

## Komunikasi Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbantuan Modul Digital Daring

Surya Amami Pramuditya<sup>1</sup>, Atina Sabila Khodijah<sup>2</sup>, Sri Asnawati<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Swadaya Gunung Jati, Indonesia

E-mail: [amamisurya@gmail.com](mailto:amamisurya@gmail.com)<sup>1</sup>, [atinasabilakhodijah977@gmail.com](mailto:atinasabilakhodijah977@gmail.com)<sup>2</sup>,  
[sriasnawati@gmail.com](mailto:sriasnawati@gmail.com)<sup>3</sup>

### Abstrak

Komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan matematis yang perlu dikuasai oleh siswa, sebab komunikasi matematis memiliki peranan penting dalam mengaitkan antara ide dan bahasa abstrak dengan simbol matematika. Sementara modul digital berdasarkan beberapa penelitian terdahulu dinilai praktis dan dapat meningkatkan hasil belajar matematika. Oleh karena itu, modul digital daring digunakan sebagai media pembantu dalam penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil kemampuan komunikasi matematis siswa melalui pembelajaran berbantuan modul digital daring. Pendekatan yang digunakan yaitu pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif. Subjek dalam penelitian ini yaitu siswa kelas IX dari salah satu SMP Negeri yang ada di Kabupaten Majalengka sebanyak tiga orang dengan kemampuan kognitif yang lebih baik dari siswa lainnya. Instrumen yang digunakan yaitu tes dan pedoman wawancara. Hasil penelitian: (1) S-1 memiliki kemampuan komunikasi matematis tinggi mampu memenuhi 5 dari 6 sub indikator; (2) S-2 memiliki kemampuan komunikasi matematis sedang mampu memenuhi 3 dari 6 sub indikator; (3) S-3 memiliki kemampuan komunikasi matematis rendah mampu memenuhi 3 dari 6 sub indikator dengan kesalahan dalam penyelesaian yang lebih banyak. Kesimpulan yaitu siswa dapat mengomunikasikan idenya berdasarkan hal-hal yang telah dipahaminya dari modul seperti ide penyelesaian permasalahan SPLTV dan langkah-langkah penyelesaiannya.

**Kata Kunci:** komunikasi matematis, modul digital daring

### *Student Mathematical Communication through Online Digital Module Assisted Learning*

#### *Abstract*

*Mathematical communication is one of the mathematical abilities that need to be mastered by students because mathematical communication has an important role in linking ideas and abstract language with mathematical symbols. Meanwhile, digital modules based on several previous studies are considered practical and can improve mathematics learning outcomes. Therefore, the online digital module was used as a supporting medium in this research. This study aims to describe the profile of students' mathematical communication skills through online digital module-assisted learning. The approach used is a qualitative approach with a descriptive method. The subjects in this study were grade IX students from one of the public junior high schools in Majalengka Regency as many as three people with better cognitive abilities than other students. The instruments used are tests and interview guidelines. The results of the study: (1) S-1 has high mathematical communication skills capable of fulfilling 5 of 6 sub-indicators; (2) S-2 has moderate mathematical communication skills and can fulfill 3 of the 6 sub-indicators; (3) S-3 has low mathematical communication skills and can fulfill 3 of the 6 sub-indicators with more errors in completion. The conclusion is that students can communicate their ideas based on things they have understood from the module such as ideas for solving SPLTV problems and the steps for solving them.*

**Keywords:** *mathematical communication; online digital module*

## **PENDAHULUAN**

Kurikulum yang diterapkan di Indonesia saat ini adalah Kurikulum 2013 (K-13). Pemberlakuan K-13 telah mengubah paradigma lama yang menjadikan guru sebagai tokoh sentral dalam pembelajaran. Dalam pembelajaran K-13, siswa menjadi tokoh sentral dalam pembelajaran sementara guru berperan sebagai fasilitator (Ibrahim, 2015). Selain itu, penerapan K-13 juga lebih menekankan pada pendidikan karakter yang memiliki tujuan untuk mewujudkan terjadinya peningkatan dan keseimbangan antara aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan (Mowendu et al., 2019). Sementara dari segi mata pelajaran, kurikulum 2013 khususnya SMA memberikan porsi jam terbanyak pada salah satu mata pelajaran yang melibatkan kemampuan bernalar untuk memecahkan masalah sehari-hari. Mata pelajaran yang dimaksud adalah matematika.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan di lembaga pendidikan formal mulai dari jenjang sekolah dasar, menengah, dan perguruan tinggi. Di sekolah, matematika termasuk salah satu mata pelajaran yang memiliki peran penting baik sebagai alat bantu, pembimbing pola pikir, dan pembentuk karakter siswa (Marliani, 2015). Selain itu, aspek penting dalam pembelajaran matematika yaitu berupa pengembangan kemampuan berpikir dan komunikasi. Hasil dari pemikiran dapat disampaikan melalui komunikasi matematis (Nasution & Marzuki, 2018).

Komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan matematis yang perlu dikembangkan dan dikuasai oleh siswa (Nasution, 2017). Hal ini karena komunikasi matematis memiliki peranan penting dalam mengaitkan antara ide dan bahasa abstrak dengan simbol matematika, merepresentasikan ide secara bertutur, menulis, dan melukis gambar atau grafik, serta membuka ruang bagi siswa untuk berbincang atau berdiskusi tentang matematika (Astuti & Leonard, 2015). Komunikasi matematis merupakan suatu kemampuan siswa dalam menyampaikan, mengekspresikan, menafsirkan, menjelaskan, atau menggambarkan pemahaman, argumentasi, atau gagasan matematika dengan menggunakan bilangan, simbol, gambar/grafik baik secara lisan maupun tulisan dalam menyelesaikan masalah matematika (Kurnia et al., 2015). Gagasan matematika yang dikomunikasikan meliputi penerjemahan masalah atau ide-ide matematika dapat disajikan dalam bentuk interpretasi berupa gambar, persamaan matematis, maupun kata-kata biasa (Graciella & Erna, 2016).

