



ANALISIS KETERAMPILAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA PADA SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL MENGUNAKAN TEKNOLOGI DESMOS

Saminatus Zuhriyah¹, Endah Tri Wisudaningsih^{2*}, Athar Zaif Zairozie³

Universitas Islam Zainul Hasan Genggong^{1, 2, 3}

endahtriwisudaningsih@gmail.com

Received: 28 Mei 2025

Accepted: 11 Juni 2025

Published : 15 Juni 2025

Abstract

This study aims to analyze students' mathematical communication skills in the material of Two-Variable Linear Equation System (SPLDV) with the help of Desmos technology. The study was conducted using a descriptive qualitative approach with a case study design. The subjects in this study were six students of grade VIII MTs Zainul Anwar with high, medium, and low ability levels. Data collection techniques include observation, interviews, and documentation. Data analysis was carried out through the stages of data condensation, data presentation, and drawing conclusions. The validity of the findings was obtained through the criteria of credibility, transferability, dependability, and confirmability. The results showed that students understood the use of Desmos as a learning medium that helps visualize the SPLDV concept more concretely and interactively. Based on the results of observations, interviews, and documentation, students' mathematical communication skills were seen in their ability to express ideas through graphs, explain solution procedures, and conclude solutions coherently and logically. The factors that support these skills include students' initial abilities, learning motivation, the role of teachers in providing direction, as well as learning environment conditions and access to technology.

Keywords: *mathematical communication, linear equation system with two variables, desmos technology.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterampilan komunikasi matematis siswa pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dengan bantuan teknologi Desmos. Penelitian dilakukan menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan desain studi kasus. Subjek dalam penelitian ini adalah enam siswa kelas VIII MTs Zainul Anwar dengan tingkat kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, dan dokumentasi. Analisis data dilakukan melalui tahapan kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Keabsahan temuan diperoleh melalui kriteria kredibilitas, transferabilitas, dependabilitas, dan konfirmabilitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa memahami penggunaan Desmos sebagai media pembelajaran yang membantu visualisasi konsep SPLDV secara lebih konkret dan interaktif. Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi, keterampilan komunikasi matematis siswa terlihat dalam kemampuannya mengekspresikan ide melalui grafik, menjelaskan prosedur penyelesaian, serta menyimpulkan solusi secara runtut dan logis. Adapun faktor-faktor yang mendukung keterampilan tersebut mencakup kemampuan awal siswa, motivasi belajar, peran guru dalam memberikan arahan, serta kondisi lingkungan belajar dan akses terhadap teknologi.

Kata Kunci: komunikasi matematis, sistem persamaan linear dua variabel, teknologi desmos.

Sitasi artikel ini:

Zuhriyah, S., Wisudaningsih, E. T., & Zairozie, A. (2025). Analisis Keterampilan Komunikasi Matematis Siswa pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berbasis Teknologi Desmos. 6 (1), 138-146.

PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan salah satu aspek yang berkembang sangat pesat dalam kehidupan manusia. Perkembangan ini membawa dampak besar terhadap berbagai bidang, salah satunya adalah pendidikan (Rudi et al., 2023). Dalam konteks pendidikan abad ke-21, kemampuan berpikir tingkat tinggi menjadi salah satu fokus utama. Melalui pendidikan, manusia tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga keterampilan untuk berpikir kritis, kreatif, dan inovatif dalam menghadapi tantangan global (Alfan Rosidi et al., 2022). Pendidikan matematika tidak hanya menekankan pada kemampuan berhitung, tetapi juga mengajarkan cara berpikir logis, kritis, sistematis, dan rasional yang sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari (Nasikhah et al., 2022). Terlebih dalam menghadapi era Revolusi Industri 4.0, metode pendidikan mengalami perubahan dari yang bersifat konvensional menjadi lebih interaktif dengan memanfaatkan teknologi digital dalam proses pembelajaran (Pratama et al., 2020). Salah satu teknologi yang kini digunakan dalam pembelajaran matematika adalah aplikasi Desmos, yang memfasilitasi siswa untuk memvisualisasikan grafik secara interaktif. Kehadiran teknologi dalam pembelajaran dapat memberikan variasi dalam metode pengajaran matematika dan meningkatkan keterlibatan siswa. Di era Industri 4.0, teknologi memiliki peran penting dalam proses pengajaran dan pembelajaran matematika, termasuk dalam membantu siswa memahami konsep yang bersifat abstrak seperti Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) (Hidayatillah et al., 2022). Hal ini sejalan dengan firman Allah SWT dalam Al-Qur'an Surat Al-Mujadillah Ayat 11

يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ

Artinya: "Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat." (QS. Al-Mujadilah:11). Ayat ini menegaskan pentingnya ilmu pengetahuan dalam meningkatkan kualitas manusia.

