subjek YF dan FLM kategori *Self-efficacy* Tinggi (SET), subjek GBA dan ANW kategori *Self-efficacy* Sedang (SES), serta MFH dan AFI kategori *Self-efficacy* Rendah (SER). Untuk selanjutnya hasil penelitian akan disajikan berdasarkan masing-masing kategori *self-efficacy* tinggi, sedang, dan rendah.

**A. Profil Komunikasi Matematis Subjek *Self-efficacy* Tinggi**



**Gambar 2.** Hasil TPMK Subjek SET

Berdasarkan hasil TPMK subjek SET pada Gambar 2, diketahui bahwa subjek menunjukkan profil komunikasi matematis tertulis yakni T1, T2, T4, dan T5. Analisis hasil TPMK dan wawancara subjek dapat dijabarkan sebagai berikut: (1) Subjek SET membuat dan menceritakan notasi didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar; (2) Subjek SET mengucapkan pertanyaan matematika didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar; (3) Subjek SET membuat dan menceritakan tabel didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar serta menuliskan dan mengucapkan model matematika berupa persamaan didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar; (4) Subjek SET menuliskan dan menjelaskan operasi matematika didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar; (5) Subjek SET menuliskan dan menjelaskan operasi matematika didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar; (6) Subjek SET menuliskan dan menjelaskan operasi matematika didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar; dan (7) Subjek SET menuliskan dan mengucapkan hasil penyelesaian masalah didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa SET memiliki kecenderungan menunjukkan profil komunikasi matematis secara lisan. Siswa SET membuat dan menjelaskan pemisalan berupa notasi. Siswa SET mampu mengucapkan pertanyaan matematika dari informasi yang ada pada soal, hal ini sesuai dengan Sari (2015) yang menyatakan bahwa siswa dikatakan menyatakan pertanyaan terkait matematika yakni dengan pertanyaan yang merepresentasikan suatu fenomena atau masalah nyata dalam bentuk matematis yang artinya meminta jawaban berupa angka, persamaan, nilai, atau variabel untuk menyelesaikan suatu masalah. Siswa SET mampu membuat dan menceritakan secara lisan tabel makanan dan harga promosinya dari informasi yang ada pada soal yang memuat model matematika berupa persamaan. Hal ini juga sesuai dengan Fitriani (2011) dan Sari (2015) yang menyatakan bahwa siswa dikatakan membuat model matematika yakni menotasikan permasalahan,



data, atau informasi menjadi persamaan agar lebih mudah dipahami dan dioperasikan. Siswa SET mampu menulis dan menjelaskan operasi matematika secara lisan untuk menentukan nilai  $z$ ; menentukan nilai  $y$ ; menentukan nilai  $x$ ; dan menentukan harga asli dan promo paling menguntungkan pembeli. Hal ini sesuai dengan Hidayah et al. (2020) yang menjelaskan bahwa operasi matematika meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.

**B. Profil Komunikasi Matematis Subjek Self-efficacy Sedang**

The image shows handwritten mathematical work for a problem about mobile phone packages. The work is annotated with colored boxes and labels (T1-T5) indicating different communication profiles:

- (1) T2:** Points to the initial problem statement in Indonesian.
- (2) T4:** Points to the student's initial equations:  $2n + 2e + k = 43.000$ ,  $3n + 2e + 3k = 71.000$ , and  $4n + 4k = 63.000$ .
- (3) T3:** Points to a question: "Paket Promo manakah yang paling menguntungkan? Berapa?"
- (4) T1:** Points to the elimination process for variables  $n$  and  $e$ , showing equations like  $2n + 2e + k = 43.000$  and  $3n + 2e + 3k = 71.000$ .
- (5) T1:** Points to the elimination of  $n$ , resulting in  $4n + 4k = 63.000$ .
- (6) T1:** Points to the elimination of  $e$ , resulting in  $2n + 2k = 16.000$ .
- (7) T1:** Points to the calculation of  $n$  and  $e$  values:  $n = 4.000$  and  $e = 8.000$ .
- (8) T5:** Points to the final comparison of packages: "Paket terbaik 1 =  $2n + 2e + k = 2(4.000) + 2(8.000) + 4.000 = 40.000$ ", "Paket terbaik 2 =  $3n + 2e + 3k = 3(4.000) + 2(8.000) + 3(4.000) = 40.000$ ", and "Paket terbaik 3 =  $4n + 4k = 4(4.000) + 4(8.000) = 48.000$ ".