Indikator kemampuan komunikasi matematis menurut (National Council Of Teachers Of Mathematics, 2000) yaitu: (1) kemampuan menyatakan ide atau gagasan matematika secara lisan ataupun tulisan; (2) kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi gagasan atau ide matematika baik secara lisan maupun tulisan; (3) kemampuan menggunakan istilah-istilah, simbol-simbol, dan struktur-strukturnya untuk memodelkan situasi atau permasalahan matematika. Adapun indikator kemampuan komunikasi matematis menurut (Nasution & Marzuki, 2018) yaitu: (1) menyatakan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari ke dalam model atau bahasa matematika; (2) menginterpretasikan gambar ke dalam simbol atau bahasa matematika; (3) menuliskan informasi dari kalimat pernyataan ke dalam model atau bahasa matematika.

Siswa dapat dikatakan menguasai komunikasi matematis apabila mampu menyerap pemahaman materi dan merepresentasikan pemahamannya baik secara visual, verbal, maupun simbolik (Pramuditya et al., 2021). Hal ini berarti siswa perlu memahami dulu informasi yang diterima agar bisa mengungkapkan ide matematisnya. Informasi tersebut dapat diperoleh dari penyampaian guru saat mengajar maupun dari bahan ajar yang dibaca dan dipahami oleh siswa.

Beberapa penelitian sebelumnya yang mengkaji tentang kemampuan komunikasi matematis yaitu pertama penelitian yang dilakukan oleh (Ma'rifah et al., 2020) terkait profil kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pemecahan masalah soal cerita. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tinggi memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi matematis seperti mampu merepresentasikan penyelesaian masalah dan mengomunikasikan semua hal yang berkaitan dengan penyelesaian masalah menggunakan simbol-simbol matematika, siswa dengan kemampuan komunikasi matematis sedang cenderung melakukan kesalahan dalam menulis representasi penyelesaian masalah, sementara siswa dengan kemampuan komunikasi matematis rendah belum bisa memenuhi semua indikator. Berikutnya penelitian yang dilakukan oleh (Sari & Pujiastuti, 2020) yang menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi sistem persamaan linear dua variabel menemukan hasil sebagai berikut: siswa dengan

kemampuan komunikasi matematis sangat tinggi mampu mencapai 4 indikator dari 5 indikator kemampuan komunikasi matematis; siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tinggi mampu mencapai 3 indikator dari 5 indikator kemampuan komunikasi matematis; siswa dengan kemampuan komunikasi matematis rendah mampu mencapai 1 indikator dari 5 indikator kemampuan komunikasi matematis; dan siswa dengan kemampuan komunikasi matematis sangat rendah tidak mampu mencapai satupun dari 5 indikator kemampuan komunikasi matematis.

Dalam pembelajaran matematika diharapkan siswa mampu menguasai kemampuan komunikasi matematis agar bisa merepresentasikan setiap hal yang dipelajari terkait konsep matematika baik secara lisan maupun tulisan (Astuti & Leonard, 2015). Kenyataan di lapangan berdasarkan pengamatan ditemukan suatu permasalahan pada siswa yaitu mengenai kemampuan komunikasi matematisnya. Jawaban yang diberikan oleh siswa kurang sesuai dengan materi yang sedang dibahas. Salah satu kurangnya kemampuan komunikasi siswa terjadi pada saat siswa ditanya mengenai perkalian akar sekawan, siswa paham cara mengalikannya akan tetapi bahasa yang digunakan untuk mengomunikasikannya kurang tepat. Misalnya saat menjelaskan perubahan tanda negatif menjadi positif siswa menggunakan kata-kata pindah ruas, padahal perubahan tanda tersebut terjadi karena suatu bentuk akar dikalikan dengan akar sekawannya. Sebagian besar siswa juga belum mampu mengungkapkan uraian matematika dengan bahasa sendiri. Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematis dilakukan oleh (Zulfah & Rianti, 2018) yang meneliti kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan soal PISA (2015) dan penelitian (Pitriani & Ningsih, 2019) di mana keduanya menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi siswa cenderung masih lemah.

Salah satu faktor yang menyebabkan munculnya permasalahan tersebut adalah penggunaan bahan ajar yang masih bersifat konvensional, bahkan tak jarang siswa hanya diberikan catatan pelajaran kemudian siswa mendengarkan dan mencatat kembali materinya di buku catatan (Rosyid & Uba, 2018). Bahan ajar konvensional tersebut dapat berupa buku cetak, modul, catatan pelajaran, dan lain sebagainya. Salah satu jenis bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah adalah modul. Melalui modul siswa dapat belajar dengan atau tanpa bimbingan dari guru, sebab di dalamnya sudah berisi komponen pokok bahan ajar yang dibutuhkan oleh siswa (Utami et al., 2018). Namun, kekurangan dari modul yang digunakan di sekolah yaitu masih bersifat konvensional sementara sistem pembelajaran saat ini sudah mulai beralih ke digital termasuk dalam hal penggunaan bahan ajarnya.

Ketersediaan media seperti modul dibutuhkan oleh siswa untuk membantu mereka dalam belajar matematika. Saat ini media pembelajaran semakin bervariasi dan inovatif, salah satunya dengan pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis teknologi informasi (Rohman et al., 2019). Media pembelajaran yang berbasis teknologi informasi tersebut dapat diwujudkan dalam bentuk buku ataupun modul digital. Modul digital merupakan versi elektronik dari modul cetak yang dapat dibaca melalui komputer yang dirancang menggunakan suatu *software* sehingga tampilan menjadi lebih menarik dan interaktif (Maryam et al., 2019). (Indariani et al., 2019) dalam penelitiannya terkait teknologi buku digital dan penerapan potensinya dalam *distance learning* menemukan bahwa bahan ajar digital memiliki potensi untuk membangun kemandirian belajar siswa sehingga siswa akan lebih mandiri dalam belajar serta dapat diakses kapanpun dan di manapun.