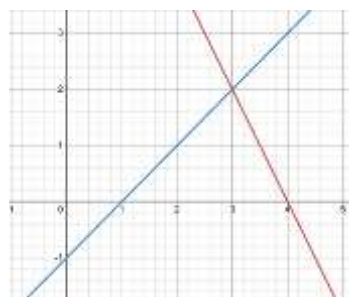
Selain itu, teori dari para ahli juga menjadi dasar penting dalam mengkaji keterampilan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran berbasis teknologi. Menurut Vygotsky, proses belajar terjadi secara optimal ketika siswa berada dalam zona perkembangan proksimal, yaitu saat siswa dibimbing oleh orang lain (guru atau teman sebaya) untuk memahami konsep-konsep yang belum dapat mereka kuasai secara mandiri (Rahmawati & Purwaningrum, 2022). Keterampilan komunikasi matematis adalah kapasitas siswa untuk memanfaatkan matematika sebagai alat komunikasi (bahasa matematika) (La'ia & Harefa, 2021). Keterampilan komunikasi matematika merupakan kemampuan siswa untuk memahami dan mengomunikasikan konsep atau gagasan dengan menghubungkan simbol, visual, dan tindakan dalam menyelesaikan masalah matematika (Elindra et al., 2023). Menurut National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), komunikasi matematis mencakup proses mengungkapkan, menjelaskan, dan membahas ide-ide matematika secara lisan, tulisan, dan visual (Nurhayanti et al., 2022). Sejalan dengan hal tersebut, Sumarmo menjelaskan bahwa kemampuan komunikasi matematis erat kaitannya dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Siswa yang memiliki keterampilan ini mampu berpindah antar representasi matematis (grafik, simbolik, verbal) dengan fleksibel, serta menjelaskan proses penyelesaian masalah secara runtut dan logis (Elindra et al., 2023). Dalam pembelajaran SPLDV berbantuan Desmos, representasi visual yang dihasilkan melalui grafik dapat menjadi sarana yang efektif dalam mendukung pengembangan keterampilan komunikasi matematis tersebut.

Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam mengomunikasikan ide-ide matematis mereka secara lisan maupun tertulis, terutama dalam materi SPLDV. Padahal, kemampuan komunikasi matematis sangat diperlukan agar siswa dapat menyampaikan solusi, menjelaskan proses berpikir, dan memahami konsep secara menyeluruh. Berdasarkan temuan Zulnaidi dan Zakaria (2020), integrasi teknologi seperti Desmos dapat meningkatkan kemampuan representasi dan pemahaman konseptual siswa terhadap SPLDV.

Beberapa penelitian terdahulu juga menunjukkan hasil serupa. Menyatakan bahwa penggunaan media visual interaktif dapat membantu siswa dalam mengonstruksi makna dari representasi grafik ke bentuk aljabar (Sari & Pujiastuti, 2020). Selanjutnya, menemukan bahwa komunikasi matematis meningkat ketika siswa dilibatkan dalam eksplorasi grafik secara digital (Andini & Marlina, 2021). Selain itu, penelitian mengungkapkan bahwa teknologi seperti Desmos tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga kepercayaan diri siswa dalam berkomunikasi matematis. Adapun studi oleh penelitian terdahulu menunjukkan pentingnya peran guru dalam membimbing penggunaan teknologi agar terarah secara pedagogis (Andini & Marlina, 2021). Faktor-faktor yang mendukung keterampilan komunikasi matematis siswa, termasuk motivasi belajar, kepercayaan diri, dan dukungan media pembelajaran. Penelitian ini menemukan bahwa siswa yang memiliki tingkat motivasi tinggi dan terbiasa menggunakan media interaktif, seperti Desmos, cenderung lebih aktif dalam menyampaikan ide matematis mereka secara logis dan sistematis (J. Martunas Sihite, 2023).