Gambar 3. Hasil TPMK Subjek SES

Berdasarkan hasil TPMK subjek SES pada Gambar 3, diketahui bahwa subjek menunjukkan profil komunikasi matematis tertulis yakni T1, T2, T3, T4, dan T5. Analisis hasil TPMK dan wawancara subjek dapat dijabarkan sebagai berikut: (1) Subjek SES menulis dan menceritakan notasi secara lisan didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar; (2) Subjek SES menulis dan mengucapkan model matematika berupa persamaan didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar. Namun, rangkaian notasi yang ditulis dan diucapkan inkonsisten; (3) Subjek SES menuliskan dan mengucapkan pertanyaan matematika didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar; (4) Subjek SES menulis dan menjelaskan operasi matematika didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar. Namun, subjek SES inkonsisten dalam menuliskan dan menjelaskan operasi matematika yang dilakukan; (5) Subjek SES menuliskan dan menjelaskan operasi matematika didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar. Namun, subjek SES inkonsisten dalam menuliskan dan menjelaskan operasi matematika yang dilakukan serta tidak menuliskan dan menjelaskan hasil operasi dengan lengkap; (6) Subjek SES menuliskan dan menjelaskan operasi matematika didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar; (7) Subjek SES menuliskan dan menjelaskan operasi matematika didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar; dan (8) Subjek SES menuliskan dan mengucapkan hasil penyelesaian masalah didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar.

Siswa SES mampu menulis dan menceritakan secara lisan informasi yang ada pada soal dan membuat pemisalan berupa notasi. Hal ini sesuai dengan Pachemska et al. (2016) yang menjelaskan bahwa siswa dikatakan memvisualisasi tidak dibatasi hanya berupa representasi dalam bentuk gambar, namun juga pada setiap tahapan atau langkah-langkah penyelesaian masalah. Siswa SES mampu menuliskan dan mengucapkan model matematika berupa persamaan. Namun, model matematika berupa persamaan yang ditulis dan diucapkan subjek SES inkonsisten. Siswa SES mampu menuliskan dan mengucapkan informasi yang ditanyakan. Hal ini sesuai dengan Sari (2015) yang menyatakan bahwa siswa dikatakan menyatakan pertanyaan terkait matematika yakni dengan pertanyaan yang merepresentasikan suatu fenomena atau masalah nyata dalam bentuk matematis yang artinya meminta jawaban berupa angka, persamaan, nilai, atau variabel untuk menyelesaikan suatu masalah.

Siswa SES mampu menuliskan dan menjelaskan operasi matematika untuk menentukan nilai  $n$ ; menentukan nilai  $e$ ; menentukan nilai  $k$ ; dan menentukan harga makanan dan minuman sebelum promo. Namun, siswa SES inkonsisten dalam menuliskan dan menjelaskan operasi matematika yang dilakukan serta tidak menuliskan dan menjelaskan hasil operasi dengan lengkap. Hal ini sesuai dengan Fauzi (2018) yang menyatakan bahwa beberapa faktor yang menyebabkan siswa kesulitan dalam menyelesaikan masalah diantaranya yakni sulit dalam menyelesaikan masalah yang multi tafsir, Kurangnya pengetahuan dan pemahaman siswa, sulit dalam menafsirkan soal, siswa menganggap dirinya tidak mampu menyelesaikan masalah, dan kemampuan komunikasi siswa yang masih kurang. Meski demikian, Hal ini sesuai dengan Hidayah et al. (2020) yang menjelaskan bahwa operasi matematika meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.