Penelitian yang dilakukan oleh (Zaini et al., 2019) terkait penggunaan buku digital untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran matematika menunjukkan bahwa penggunaan buku digital dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika materi logika matematika. Dalam penelitiannya tersebut dikatakan bahwa kegiatan belajar dengan bantuan buku digital akan menumbuhkan minat siswa untuk belajar dan menghasilkan hasil belajar sesuai dengan yang diharapkan. Berikutnya hasil penelitian (Ramadhani & Fitri, 2020) terkait pengembangan modul digital matematika dengan model *flipped classroom* juga menunjukkan bahwa modul digital matematika layak diterapkan dalam pembelajaran matematika dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Berdasarkan kelebihan-kelebihan tersebut modul digital yang dilengkapi dengan video pembelajaran dapat menjadi suatu alternatif yang digunakan untuk membantu siswa dalam upaya membangun kemampuan komunikasi matematisnya. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk meneliti

profil kemampuan komunikasi matematis siswa melalui pembelajaran berbantuan modul digital daring.

**METODE**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui profil salah satu kemampuan matematis yaitu kemampuan komunikasi matematis siswa melalui pembelajaran berbantuan modul digital daring. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif. Pokok bahasan yang diberikan kepada siswa yaitu Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) yang disajikan dalam modul digital daring, di mana di dalamnya memuat uraian materi dan *link* video pembelajaran. Spltv merupakan perluasan dari materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) yang diberikan di jenjang sekolah menengah pertama.

Penelitian ini dilaksanakan pada Juni sampai Agustus 2021 dengan subjek penelitian yaitu siswa kelas IX dari salah satu SMP Negeri yang ada di Kabupaten Majalengka sebanyak 3 orang. Ada dua kriteria yang harus dipenuhi oleh siswa yaitu: (1) siswa yang belum menerima materi SPLTV, tetapi sudah menerima materi spldv sebagai materi prasyarat spltv; (2) siswa yang memiliki perkembangan kognitif yang lebih baik dari siswa lainnya. Untuk mencari partisipan yang dapat memenuhi kriteria tersebut dilakukan dengan cara memberikan tes kemampuan awal kepada siswa. Adapun alur penelitian pada penelitian ini yaitu sebagai berikut: (1) menentukan topik penelitian dan mendefinisikan pertanyaan; (2) menentukan instrumen penelitian, untuk menjawab pertanyaan penelitian peneliti menentukan instrumen penelitian yang kemudian disusun menyesuaikan dengan indikator; (3) mengumpulkan data; (4) menentukan teknik analisis data; (5) mempersiapkan laporan akhir.

Tabel 1. Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

<b>Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis (NCTM)</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Kode</b>
1. Kemampuan menyatakan gagasan atau ide matematika secara lisan ataupun tulisan	Memahami gagasan dalam permasalahan matematika dengan menuliskan informasi yang termuat dalam soal seperti apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan	D1
	Menuangkan permasalahan matematika ke dalam bentuk model atau kalimat matematika	D2
2. Kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi gagasan atau ide matematika baik secara lisan maupun tulisan	Menafsirkan informasi matematis dengan bentuk interpretasi yang berbeda	D3
	Mengungkapkan strategi penyelesaian dan menyelesaikan permasalahan dengan strategi tersebut secara sistematis dan jelas	D4
	Mengevaluasi gagasan dengan memberikan kesimpulan di akhir penyelesaian permasalahan matematika	D5
3. Kemampuan menggunakan istilah-istilah, simbol-simbol, dan struktur-strukturnya untuk memodelkan situasi atau permasalahan matematika	Mampu menuliskan istilah-istilah atau simbol-simbol matematika dalam menuliskan penyelesaian permasalahan matematika	D6

Sumber: (Laksananti et al., 2017)

Data diperoleh dari hasil tes kemampuan komunikasi matematis dan kegiatan wawancara. Pada penelitian ini tes tulis dilakukan sebanyak dua kali, yaitu tes kemampuan awal siswa dan tes kemampuan komunikasi matematis siswa di mana keduanya masing-masing terdiri dari 5 butir soal uraian. Sementara wawancara di sini bersifat klarifikasi dari subjek penelitian setelah mengerjakan tes, Hal ini dilakukan untuk memverifikasi jawaban yang ditulis oleh subjek pada lembar jawabnya. Kedua instrumen divalidasi terlebih dahulu oleh ahli. Validator dalam penelitian ini yaitu 2 dosen pendidikan

matematika FKIP UGJ Cirebon. Tes kemampuan komunikasi matematis diberikan setelah siswa mempelajari materi di modul digital daring. Modul tersebut disusun sendiri oleh peneliti dan telah divalidasi oleh dua orang ahli, yaitu ahli materi dan ahli media dimana keduanya merupakan 2 dosen Pendidikan Matematika FKIP UGJ Cirebon. Dari hasil tes, dilakukan analisis kemampuan komunikasi matematis berdasarkan indikator yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Berikutnya dilakukan pengkategorian kemampuan komunikasi matematis berdasarkan perolehan nilai mengacu pada kategori yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Kemampuan Komunikasi Matematis (Ahmad & Nasution, 2018)

Nilai	Kategori
$80 \leq \text{Nilai} \leq 100$	Tinggi
$65 \leq \text{Nilai} < 80$	Sedang
$0 \leq \text{Nilai} < 65$	Rendah