Gambar 1. Aplikasi Desmos



Gambar 2. Gambar Grafik Desmos

Desmos adalah platform dan layanan matematika gratis berbasis web dan aplikasi yang menyediakan alat bantu seperti kalkulator grafik yang dapat digunakan untuk pembelajaran matematika secara interaktif dan menyenangkan, tersedia dalam bentuk web serta aplikasi iOS dan Android (Mustaqim, 2020). Selain itu, Desmos juga menyediakan aktivitas digital serta kursus yang mendukung pembelajaran matematika dengan cara yang lebih menarik dan efektif. Desmos adalah alat canggih untuk membuat grafik yang gratis, mudah digunakan, intuitif, dan memiliki beberapa keunggulan dibandingkan perangkat lunak atau aplikasi lain (Zamzam, 2022). Fungsi grafik memungkinkan siswa membuat plot, berkomunikasi satu sama lain, berbagi penelitian mereka dengan siswa lain, dan menilai kemajuan belajar mereka sehingga guru dapat memantau perkembangan setiap siswa saat mereka berada di kelas. Karena siswa dapat berlatih secara mandiri menyajikan gagasan atau gambaran matematika dari informasi yang dipelajari dan mengekspresikannya dengan siswa lain, ini menunjukkan bahwa media Desmos berpotensi untuk meningkatkan keterampilan komunikasi matematika siswa. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterampilan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) berbantuan aplikasi Desmos. Fokus penelitian ini mencakup pemahaman siswa terhadap penggunaan teknologi Desmos, bentuk-bentuk komunikasi matematis yang mereka tampilkan, serta faktor-faktor yang memengaruhinya.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang di gunakan adalah metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus. Subjek dari penelitian ini adalah 6 siswa kelas VIII MTs Zainul Anwar yang memiliki konsentrasi tinggi, sedang dan rendah. Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah Observasi, wawancara dan dokumentasi. Hasil Penelitian berupa soal yang telah dibuat sesuai dengan indikator kemampuan komunikasi matematis siswa diantaranya 1) Mengekspresikan situasi atau gambar ke dalam bentuk matematika secara visual melalui grafik. 2) kemampuan menjelaskan dan menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah secara sistematis dan jelas. 3) Kemampuan menyimpulkan dan menjelaskan hubungan antar konsep matematika yang digunakan dalam menyelesaikan SPLDV.

Data dikumpulkan melalui hasil jawaban soal siswa dan wawancara langsung setelah penyelesaian soal. Jawaban siswa difoto sebagai dokumentasi. Dokumentasi yang disajikan berupa jawaban siswa dengan kategori kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Dokumentasi hasil jawaban siswa ini disertakan sebagai bukti konkret dari proses analisis serta ilustrasi nyata keterampilan komunikasi matematis yang dimiliki siswa. Dokumentasi tersebut juga berfungsi memperkuat validitas. Dokumentasi wawancara dilakukan secara langsung dengan mengajukan pertanyaan kepada siswa setelah tes tertulis selesai.

Analisis data adalah proses menyusun secara sistematis data hasil wawancara, observasi dan dokumentasi dengan cara memilih mana yang penting serta mana yang perlu dipelajari untuk membuat kesimpulan yang mudah dipahami (Sugiyono, 2020). Teknik analisis data menggunakan model interaktif yang dikembangkan oleh Miles dan Huberman, meliputi tiga tahapan utama: kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Zakiah et al., 2020). Pertama, 1) kondensasi data adalah proses menyederhanakan, memfokuskan, dan mengorganisir data yang terkumpul. Dilakukan dengan memilah dan menyederhanakan data mentah dari hasil tes tertulis dan wawancara. Data yang tidak relevan disaring, sedangkan data penting diklasifikasikan berdasarkan indikator keterampilan komunikasi matematis siswa. 2) penyajian data adalah menyajikan data secara visual atau deskriptif. dilengkapi dengan kutipan langsung dari jawaban siswa serta tampilan grafik hasil penggunaan Desmos. 3) penarikan kesimpulan adalah penarikan kesimpulan atau verifikasi. Peneliti akan mencoba untuk menemukan makna, pola, dan hubungan dari data yang telah disajikan. Kesimpulan yang ditarik harus didukung oleh data yang ada dan diuji kebenarannya melalui verifikasi.