C. Profil Komunikasi Matematis Subjek *Self-efficacy* Rendah

The image shows a student's handwritten solution to a system of linear equations problem. The work is organized into several steps, each labeled with a number and a communication profile (T1-T5). The steps include:
 

- (1) T2:** Problem identification and variable assignment. Three packages are described: Package 1 (2 nasi goreng Jawa, 2 gelas es teh, 1 ponsel, Rp. 42,000), Package 2 (3 nasi goreng Jawa, 2 gelas es teh, 3 ponsel, Rp. 71,000), and Package 3 (4 nasi goreng Jawa, 4 gelas es teh, harga paket Rp. 68,000).
- (2) T4:** Definition of variables:  $n$  = Nasi goreng Jawa,  $e$  = es teh,  $k$  = ponsel.
- (3) T1:** Elimination of  $k$  from equations (1) and (2).
- (4) T1:** Elimination of  $n$  from equations (3) and (4).
- (5) T1:** Elimination of  $n$  from equations (3) and (4) to solve for  $e$ .
- (6) T1:** Calculation of  $k$  using equation (1).
- (7) T1:** Calculation of the price of Nasi goreng Jawa before the promo.
- (8) T1:** Calculation of the price of es teh before the promo.
- (9) T5:** Calculation of the price of the phone before the promo.

Gambar 4. Hasil TPMK Subjek SER

Berdasarkan hasil TPMK pada Gambar 4, subjek SER diketahui bahwa subjek menunjukkan profil komunikasi matematis tertulis yakni T1, T2, T3, T4, dan T5. Analisis hasil TPMK dan wawancara subjek dapat dijabarkan sebagai berikut: (1) Subjek SER menulis notasi didukung

kesepakatan bersama dan diyakini benar; (2) Subjek SER menulis dan mengucapkan model matematika berupa persamaan didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar; (3) Subjek SER menuliskan dan menjelaskan operasi matematika didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar. Namun subjek SER tidak menjelaskan hasil operasi matematika secara lisan dengan tepat; (4) Subjek SER menulis dan menjelaskan operasi matematika didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar; (5) Subjek SER menulis dan menjelaskan operasi matematika didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar. Namun, subjek SER tidak menjelaskan hasil operasi matematika secara lisan dengan lengkap; (6) Subjek SER menulis dan menjelaskan operasi matematika didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar. Namun, subjek tidak menjelaskan hasil operasi matematika secara lisan dengan lengkap dan inkonsisten dalam menyebutkan notasi; (7) Subjek SER menulis dan menjelaskan operasi matematika didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar; (8) Subjek SER menulis dan mengucapkan hasil penyelesaian masalah didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar. Namun, subjek SER tidak menjelaskan hasil operasi secara lisan dengan lengkap dan inkonsisten; dan (9) Subjek SER menulis dan mengucapkan hasil penyelesaian masalah didukung kesepakatan bersama dan diyakini benar.

Siswa SER mampu menuliskan informasi yang ada pada soal dan membuat pemisalan berupa notasi. Namun, keterbatasan dalam komunikasi secara lisan kemungkinan dipengaruhi oleh faktor psikologis, seperti rasa kurang percaya diri atau kecemasan saat berbicara di depan teman atau guru sehingga siswa lebih memilih menyampaikan gagasan secara tertulis (Suryawati et al., 2023). Siswa SER mampu menuliskan dan mengucapkan model matematika berupa persamaan. Siswa SER mampu menuliskan dan menjelaskan operasi matematika secara lisan untuk membuat persamaan baru; menentukan nilai  $n$ ; menentukan nilai  $t$ ; menentukan nilai  $k$ ; menentukan harga makanan dan minuman sebelum dan sesudah promo; dan menentukan selisih dari harga makanan dan minuman sebelum dan sesudah promo. Namun, siswa SER cenderung tidak menjelaskan operasi matematika dengan lengkap, inkonsisten, dan tidak tepat. Hal ini sesuai dengan Fauzi (2018) yang menyatakan bahwa beberapa faktor yang menyebabkan siswa kesulitan dalam menyelesaikan masalah diantaranya yakni sulit dalam menyelesaikan masalah yang multi tafsir. Kurangnya pengetahuan dan pemahaman siswa, sulit dalam menafsirkan soal, siswa menganggap dirinya tidak mampu menyelesaikan masalah, dan kemampuan komunikasi siswa yang masih kurang.