Peneliti melakukan analisis data sesuai dengan yang dikemukakan (Ridder et al., 2014), yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dalam penelitian ini merupakan proses seleksi dari semua jenis data yang dapat memberikan gambaran mengenai profil kemampuan komunikasi matematis siswa. Adapun data dalam yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu berupa uraian jawaban siswa dan transkrip wawancara siswa. Kemudian data disajikan dalam bentuk teks naratif yang disusun secara sistematis dan jelas agar mudah dipahami. Tahap berikutnya adalah penarikan kesimpulan. Kesimpulan yang diambil mengacu pada tujuan penelitian yang hendak dicapai yaitu memberikan gambaran profil kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar melalui pembelajaran berbantuan modul digital daring.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum diberikan tes kemampuan komunikasi matematis, ketiga siswa terlebih dahulu diberikan pembelajaran dengan berbantuan modul digital daring dengan pokok bahasan SPLTV. Pembelajaran dilakukan secara berkelompok disertai dengan bimbingan peneliti. Setelah selesai belajar siswa diberikan tes untuk dikerjakan secara mandiri, kemudian tahap berikutnya yaitu dilakukan wawancara untuk melakukan verifikasi jawaban yang ditulis oleh subjek pada lembar jawaban tes kemampuan komunikasi siswa. Adapun hasil temuan mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa melalui pembelajaran berbantuan modul digital daring disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

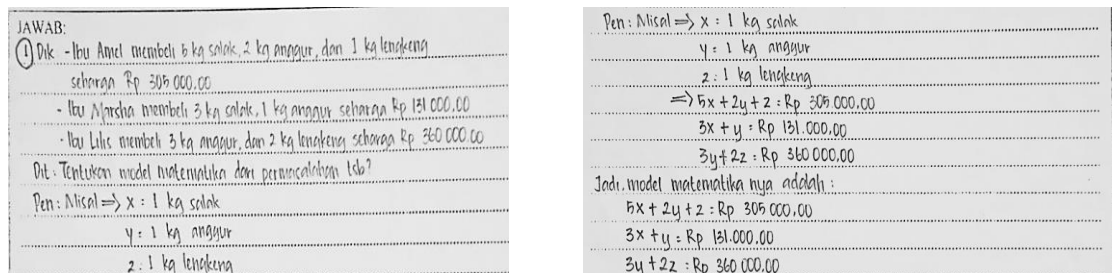
Kode Siswa	Skor yang Diperoleh	Kategori	Sub Indikator yang Dipenuhi (Total sub indikator: 6)
S-1	92	Tinggi	5
S-2	78	Sedang	3
S-3	64	Rendah	3

Berdasarkan hasil temuan yang disajikan pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa S-1 memperoleh skor 92 berada pada kategori kemampuan komunikasi matematis tinggi mampu memenuhi 5 dari 6 sub indikator kemampuan komunikasi matematis, S-2 memperoleh skor 78 berada pada kategori kemampuan komunikasi matematis sedang mampu memenuhi 3 dari 6 sub indikator kemampuan komunikasi matematis, dan S-3 memperoleh skor 64 berada pada kategori kemampuan komunikasi matematis rendah mampu memenuhi 3 dari 6 sub indikator kemampuan komunikasi matematis. Dari ketiga siswa tersebut tidak ada yang mampu memenuhi semua sub indikator kemampuan komunikasi matematis. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Sari & Pujiastuti, 2020) ditemukan bahwa siswa dengan kemampuan komunikasi matematis rendah hanya mampu mencapai satu indikator saja, tetapi dalam penelitian ini siswa dengan kemampuan komunikasi matematis rendah mampu mencapai lebih dari satu indikator.



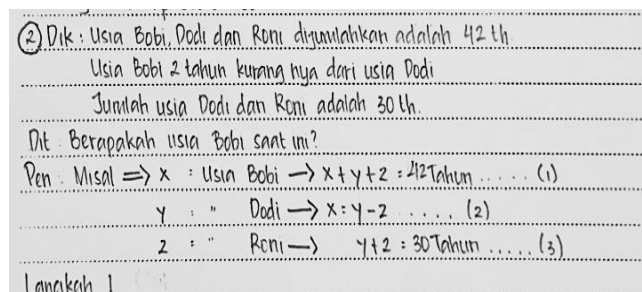
Pada penelitian ini penggunaan modul digital daring dimaksudkan untuk membantu siswa dalam menerima dan menyerap materi pembelajaran. Tujuannya agar siswa dapat mengkomunikasikan kembali ide, pemahaman, atau argumennya dalam penyelesaian soal. Siswa tidak hanya membaca dan memahami materi dan contoh soal yang disajikan di modul, tetapi juga memanfaatkan *link* video pembelajaran yang dicantumkan untuk menambah pemahamannya terkait materi SPLTV yang disajikan. Berikut deskripsi mengenai profil kemampuan komunikasi matematis siswa melalui pembelajaran berbantuan modul digital daring.

1. S-1 berkemampuan komunikasi matematis tinggi



Gambar 1. Jawaban S-1 untuk indikator ke-1

Berdasarkan hasil pekerjaan tes dan wawancara terkait indikator ke-1 dengan 2 sub indikator yaitu D-1 dan D-2, S-1 sudah memberikan keterangan lebih jelas, yaitu mampu memahami bahwa soal tersebut berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel tidak hanya tentang konsep persamaannya saja. Uraian jawaban sudah tepat, dapat dilihat pada Gambar 1 dan keterangan yang diberikan dalam kegiatan wawancara sudah mengarah pada sub indikator D-1. Hal ini menunjukkan bahwa S-1 sudah memenuhi sub indikator D-1. Berikutnya, dalam hal memodelkan permasalahan jawabannya juga sudah tepat dan siswa mampu menjelaskan cara membuat model matematikanya, dapat dilihat pada Gambar 1. Hal ini menunjukkan bahwa S-1 sudah memenuhi sub indikator D-2.