Untuk menjaga keabsahan data, penelitian ini menerapkan empat kriteria validitas: (1) *credibility* dengan teknik *member check*, *peer debriefing*, dan *triangulasi* data antar sumber; (2) *transferability* dengan menyajikan deskripsi kontekstual yang rinci; (3) *dependability* melalui dokumentasi sistematis dan konsultasi rutin dengan

dosen pembimbing; dan (4) *confirmability* dengan mencatat refleksi peneliti serta memverifikasi hasil melalui pengkajian ulang oleh pembimbing.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini memaparkan hasil penelitian mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi sistem persamaan linear dua variabel dengan bantuan aplikasi desmos. Analisis dilakukan terhadap enam siswa kelas VIII MTs Zainul Anwar. Data di kumpulkan melalui observasi hasil tes dan wawancara. Berdasarkan hasil tes tertulis dan wawancara terhadap enam siswa yang dikategorikan ke dalam tiga kelompok kemampuan: tinggi, sedang, dan rendah. Berikut peneliti menyajikan subjek berdasarkan hasil observasi, hasil tes dan wawancara.

Tabel 1. Observasi Hasil Tes Subjek Penelitian

Kode Siswa	Skor Tes	Katagori Kemampuan	Hasil Observasi
S1	100	Tinggi	Menyelesaikan semua soal dengan benar dan dapat menggunakan aplikasi Desmos dengan tepat.
S2	100	Tinggi	Menunjukkan pemahaman mendalam tentang SPLDV secara grafik dan simbolik; interpretasi akurat
S3	80	Sedang	Salah dalam proses perhitungan meskipun memahami konsep SPLDV dan menggunakan Desmos.
S4	80	Sedang	Kesalahan hitung tetapi struktur jawaban benar; pemahaman cukup baik terhadap penggunaan Desmos.
S5	80	Sedang	Tidak memperhatikan titik potong grafik di Desmos, jawaban tidak sesuai dengan titik potong yang benar.
S6	40	Rendah	Hanya bisa menggambar grafik SPLDV di Desmos, tetapi tidak memahami cara menentukan solusi; jawaban lainnya salah.

Tabel 2. Hasil Wawancara Siswa

Kode Siswa	Katagori	Pemahaman terhadap Desmos (RM1)	Keterampilan Komunikasi Matematis (RM2)	Faktor yang Mendukung (RM3)
S1	Tinggi	Sudah terbiasa menggunakan Desmos; memahami fitur grafiknya dengan baik.	Mampu menjelaskan grafik dan sistem SPLDV secara lisan dan tertulis; percaya diri.	Lingkungan belajar mendukung; sering praktik; ketertarikan pribadi pada matematika.
S2	Tinggi	Paham fungsi dan penggunaan Desmos; merasa sangat terbantu dalam memahami SPLDV.	Komunikatif dan lancar menjelaskan prosedur penyelesaian dan hasil grafik.	Dukungan guru dan teman; latihan berulang; pengalaman penggunaan teknologi.
S3	Sedang	Mengenal Desmos namun masih belajar dalam menggunakannya secara optimal.	Mampu menjelaskan secara tertulis, tetapi masih canggung secara lisan.	Kurangnya kepercayaan diri; jarang menggunakan Desmos di luar kelas.
S4	Sedang	Pernah menggunakan Desmos, tetapi belum sepenuhnya paham.	Bisa menafsirkan gambar dan menuliskan model SPLDV, namun masih butuh bantuan.	Motivasi belajar sedang; pengalaman teknologi terbatas.
S5	Sedang	Paham dasar Desmos, namun bingung saat memodifikasi input.	Komunikasi tertulis cukup, tetapi penjelasan lisan belum runtut.	Pengaruh suasana belajar dan waktu terbatas saat latihan.
S6	Rendah	Belum terbiasa menggunakan Desmos; hanya ikut-ikutan teman.	Sulit mengomunikasikan hasil SPLDV baik secara lisan maupun tertulis.	Kurangnya minat dan pemahaman awal; keterbatasan pengalaman teknologi.

Pemahaman Siswa terhadap Teknologi

Pemanfaatan teknologi Desmos dalam pembelajaran matematika memberikan peluang bagi siswa untuk memahami konsep SPLDV secara visual dan interaktif.(Rott, 2021) Berdasarkan hasil observasi sebagian besar siswa mampu menggunakan fitur dasar Desmos, seperti menggambar grafik berdasarkan persamaan linear dan memahami titik potong sebagai solusi SPLDV. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman fungsional terhadap teknologi sudah mulai terbentuk. Hasil wawancara dengan siswa kategori tinggi menunjukkan bahwa mereka tidak hanya menggambar grafik di Desmos, tetapi juga menghubungkan perubahan koefisien dengan bentuk garis. Salah satu siswa menyatakan, “Kalau koefisien x diganti, nanti garisnya miringnya beda, Saya jadi bisa lihat bedanya langsung.” (Wawancara S1, 14 Mei 2025) Ini menunjukkan bahwa siswa telah membangun pemahaman konseptual melalui interaksi dengan teknologi.