Subjek SET, SES, dan SER mampu menuliskan dan mengucapkan hasil penyelesaian masalah. Selain itu subjek saling sepakat dan meyakini benar hasil penyelesaian masalah yang ditulis dan diucapkan. Hal ini sesuai dengan Hobri et al. (2020) dan Darsini et al. (2019) yang menyatakan bahwa siswa dikatakan dapat menyajikan hasil penyelesaian masalah adalah ketika solusi yang disajikan tepat untuk menjawab atau menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan yang dimiliki. Kesepakatan bersama yang dilakukan oleh siswa SER sesuai dengan Mutiarawati & Sudarmo (2021); Mahadin et al. (2019); dan Sodik et al. (2023) yang menjelaskan bahwa dalam menyelesaikan masalah secara kolaboratif kesepakatan

bersama sangat diperlukan untuk membangun komunikasi yang baik dan efektif karena berlandaskan pada kesepakatan yang sudah disetujui satu sama lain untuk menyelesaikan masalah.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka simpulan pada penelitian ini sebagai berikut: 1) Profil komunikasi matematis subjek SET dominan dalam komunikasi lisan dan mampu menyampaikan alasan logis pada setiap tahapan; 2) Profil komunikasi matematis subjek SES relatif seimbang antara komunikasi lisan dan tertulis, namun kurang konsisten dalam menuliskan dan menjelaskan proses serta hasil matematika; 3) Profil komunikasi matematis subjek SER lebih kuat dalam komunikasi tertulis, tetapi masih lemah dalam penjelasan operasi matematika secara lengkap dan konsisten. Adapun peranan penelitian ini untuk memperluas pemahaman tentang variasi gaya komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran kolaboratif dan menjadi dasar pengembangan strategi pembelajaran yang sesuai dengan karakter komunikasi siswa. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah mengeksplorasi lebih lanjut faktor-faktor yang memengaruhi dominasi jenis komunikasi siswa, serta mengembangkan intervensi yang dapat meningkatkan kualitas komunikasi matematis, baik lisan maupun tertulis.

## DAFTAR RUJUKAN

- Cahyani, H., & Setyawati, R. W. (2016). Pentingnya peningkatan kemampuan pemecahan masalah melalui PBL untuk mempersiapkan generasi unggul menghadapi MEA. *Prisma: Prosiding Seminar Nasional Matematika X*, 151–160, Universitas Negeri Semarang.
- Cardo, D. A. P., Napisah, D., Wungo, D. D., Utama, G. D., & Ambarawati, M. (2020). Analisis kesulitan siswa dalam mempelajari sistem persamaan linear tiga variabel. *Laplace : Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 27–42. <https://doi.org/10.31537/laplace.v3i1.311>
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design* (Fourth). In Sage Publication, Inc.
- Darsini, D., Fahrurrozi, F., & Cahyono, E. A. (2019). Pengetahuan. *Jurnal Keperawatan*, 12(1), 95–107. Retrieved from: <https://e-journal.lppmdianhusada.ac.id/index.php/jk/article/view/96>
- 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), 2523–2532. <http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5681>
- Fauzi, L. M. (2018). Identifikasi kesulitan dalam memecahkan masalah matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(1), 21–28. <https://doi.org/10.26877/jipmat.v3i1.2286>
- Fitria, V. A. (2011). Model matematika terhadap penyebaran penyakit tuberkulosis di rumah sakit paru Batu. *Jurnal JITIKA*, 5(2), 60–66. Retrieved from: <https://jurnal.asia.ac.id/index.php/jitika/article/view/148>
- Hartati, S., Abdullah, I., & Haji, S. (2017). Pengaruh kemampuan pemahaman konsep, kemampuan komunikasi, dan koneksi terhadap kemampuan pemecahan masalah. *Must: Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 2(2), 43–72. <https://doi.org/10.30651/must.v2i1.403>
- Hasyim, M., & Andreina, F. K. (2019). Analisis *high order thinking skill* (HOTS) siswa dalam menyelesaikan soal open ended matematika. *Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 5(1), 55–64. <https://doi.org/10.24853/fbc.5.1.55-64>