Gambar 2. Jawaban S-1 untuk indikator ke-2

Berikutnya untuk indikator yang ke-2 yang terdiri dari 3 sub indikator yaitu D-3, D-4, dan D-5, S-1 sudah bisa menafsirkan informasi matematis yang termuat dalam soal dengan bentuk interpretasi berupa persamaan matematis. Hal ini ditunjukkan dari persamaan yang dituliskannya sudah tepat, dapat dilihat pada Gambar 2 dan hasil wawancara pun menunjukkan bahwa siswa bisa menjelaskan cara menginterpretasikan kalimat biasa ke dalam bentuk persamaan matematis yang dibuatnya, sehingga dapat dikatakan S-1 sudah memenuhi sub indikator D-3. Dari jawaban yang ditulis siswa sudah bisa mengungkapkan strategi penyelesaian dan menyelesaikan permasalahan dengan strategi yang dibuatnya, hasil wawancara pun menunjukkan siswa dapat menjelaskan terkait strategi penyelesaian soal yang dituliskannya. Hal ini menunjukkan bahwa S-1 sudah memenuhi sub indikator D-4. Namun, dalam hal mengevaluasi pekerjaan dan membuat kesimpulan S-1 belum bisa menjelaskan secara jelas dan terperinci. Hal tersebut dapat dilihat dalam kutipan wawancara berikut.

P : “Nah, di soal nomor 2 ini kan kamu kasih kesimpulan kaya gini yah. Kenapa dikasih kesimpulan seperti ini?”

- S-1 : “Karena ini merupakan jawaban dari soal jadi harus dikasih keterangan dengan menuliskan sebagai kalimat utamanya.”  
 P : “Oh, karena yang ditanyakannya...”  
 S-1 : “Usia Bobi, jadi ditulis usia Bobi 12 tahun.”

Oleh karena itu, S-1 belum dapat dikatakan memenuhi sub indikator D-5.

Sementara untuk indikator yang ke-3 yang terdiri dari 1 sub indikator yaitu D-6, S-1 sudah mampu menggunakan istilah-istilah yang berkaitan dengan pokok bahasan sistem persamaan linear tiga variabel baik secara lisan maupun tulisan. Hal ini ditunjukkan oleh uraian jawaban tertulis dan jawaban-jawaban yang diberikan saat dilakukan tahap wawancara. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa S-1 dapat memenuhi sub indikator D-6.

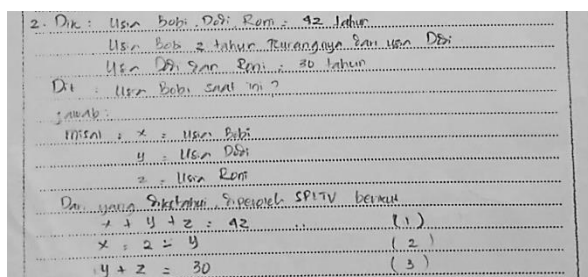
Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Ma’rifah et al., 2020) yang menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tinggi memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi matematis seperti mampu memahami dan mengungkapkan gagasan dalam permasalahan matematika dengan baik, mampu menafsirkan informasi matematis dengan tepat, dan mengungkapkan strategi penyelesaian masalah serta mengomunikasikan semua hal yang berkaitan dengan penyelesaian masalah menggunakan simbol-simbol matematika.

2. S-2 berkemampuan komunikasi matematis sedang

Berdasarkan hasil pekerjaan tes dan wawancara terkait indikator ke-1 dengan 2 sub indikator yaitu D-1 dan D-2, S-2 belum menjelaskan secara jelas dan terperinci mengenai gagasan yang termuat dalam soal yaitu terkait permasalahan sistem persamaan linear tiga variabel yang diperoleh dari permasalahan sehari-hari. Keterangan yang diberikan baru sebatas gagasan tentang persamaan linear tiga variabel, belum lengkap dengan sistem persamaannya. Hal tersebut dapat dilihat dalam kutipan wawancara berikut.

- P : “Coba jelasin gagasan apa yang termuat di soal nomor 1, kamu ngerti gak gagasan itu apa?”  
 S-2 : “Nggak Bu.”  
 P : “Jadi gagasan itu maksudnya soal nomor 1 ini bahas tentang apa atau intinya aja coba kamu jelasin.”  
 S-2 : “Di sini kan ada 5 kilo salak, 2 kilo anggur, 1 kilo lengkung. Terus dimisalin nih  $x$  sama dengan 1 kilo salak,  $y$  sama dengan 1 kilo anggur,  $z$  sama dengan 1 kilo lengkung. Dari yang diketahui itu diperoleh sistem persamaan linear tiga variabel, terus ...”  
 P : “Terus gimana?”  
 S-2 : “Jadi ini tentang persamaan linear tiga variabel.”

Hal ini menunjukkan bahwa S-2 belum memenuhi sub indikator D-1. Namun, dalam hal memodelkan permasalahan jawabannya sudah tepat dan siswa mampu menjelaskan cara membuat model matematikanya. Hal ini menunjukkan bahwa S-2 sudah memenuhi indikator D-2.



Gambar 3. Jawaban S-2 untuk indikator ke-2

Berikutnya untuk indikator yang ke-2 yang terdiri dari 3 sub indikator yaitu D-3, D-4, dan D-5, S-2 belum bisa menafsirkan informasi matematis yang termuat dalam soal dengan bentuk interpretasi

berupa persamaan matematis. Hal ini ditunjukkan oleh persamaan matematis yang ditulisnya masih kurang tepat, dapat dilihat pada Gambar 3 persamaan ke-2 kurang tepat dan hasil wawancara pun menunjukkan bahwa siswa masih belum bisa menjelaskan cara menginterpretasikan kalimat biasa ke dalam bentuk persamaan matematis yang tepat, sehingga dapat dikatakan S-2 belum memenuhi sub indikator D-3. Dari jawaban yang ditulis siswa sudah bisa mengungkapkan strategi penyelesaian dan menyelesaikan permasalahan dengan strategi yang dibuatnya, hasil wawancara pun menunjukkan siswa dapat menjelaskan terkait strategi penyelesaian soal yang ditulisnya. Hal ini menunjukkan bahwa S-2 sudah memenuhi sub indikator D-4. Namun, dalam hal mengevaluasi pekerjaan dan membuat kesimpulan S-2 belum bisa menjelaskan secara jelas dan terperinci. Hal tersebut dapat dilihat dalam kutipan wawancara berikut.