Temuan ini sejalan dengan pendapat Zbiek bahwa representasi visual memperkuat keterhubungan antarrepresentasi matematis, dan dalam konteks ini, Desmos memainkan peran penting tersebut(Esi et al., 2023).

Santos-Trigo dan Barrera-Mora juga menegaskan bahwa keterampilan berpikir matematis dapat ditingkatkan melalui eksplorasi teknologi digital yang interaktif (Sari & Pujiastuti, 2020). Dalam pembelajaran ini, Desmos tidak hanya menjadi alat bantu visualisasi, tetapi juga sebagai wahana untuk berpikir reflektif melalui grafik dan representasi numerik.



Gambar 3. Siswa Menggunakan Aplikasi Desmos

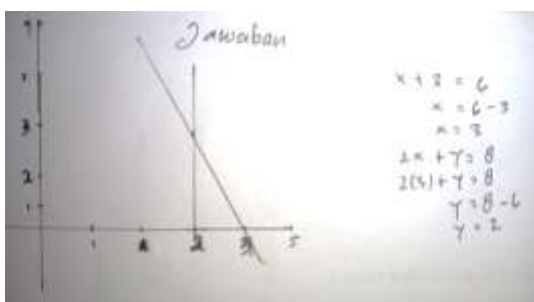
Dokumentasi hasil penggunaan Desmos juga menunjukkan bahwa siswa mampu menggambar dua garis SPLDV dan menunjukkan titik potong. Namun, siswa kategori rendah kesulitan menghubungkan titik potong dengan solusi sistem persamaan. Misalnya, siswa (S6) hanya dapat menggambar grafik tetapi tidak dapat menjelaskan bahwa titik potong adalah solusi dari dua persamaan. Hal ini memperkuat penelitian terdahulu bahwa masih diperlukan pendampingan guru agar siswa mampu menghubungkan grafik dengan konsep aljabar yang relevan (Mukhni et al., 2020). Ungkapan ini konsisten dengan teori Vygotsky bahwa Guru memiliki peran penting dalam memberikan arahan agar penggunaan Desmos tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga mendukung pemahaman konseptual yang lebih mendalam (Rahmawati & Purwaningrum, 2022). Dengan demikian, pemahaman siswa terhadap teknologi Desmos dalam pembelajaran SPLDV sudah cukup berkembang pada siswa kategori tinggi dan sedang, namun masih memerlukan penguatan konseptual pada siswa kategori sedang dan rendah.

Keterampilan Komunikasi Matematis Siswa

Keterampilan komunikasi matematis siswa ditelaah melalui tiga indikator utama diantaranya:

1. Mengekspresikan situasi atau gambar ke dalam bentuk matematika .

Berdasarkan observasi dan dokumentasi, siswa dengan kemampuan tinggi menunjukkan kemampuan yang baik dalam mengekspresikan representasi visual ke bentuk simbolik. Hasil pekerjaan siswa kategori tinggi menunjukkan grafik yang digambar di Desmos dilengkapi dengan penulisan kembali dua persamaan linear dan proses verifikasi solusi melalui metode eliminasi.



Gambar 4. Jawaban Siswa Katagori Tinggi Indikator Pertama

Cuplikan wawancara S1 memperkuat hasil tersebut:

“Saya gambar dulu garisnya di Desmos, nanti tinggal dilihat ketemuanya di mana, habis itu saya cek juga pakai eliminasi supaya yakin.” (Wawancara S1, 14 Mei 2025).