- Hidayah, N., Arief B. M., & Cahyadi, F. (2020). Analisis kesulitan siswa kelas V dalam memecahkan masalah matematika pada materi operasi hitung pecahan. *Thinking Skills and Creativity Journal*, 3(1), 46–51. <https://doi.org/10.23887/tscj.v3i1.29252>
- Hobri, H., Ummah, I. K., Yuliati, N., & Dafik, D. (2020). The effect of jumping task based on creative problem solving on students' problem-solving ability. *International Journal of Instruction*, 13(1), 387–406. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13126a>
- Hodiyanto, H. (2017). Kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika. *AdMathEdu*, 7(1), 9–18.
- Iman, P. D., & Lukas, S. (2024). Pengaruh keterampilan komunikasi matematis terhadap pemahaman konsep matematika siswa kelas VI di sekolah LH. *Journal on Education*, 06(02), 12041–12048. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i2.5022>
- Junaidi, J., & Taufiq, T. (2019). Kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematis siswa SMP dengan pendekatan kontekstual dan strategi *think-talk-write*. *Jurnal Serambi Ilmu*, 20(2), 310–329. <https://doi.org/10.32672/si.v20i2.1461>
- La'ia, H. T., & Harefa, D. (2021). Hubungan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kemampuan komunikasi matematik siswa. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 7(2), 463–474. <https://doi.org/10.37905/aksara.7.2.463-474.2021>
- Linda, L., & Afriansyah, E. A. (2022). Kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan self-efficacy pada materi segiempat dan segitiga di desa Sirnajaya. *Journal of Mathematics Science and Computer Education*, 2(1), 20. <https://doi.org/10.20527/jmscedu.v2i1.5127>
- Loviasari, P. A., & Mampouw, H. L. (2022). Profil pemecahan masalah matematika pada materi himpunan ditinjau dari *self-efficacy*. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 73–84. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i1.688>
- Mahadin, Moh. A., Mahsyar, A., & Parawangi, A. (2019). Kolaborasi antarorganisasi pemerintah dalam penertiban moda transportasi di kota makassar (Studi kasus kendaraan becak motor). *JPPM: Journal of Public Policy and Management*, 1(1). <https://doi.org/10.26618/jppm.v1i1.2575>
- Mailani, O., Nuraeni, I., Syakila, S. A., & Lazuardi, J. (2022). Bahasa sebagai alat komunikasi dalam kehidupan manusia. *Kampret Journal*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.35335/kampret.v1i1.8>
- Maulana, U., & Kustino, K. (2022). Terampil berkomunikasi lisan dan tulisan (Pertama). Tata Akbar.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook (Third edition)*. SAGE Publications.
- Muklis, Y. M., & Sanhadi, K. C. D. (2016). Kontribusi self-efficacy dan kemampuan komunikasi matematis terhadap prestasi belajar matematika siswa. *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya (KNPMPI)*, 412–419. Retrieved from: <https://proceedings.ums.ac.id/index.php/KNPMP/article/view/2527>
- Mutiawati, T., & Sudarmo, S. (2021). Collaborative governance dalam penanganan rob di kelurahan Bandengan kota Pekalongan. *Wacana Publik*, 1(1), 82–98. <https://doi.org/10.20961/wp.v1i1.50892>
- Mutmainah, N. L., Gembong, S., & Apriandi, D. (2016). Profil komunikasi matematis siswa sekolah menengah pertama dalam memecahkan masalah matematika ditinjau dari kecerdasan linguistik. *Jurnal Penelitian LPPM (Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat) IKIP PGRI MADIUN*, 4(2), 129–139.
- Novrianto, R., Maretih, A. K. E., & Wahyudi, H. (2019). Validitas konstruk instrumen *general self-efficacy scale* versi indonesia. *Jurnal Psikologi*, 15(1), 1–9. <http://dx.doi.org/10.24014/jp.v14i2.6943>