- P : "Sekarang coba lihat kesimpulan yang kamu buat yah, di sini kan kamu nulis jadi usia Bobi saat ini adalah 12 tahun, kenapa sih kamu ngasih kesimpulan seperti ini?"  
S-2 : "Biar jelas, kan ditanyakan tadi usia Bobi saat ini berapa di sini tuh dijelasin ya usia Bobi itu 12 tahun jadi harus disebutkan."  
P : "Berarti untuk memperoleh usia Bobi itu kamu harus ngapain dulu?"  
S-2 : "Harus mengerjakan dari langkah 1 ke langkah-langkah seterusnya supaya bisa mengetahui usia Bobi."  
P : "Coba yah dari langkah 1 berarti kamu cari nilai apa?"  
S-2 : "Nilai z."  
P : "Kamu kan udah dapet nilai z yah berarti ke langkah yang kedua kamu?"  
S-2 : "Nyari nilai y, lanjut ke langkah 3 nyari nilai x."  
P : "Berarti x itu apa?"  
S-2 : "Usia Bobi."  
P : "Jadi?"  
S-2 : "Jadi udah, langsung dikasih kesimpulan."

Oleh karena itu, S-2 belum dapat dikatakan memenuhi sub indikator D-5.

Sementara untuk indikator yang ke-3 yang terdiri dari 1 sub indikator yaitu D-6, S-2 sudah mampu menggunakan istilah-istilah yang berkaitan dengan pokok bahasan sistem persamaan linear tiga variabel baik secara lisan maupun tulisan. Hal ini ditunjukkan oleh uraian jawaban tertulis dan jawaban-jawaban yang diberikan saat dilakukan tahap wawancara. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa S-2 dapat memenuhi sub indikator D-6.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Ma'rifah et al., 2020) yang menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan komunikasi matematis sedang cenderung masih melakukan kesalahan dalam menulis representasi penyelesaian masalah seperti kesalahan dalam memahami dan mengungkapkan gagasan serta kesalahan dalam membuat persamaan matematis.

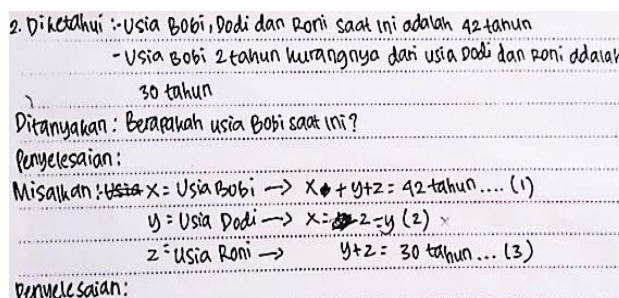
### 3. S-3 berkemampuan komunikasi matematis rendah

Berdasarkan hasil pekerjaan tes dan wawancara terkait indikator ke-1 dengan 2 sub indikator yaitu D-1 dan D-2, S-3 belum menjelaskan secara jelas dan terperinci mengenai gagasan yang termuat dalam soal yaitu terkait permasalahan sistem persamaan linear tiga variabel yang diperoleh dari permasalahan sehari-hari. Keterangan yang diberikan baru sebatas gagasan tentang persamaan linear tiga variabel, belum lengkap dengan sistem persamaannya. Hal tersebut dapat dilihat dalam kutipan wawancara berikut.

- P : "Coba jelasin dong, soal nomor 1 itu tentang apa?"  
S-3 : "Tentang persamaan tiga variabel."  
P : "Kenapa disebut persamaan tiga variabel Dek?"  
S-3 : "Karena ada  $x, y, z$ ."  
P : " $x, y, z$  dari mana?"  
S-3 : "Dari permisalan  $x$  itu salak,  $y$  itu anggur,  $z$  itu lengkung."



Hal ini menunjukkan bahwa S-3 belum memenuhi sub indikator D-1. Namun, dalam hal memodelkan permasalahan jawabannya sudah tepat dan siswa mampu menjelaskan cara membuat model matematikanya. Hal ini menunjukkan bahwa S-3 sudah memenuhi indikator D-2.



Gambar 4. Jawab S-3 untuk indikator ke-2

Berikutnya untuk indikator yang ke-2 yang terdiri dari 3 sub indikator yaitu D-3, D-4, dan D-5, S-3 belum bisa menafsirkan informasi matematis yang termuat dalam soal dengan bentuk interpretasi berupa persamaan matematis. Hal ini ditunjukkan oleh persamaan matematis yang dituliskannya masih kurang tepat, dapat dilihat pada Gambar 4 persamaan ke-2 kurang tepat dan hasil wawancara pun menunjukkan bahwa siswa keliru dalam menafsirkan dan menginterpretasikan informasi ke dalam bentuk persamaan matematis yang tepat, sehingga dapat dikatakan S-3 belum memenuhi sub indikator D-3. Dari jawaban yang ditulis siswa sudah bisa mengungkapkan strategi penyelesaian dan menyelesaikan permasalahan dengan strategi yang dibuatnya, hasil wawancara pun menunjukkan siswa dapat menjelaskan terkait strategi penyelesaian soal yang dituliskannya. Hal ini menunjukkan bahwa S-3 sudah memenuhi sub indikator D-4. Namun, dalam hal mengevaluasi pekerjaan dan membuat kesimpulan S-3 sama seperti kedua siswa sebelumnya yaitu belum bisa menjelaskan secara jelas dan terperinci. Hal tersebut dapat dilihat dalam kutipan wawancara berikut.