Menurut Sumarmo, siswa dengan komunikasi matematis yang baik mampu berpindah antar representasi, seperti dari grafik ke bahasa simbolik (Elindra et al., 2023). Hal ini juga sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa penggunaan grafik digital seperti Desmos dapat memperkuat pemahaman konseptual terhadap SPLDV (Rahmawati et al., 2021). Sebaliknya, siswa kategori sedang menunjukkan kemampuan

terbatas. Mereka bisa menggambar grafik dan menunjukkan titik potong, tetapi tidak menuliskan bentuk aljabar dengan lengkap atau akurat. Hal ini tergambar dari pernyataan:

“Saya masukkan nilai ke x dan dapat y, lalu saya hubungkan titik-titik itu jadi garis.”(Wawancara S3, 14 Mei 2025).

Siswa kategori rendah hanya mampu menyalin tampilan dari layar Desmos tanpa memahami struktur matematisnya. Mereka mengalami kebingungan dalam menulis model matematika dari grafik yang ditampilkan.

2. Menafsirkan dan mengevaluasi representasi visual ke dalam model matematis.

Pada indikator kedua, siswa kategori tinggi dapat menuliskan dua model persamaan dari grafik dan mengevaluasi titik potong sebagai solusi. Mereka menuliskan model SPLDV dengan akurat dan mencocokkannya dengan grafik Desmos. Siswa S1 menyampaikan:

“Saya lihat titik potongnya, lalu saya cek lagi. Kalau dimasukkan ke dua persamaan nilainya benar nggak.” (Wawancara S1, 14 Mei 2025).

$$\begin{array}{l} 2x + y = 8 \\ x - y = 1 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \times 1 : 2x + y = 8 \\ \times 2 : 2x - 2y = 2 \\ \hline 0 + 3y = 6 \\ y = \frac{6}{3} \\ y = 2 \end{array} \right.$$

Gambar 5. Jawaban Siswa Katagori Sedang Indikator Kedua

Indikator kedua menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan tinggi dapat mengevaluasi titik potong grafik sebagai solusi SPLDV dan menuliskan model matematis dengan tepat. Namun siswa sedang dan rendah sering mengalami kesalahan dalam menulis koefisien atau konstanta. NCTM (2000) menekankan pentingnya penguasaan representasi untuk membangun model matematis yang benar dari grafik(Nurhayati et al., 2024). Sebaliknya, siswa sedang dan rendah menunjukkan kekeliruan dalam menuliskan model matematis. Mereka kadang salah menentukan gradien atau konstanta, sehingga model yang dibuat tidak sesuai dengan grafik. NCTM menegaskan bahwa representasi grafis yang baik harus mampu dihubungkan dengan bentuk simbolik yang akurat untuk membangun model matematis yang benar (Nurhayati et al., 2024).

3. Menjelaskan prosedur dan menyimpulkan solusi.

Pada indikator ketiga hasil pekerjaan siswa menunjukkan bahwa hanya siswa kategori tinggi yang mampu menjelaskan langkah-langkah penyelesaian dengan runtut dan menyimpulkan solusi secara logis. Cuplikan wawancara:

“Saya mulai dengan menggambar grafik dari dua persamaan. Setelah itu, saya lihat titik potongnya. Terus saya cek lagi nilainya benar nggak kalau dimasukkan ke dua persamaan.” (Wawancara S1, 14 Mei 2025).

$$\begin{array}{l} 2x + y = 1 \\ (2x) + 2 = 2 \\ 2 + 2 = 2 \\ \uparrow 22 \end{array} \quad \begin{array}{l} x - y = 2 \\ 1 - 2 = 2 \\ 3 = 2 \end{array}$$

Gambar 6. Jawaban Siswa Katagori Rendah Indikator Ketiga

Sementara itu, siswa sedang hanya menyebutkan titik potong sebagai jawaban tanpa menjelaskan proses. Siswa rendah bahkan kesulitan mengidentifikasi makna titik potong sebagai solusi. menyatakan bahwa siswa yang berpikir kritis akan memverifikasi kembali hasil, serta menjelaskan alasan secara logis (Faizin, 2021).

Faktor-faktor yang Mendukung Keterampilan Komunikasi Matematis.

1. Faktor Internal



Gambar 7. Wawancara Siswa

Faktor internal meliputi kemampuan awal siswa, motivasi belajar, serta kemandirian dalam menyelesaikan masalah matematis. Berdasarkan dokumentasi dan hasil wawancara, siswa dengan kategori tinggi menunjukkan pemahaman awal yang kuat terhadap konsep SPLDV dan penggunaan Desmos secara efektif. Mereka tidak hanya menyelesaikan soal dengan benar, tetapi juga menjelaskan alasan di balik setiap langkah. “Saya gambar dulu garisnya di Desmos, nanti tinggal dilihat ketemunya di mana, habis itu saya cek juga pakai eliminasi supaya yakin.” (Wawancara S1, 14 Mei 2025).