- Nubatonis, O. E., Jupri, A., & Mulyaning A, E. C. (2024). Interpretasi validitas dan reliabilitas instrumen kemampuan berpikir aljabar. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 5(1), 16–28. <https://doi.org/10.37905/jmathedu.v5i1.23435>
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Oktafianto, A. (2024). Upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan self-regulated learning siswa melalui penerapan model pembelajaran reflektif. *Cartesian: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(02), 83–88. <https://doi.org/10.33752/cartesian.v3i02.6084>
- Pachemska, T. A., Gunova, V., Lazarova, L. K., & Pachemska, S. (2016). Visualization of the geometry problems in primary math education (Needs and challenges). *Istraživanje Matematičkog Obrazovanja, III*, 33–37. Retrieved from: <https://eprints.ugd.edu.mk/id/eprint/16769>
- Putri, N. K. (2019). Model komunikasi dan menurut ahli. Universitas Mitra Indonesia. [Naskah tidak diterbitkan]
- Refwalu, M., Mataheru, W., & Laamena, C. M. (2022). Komunikasi matematis peserta didik SMP dalam memecahkan masalah sistem persamaan linear dua variabel. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 6(4), 690–705. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v6i4.7154>
- Ridwanah, R. M., & Masriyah, M. (2021). Profil Komunikasi matematika tulis siswa dalam pemecahan masalah matematika berdasarkan gaya kognitif field dependent dan field independent. *MATHEdunesa*, 9(3), 595–606. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v9n3.p595-606>
- Rifa, H.M, Sekar, N. F., Febyana C., & Zulfikar, M. (2021). Pentingnya keterampilan belajar di abad 21 sebagai tuntutan dalam pengembangan sumber daya manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 12(1), 29–40. <https://doi.org/10.31849/lectura.v12i1.5813>
- Rohid, N., Suryaman, S., & Rusmawati, R. D. (2019). Students' Mathematical communication skills (MCS) in solving mathematics problems: A case in Indonesian context. *Anatolian Journal of Education*, 4(2), 19–30. <https://doi.org/10.29333/aje.2019.423a>
- Rusyda, N. A., Ahmad, D., Rusdinal, R., & Dwina, F. (2020). Analysis of Students' Mathematical Communication Skill in Calculus Course. *Journal of Physics: Conference Series*, 1554(1), 012043. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1554/1/012043>
- Sari, E. F. P. (2015). Pengembangan soal matematika model PISA untuk mengetahui argumentasi siswa di sekolah menengah pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 124–147. <http://dx.doi.org/10.22342/jpm.9.2.2429.124-147>
- Sari, R. H. N. (2015). *Literasi matematika: Apa, mengapa, dan bagaimana*. 8, 713–720.
- Sodik, A. J., Santoso, G., Supatmi, S., & Winata, W. (2023). Mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi efektif untuk kesepakatan bersama di kelas 4. *Jurnal Pendidikan Transformatif (JPT)*, 2(4). <https://doi.org/10.9000/jpt.v2i4.647>
- Subaidi, A. (2016). *Self-Efficacy* Siswa dalam pemecahan masalah matematika. *Sigma*, 1(2), 64–68. <http://dx.doi.org/10.53712/sigma.v1i2.68>
- Suryawati, S., Hasbi, M., Suri, M., & Kurniawati, S. (2023). Faktor yang mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis siswa SMP. *Journal of Education Science*, 9(1), 7. <https://doi.org/10.33143/jes.v9i1.2849>
- Wardani, J., Hikmah, N., Triutami, T. W., & Soepriyanto, H. (2022). Analisis kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMAN 2 Selong pada materi sistem persamaan linear tiga variabel tahun pelajaran 2020/2021. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 2(2), 304–316. <https://doi.org/10.29303/griya.v2i2.193>