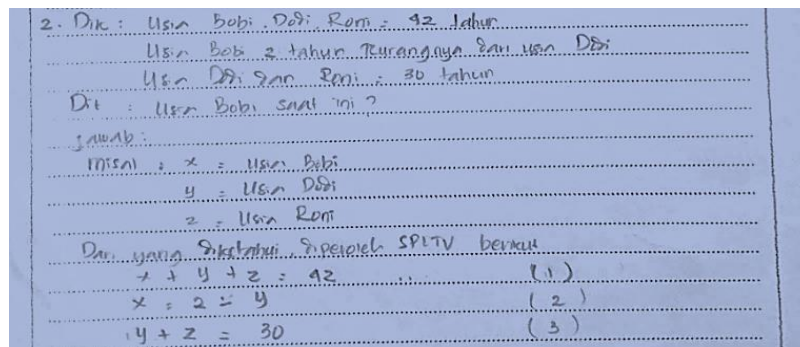
- P : “Oke. sekarang coba lihat yah, kesimpulan yang kamu buat. Kenapa kamu ngasih kesimpulan seperti ini? Bagaimana tahapannya sampai ditemukan kesimpulan seperti ini?”  
 S-3 : “Karena itu usia Bobi 12 tahun.”  
 P : “Iya kenapa usia Bobi, kan sebelumnya kamu nyari y juga, y kan usia Dodi?”  
 S-3 : “Kan ditanyakan usia Bobi, jadi terakhirnya seperti itu Bu ditemukan usia Bobi.”

Oleh karena itu, S-3 belum dapat dikatakan memenuhi sub indikator D-5.

Sementara untuk indikator yang ke-3 yang terdiri dari 1 sub indikator yaitu D-6, S-3 sudah mampu menggunakan istilah-istilah yang berkaitan dengan pokok bahasan sistem persamaan linear tiga variabel baik secara lisan maupun tulisan. Hal ini ditunjukkan oleh uraian jawaban tertulis dan jawaban-jawaban yang diberikan saat dilakukan tahap wawancara. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa S-3 dapat memenuhi sub indikator D-6.

Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh (Ma’rifah et al., 2020) yang menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan komunikasi matematis rendah belum bisa memenuhi semua indikator, sementara dalam penelitian ini siswa dengan kemampuan komunikasi matematis rendah mampu memenuhi 3 sub indikator, walaupun dalam menyelesaikan soal ditemukan banyak kesalahan dan kekeliruan dalam proses perhitungan.

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan S-2 dan S-3 cenderung masih lemah dalam hal menginterpretasikan informasi matematis ke dalam bentuk interpretasi yang berbeda. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Jawaban S-2 untuk sub indikator D-3

Dapat dilihat pada Gambar 5 bahwa S-2 membuat interpretasi berupa persamaan matematis. Jika dilihat dari jawaban tertulis interpretasi yang dibuatnya ada yang kurang tepat, yaitu persamaan yang kedua. Penafsiran yang dituangkan dalam bentuk interpretasi persamaan matematis tidak sesuai dengan maksud informasi yang diketahui di soal. Jawaban yang diberikan siswa pun belum sesuai dengan sub indikator D-3 yaitu menafsirkan informasi matematis yang diketahui di dalam soal dengan bentuk interpretasi yang berbeda. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa S-2 belum mampu mengomunikasikan gagasan dalam bentuk persamaan matematis, sebagaimana telah dikemukakan oleh (Graciella & Erna, 2016) bahwa salah satu bentuk interpretasi dalam mengkomunikasikan gagasan matematis yaitu mampu membuat persamaan matematis. Adapun kemampuan siswa dalam menafsirkan informasi matematis dapat juga dilihat pada potongan kutipan wawancara berikut.

- P : “Oke, sekarang perhatikan jawaban kamu yang kedua ya yang soal nomor 2. Nah, coba lihat ini yang diketahui kalimat yang kedua usia Bobi 2 tahun kurangnya dari usia Dodi. Kalimat ini kan kamu ubah dalam bentuk matematika, bentuknya persamaan linear seperti ini nih, ini gimana cara mengubahnya. Kenapa bisa jadi seperti ini?”  
 S-2 : “ $x$  itu usia Bobi 2 tahun kurangnya dari usia Dodi, jadi 2 negatif  $y$ ,  $y$  itu usia Dodi jadi diperoleh seperti ini.”  
 P : “Oh, jadi 2 tahun kurangnya dari usia Dodi itu kalau diubah atau diinterpretasikan sama kamu tuh jadi  $2 - y$  betul kaya gitu?”  
 S-2 : “Hehe iya.”

Berdasarkan potongan kutipan wawancara tersebut dapat diketahui bahwa keterangan yang diberikan oleh S-2 belum sesuai dengan sub indikator D-3 yaitu mampu menafsirkan informasi matematis yang diketahui di dalam soal dengan bentuk interpretasi yang berbeda. Karena hal inilah peneliti kembali melihat jawaban tes kemampuan awal siswa untuk mengetahui bagaimana cara siswa menjawab soal yang berkaitan dengan indikator kedua. Sebelumnya, pada tes kemampuan awal diberikan soal yang serupa dengan soal yang tidak berhasil dijawab dengan benar oleh siswa pada tes kemampuan komunikasi matematis. Berdasarkan jawaban tes kemampuan awal, diketahui bahwa siswa dapat menuliskan persamaan matematis dengan tepat. Kemudian peneliti bertanya bagaimana cara mengubah kalimat biasa yang diketahui dalam soal ke dalam bentuk persamaan matematis yang dituliskannya. Ternyata walaupun jawaban tertulisnya sudah tepat, penjelasan yang diberikan masih kurang tepat sama seperti saat menjelaskan jawaban soal tes kemampuan komunikasi matematis.