Siswa tersebut menunjukkan motivasi intrinsik untuk memastikan kebenaran jawabannya melalui dua pendekatan sekaligus: visualisasi dan aljabar. Hal ini mendukung pandangan peneliti terdahulu bahwa motivasi belajar dan strategi mandiri sangat berpengaruh terhadap pengembangan komunikasi matematis siswa (Suratno et al., 2022). Sebaliknya, siswa dengan kategori sedang dan rendah memperlihatkan pola kerja yang kurang reflektif. Mereka cenderung fokus pada hasil akhir tanpa mengecek kembali prosedur atau keterkaitan antara grafik dan persamaan yang dibuat.

2. Faktor Eksternal

Faktor eksternal dalam konteks penelitian ini mencakup akses terhadap perangkat dan jaringan internet, serta lingkungan belajar yang kondusif saat pengerjaan soal. Karena dalam proses observasi tidak melibatkan guru secara langsung, keberhasilan siswa sangat ditentukan oleh kemampuan individu dalam mengeksplorasi aplikasi Desmos secara mandiri.



Gambar 7. Wawancara Kepada Seluruh Siswa

Hasil dokumentasi menunjukkan bahwa siswa kategori rendah mengalami kesulitan dalam memahami cara kerja grafik pada Desmos, serta dalam menuliskan kembali persamaan dari grafik yang muncul. Seorang siswa menyampaikan: “Kalau disuruh pakai sendiri, saya bingung harus mulai dari mana. Kadang masukin persamaannya aja salah.” (Wawancara S6, 14 Mei 2025).

Hal ini menunjukkan bahwa tanpa bimbingan langsung dari guru atau teman, sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam mengaitkan visualisasi dengan representasi matematis yang lebih formal. Vygotsky menjelaskan bahwa siswa membutuhkan scaffolding dalam zona perkembangan proksimal (Rahmawati & Purwaningrum, 2022). Dalam konteks penelitian ini, tidak adanya peran guru sebagai fasilitator selama pengerjaan tugas menyebabkan sebagian siswa hanya memanfaatkan Desmos secara teknis, tanpa mengembangkan makna konseptual yang lebih dalam. Temuan ini diperkuat oleh hasil penelitian terdahulu yang

menyatakan bahwa penggunaan teknologi seperti Desmos hanya akan efektif jika siswa memiliki kesiapan belajar yang baik dan akses terhadap sumber belajar yang mendukung (La'ia & Harefa, 2021).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai keterampilan komunikasi matematis siswa pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) berbasis teknologi Desmos di MTs Zainul Anwar, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut: 1) Pemahaman Siswa terhadap Teknologi Desmos. Siswa secara umum menunjukkan pemahaman yang cukup baik terhadap penggunaan teknologi Desmos. Sebagian besar siswa mampu memanfaatkan fitur dasar seperti menggambar grafik dan mengidentifikasi titik potong. Namun, beberapa siswa masih mengalami kesulitan dalam menghubungkan grafik yang ditampilkan dengan makna matematis secara konseptual. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan Desmos belum sepenuhnya optimal tanpa pendampingan pedagogis dari guru; 2) Keterampilan Komunikasi Matematis Siswa. Keterampilan komunikasi matematis siswa menunjukkan variasi sesuai kategori kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Siswa kategori tinggi mampu mengekspresikan ide secara simbolik dan visual, menafsirkan grafik ke model matematika, serta menjelaskan prosedur dan kesimpulan secara logis. Siswa kategori sedang masih mengalami kekeliruan dalam evaluasi model atau prosedur, sedangkan siswa kategori rendah cenderung bergantung pada tampilan grafik tanpa memahami keterkaitannya dengan konsep SPLDV. Ini membuktikan bahwa representasi visual melalui Desmos belum selalu disertai dengan pemahaman mendalam; 3) Faktor-faktor yang Mendukung Keterampilan Komunikasi Matematis. Faktor yang mendukung keterampilan siswa meliputi faktor internal seperti kemampuan awal, minat belajar, dan kemandirian berpikir, serta faktor eksternal seperti dukungan guru, strategi pembelajaran, dan akses terhadap teknologi. Interaksi yang efektif antara guru dan siswa serta integrasi teknologi yang tepat sangat memengaruhi keberhasilan siswa dalam mengkomunikasikan ide matematisnya.

REFERENSI

- Alfan Rosidi, A., -Universitas Islam Zainul Hasan Genggong, dkk, Nimah, M., Rahayu, E., Studi Tadris Matematika, P., Tadris Umum, F., Islam Zainul Hasan Genggong, U., Probolinggo, K., & Jawa Timur, P. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Numerasi Siswa SMP Ditinjau dari Gaya Belajar. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(2).
- Andini, S. F., & Marlina, R. (2021). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Smp Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Himpunan. *Rumus hitung*, 4(2).
- Elindra, R., Yanti Siregar, E., Sahrona, M., Mipa, F., Pendidikan, I., & Selatan, T. (2023). Pengaruh Self-Efficacy Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Negeri 2 Padangsidempuan. *Mathematic Education Journal)MathEdu*, 6(2).
- Esi, N., Umeng, Y., & Suhendra, M. (2023). Penggunaan Desmos Sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Matematika SMP. *Seminar Nasional Ilmu Pendidikan ke-2 Tahun 2023*.
- Faizin, A. N. (2021). Pengembangan Video Pembelajaran Animasi Menggunakan Software Sparkol (Videoscribe) Pada Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (Spldv). *Repository.Unej.Ac.Id*.
- Hidayatillah, W., Ningsih, E. T. W., & Pratama, L. D. (2022). Kepraktisan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Google Sites Berorientasi Pada Hasil Belajar Dan Minat Belajar Siswa. *Laplace : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1).
- J. Martunas Sihite, L. O. T. (2023). Pengaruh Penggunaan Desmos Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas Xi Pada Materi Program Linear Di Sma Negeri 1 Pematang Siantar. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 6(4).
- La'ia, H. T., & Harefa, D. (2021). Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dengan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 7(2).
- Mukhni, M., Mirna, M., & Khairani, K. (2020). Penggunaan Teknologi Informasi Sebagai Media Pembelajaran Dalam Pembelajaran Matematika SMA. *Hipotenusa Journal of Research Mathematics Education (HJRME)*, 3(1).
- Mustaqim, I. (2020). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran. *Proceedings - 2010 IEEE Region 8 International Conference on Computational Technologies in Electrical and Electronics Engineering, SIBIRCON-2010*, 13(2), 728–732.
- Nasikhah, J., Zairozie, Z., & Djani, D. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Smart Book Berbantuan Book Creator Tingkat Smp Ditinjau Dari Segi Kevalidan. *Mathematic Education Journal)MathEdu*, 5(2).
- Nurhayanti, H., Hendar, H., & Kusmawati, R. (2022). Model Realistic Mathematic Education Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Pada Materi Pecahan. *Jurnal Tahsinia*, 3(2).
- Nurhayati, I., Satum, K., Pramono, E., Farida, A., & Purwokerto, U. M. (2024). *Keterampilan 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication and Collaboration) dalam Pembelajaran*. 8(1), 44–53.
- Pratama, L. D., Lestari, W., & Astutik, I. (2020). Efektifitas Penggunaan Media Edutainment Di Tengah Pandemi Covid-19. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(2).
- Rahmawati, F. A., & Purwaningrum, J. P. (2022). Penerapan Teori Vygotsky dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika*, 4(1).
- Rott, B. (2021). Problem solving in mathematics education. *Research in Mathematics Education*, 23(2).
- Rudi, M., Wahab, A. A., & Waluyo, E. (2023). PEWARNAAN GRACEFUL PADA GRAF HASIL OPERASI COMB GRAF SIKLUS DAN GRAF STAR. *Kadikma*, 14(1).
- Sari, S. M., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa ditinjau dari Self-Concept. *Kreano*,

Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif, 11(1).

Suratno, J., Jalal, A., & Bakar, M. T. (2022). Komunikasi Matematis: Jenis, Standar, Peranan, Pengembangan, dan Keefektifannya. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*, 2(2).

Zakiah, N. E., Fatimah, A. T., & Sunaryo, Y. (2020). Implementasi Project-Based Learning Untuk Mengeksplorasi Kreativitas Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Mahasiswa. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 5(2).

Zamzam, K. F. (2022). Model Berpikir Kreatif Guru Dalam Mengembangkan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Teknologi Dan Non Teknologi. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, 8(2).