Setelah bertanya lebih lanjut, diketahui bahwa siswa menulis persamaan matematis dengan tepat karena mengikuti contoh soal yang serupa bukan karena benar-benar memahami permasalahannya. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih kurang paham dengan cara menginterpretasikan informasi matematis ke dalam bentuk matematika sehingga komunikasi matematisnya juga belum baik. Oleh karena itu, kemampuan komunikasi matematis juga berkaitan dengan kemampuan pemahaman matematis sebagaimana telah dikemukakan oleh (Pramuditya et al., 2021) bahwa siswa dapat dikatakan menguasai komunikasi matematis apabila siswa mampu menyerap pemahaman materi dan mampu merepresentasikan hasil baik secara visual, verbal, maupun simbolik.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil temuan dan pembahasan mengenai komunikasi matematis siswa melalui pembelajaran berbantuan modul digital daring yang telah dipaparkan diperoleh kesimpulan yaitu siswa dapat mengomunikasikan idenya berdasarkan hal-hal yang telah dipahaminya dari modul seperti ide penyelesaian permasalahan SPLTV dan langkah-langkah penyelesaiannya, siswa yang kemampuan komunikasi matematisnya sedang dan rendah cenderung masih lemah dalam hal menafsirkan informasi matematis ke dalam bentuk interpretasi yang berbeda dan lemah dalam hal mengevaluasi gagasan matematis. Hal ini ternyata ada kaitannya dengan kemampuan pemahaman siswa. Dalam penelitian ini belum ada siswa yang mampu memenuhi semua sub indikator kemampuan komunikasi matematis.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Ahmad, M., & Nasution, D. P. (2018). Analisis Kualitatif Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diberi Pembelajaran Matematika Realistik. *Jurnal Gantang*, 3(2), 83–95. <https://doi.org/10.31629/jg.v3i2.471>
- Astuti, A., & Leonard. (2015). Peran Kemampuan Komunikasi Matematika Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 2(2), 102–110. <https://doi.org/10.30998/formatif.v2i2.91>
- Graciella, M., & Erna, S. (2016). Penerapan Pendekatan Matematika Realistik untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *Metodik Didaktik*, 10(2), 27–36. <https://doi.org/10.17509/md.v10i2.3180>
- Ibrahim, I. (2015). Deskripsi Implementasi Kurikulum 2013 dalam Proses Pembelajaran Matematika di SMA Negeri 3 Maros Kabupaten Maros. *Jurnal Daya Matematis*, 3(3), 370–378. <https://doi.org/10.26858/jds.v3i3.1704>
- Indariani, A., Ayni, N., & Pramuditya, S. A. (2019). *Teknologi Buku Digital Matematika dan Penerapan Potensialnya dalam Distance Learning*. 3(1), 1–12.
- Kurnia, R. N., Susi, S., & Arika, I. K. (2015). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII C SMP Negeri 1 Rogojampi Tahun Pelajaran 2014 / 2015. *Artikel Ilmiah Mahasiswa*, 1(1), 1–6. <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/64048>
- Laksananti, P. M., Setiawan, T. B., & Setiawani, S. (2017). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Menyelesaikan Masalah Pokok Bahasan Bangun Datar Segi Empat Ditinjau dari Kecerdasan Emosional Siswa Kelas VIII-D SMP Negeri 1 Sumbermalang. *Cybrarians Journal*, 8(1), 88–96.
- 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>
- Marliani, N. (2015). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa melalui Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP). *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 5(1), 14–25. <https://doi.org/10.30998/formatif.v5i1.166>
- Maryam, ;, Masykur, R., & Andriani, S. (2019). *Pengembangan E-modul Matematika Berbasis Open Ended pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Kelas VIII*. 10(1), 1–12.
- Mowendu, A. L., Slameto, ;, & Yari, D. (2019). Evaluasi Implementasi Kurikulum 2013 pada Mata Pelajaran Matematika Di SMP Negeri. *Kelola: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 6(1), 74–88.

<https://doi.org/10.24246/j.jk.2019.v6.i1.p74-88>

- Nasution, D. P. (2017). *Peningkatan Kemampuan Komunikasi dan Self-Efficacy Matematis Siswa melalui Pendekatan Realistik di SMP N 4 Padangsidempuan. II(1)*, 45–55.
- Nasution, D. P., & Marzuki, A. (2018). Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(389–400). <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v7i3.133>
- National Council Of Teachers Of Mathematics. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. *School Science and Mathematics*.
- Pitriani, E., & Ningsih, Y. L. (2019). *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis siswa melalui Pembelajaran Reflektif di SMA. I2(1)*, 142–155.
- Pramuditya, S. A., Wahyudin, & Nurlaelah, E. (2021). *Kemampuan Komunikasi Digital Matematis. Media Sains Indonesia*.
- Ramadhani, R., & Fitri, Y. (2020). Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Model Flipped-Blended Learning. *Genta Mulia, 11(2)*, 150–163.
- Ridder, H. G., Miles, M. B., Michael Huberman, A., & Saldaña, J. (2014). Qualitative data analysis. A methods sourcebook. *Zeitschrift Fur Personalforschung*. <https://doi.org/10.1177/239700221402800402>
- Rohman, M., Dwi, A. S., Machmud, S., & Didik, N. (2019). Developing an interactive digital book to improve the technical drawing abilities of mechanical engineering students. *Global Journal of Engineering Education, 21(3)*, 239–244.
- Rosyid, A., & Uba, U. (2018). Implementasi Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project Berbantuan GeoGebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education), 2(2)*, 84–89.
- Sari, S. M., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa ditinjau dari Self-Concept. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif, 11(1)*, 71–77. <https://doi.org/10.15294/kreano.v11i1.22717>
- Utami, T. N., Agus, J., & Suherman. (2018). Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) pada Materi Segiempat. *Desimal: Jurnal Matematika, 1(2)*, 165–172. <https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2388>
- Zaini, H., Darmawan, D., & Hernawan, H. (2019). Penggunaan Bahan Ajar Berbasis Digital Book untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa dalam Mata Pelajaran Matematika pada Materi Logika Matematika. *JTEP-Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran*.
- 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>