

KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Toni Hidayat¹, Darhim², Tatang Herman³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung,
Indonesia

*Corresponding author.

E-mail: Toni.hidayat@upi.edu¹⁾
darhim@upi.edu²⁾
Tatangherman@upi.edu³⁾

Received 07 December 2022; Received in revised form 28 April 2023; Accepted 03 June 2023

Abstrak

Keterampilan berkomunikasi secara matematis dan kemampuan siswa untuk belajar secara mandiri memiliki peranan yang signifikan dalam proses pembelajaran matematika. Ketika siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar yang tinggi, maka tujuan pembelajaran di kelas akan mudah untuk dicapai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis hubungan antara komunikasi matematis siswa dan kemandirian belajar siswa dalam pembelajaran matematika. Subjek penelitian ini adalah siswa SMP Alkarim kelas VIII. Analisis data menggunakan metode mixed method (kualitatif dan kuantitatif). Data diperoleh dari tes tertulis dan wawancara kepada siswa. Hasil analisis data menggunakan uji kendall's tau diperoleh nilai sig (2-tailed) 0,013 dan nilai *correlation coefficient* bernilai positif sebesar 0,554, dapat disimpulkan kemandirian belajar siswa memiliki hubungan yang kuat dan signifikan dengan komunikasi matematis siswa. Dari penelitian ini diperoleh rata-rata skor kemampuan komunikasi matematis siswa adalah 55,4 dan rata-rata skor kemandirian belajar siswa adalah 63,9. Dari 2 siswa yang memiliki kemandirian belajar yang tinggi, ditemukan bahwa masing-masing siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis di kategori yang berbeda yaitu, kategori tinggi dan kategori sedang. Berbeda halnya, dengan siswa yang memiliki kemandirian belajar dengan kategori sedang, berdampak pada kemampuan komunikasi matematis siswa yang berada dalam kategori sedang juga. Selanjutnya, siswa dengan kemandirian belajar rendah memiliki kemampuan komunikasi matematis yang berkategori rendah juga.

Kata kunci: Kemandirian belajar siswa, komunikasi matematis, pembelajaran matematika

Abstract

Mathematical communication and student learning independence are very important in mathematics learning. When learners have mathematical communication skills and high learning independence, the learning objectives in the classroom will be easy to achieve. This study aims to determine and analyze the relationship between students' mathematical communication and students' learning independence in mathematics learning. Subjects in this study were students of Junior High School Class VIII Alkarim. Data analysis using mixed methods (quantitative and qualitative). Data were obtained from written tests and interviews to students. The results of data analysis using Kendall's tau test obtained sig (2-tailed) value of 0.013 and the correlation coefficient value of positive value of 0.554, it can be concluded that students' learning independence has a strong and significant relationship with students' mathematical communication. From this study obtained the average score of mathematical communication skills of students is 55.4 and the average score of student learning independence is 63.9. From 2 students who have high learning independence, it was found that each student has mathematical communication skills in different categories, namely, high category and medium category. Different things, with students who have learning independence with moderate category, have an impact on the mathematical communication skills of students who are in the moderate category as well. Furthermore, students with low learning independence have low mathematical communication skills as well.

Keywords: *Mathematical communication, mathematics learning, student learning independence*



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

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6628>

PENDAHULUAN

Kemampuan komunikasi matematis menjadi salah satu kemampuan dasar yang harus dimiliki dan dikembangkan oleh siswa (NCTM, 2000). Ini menunjukkan bahwa keterampilan komunikasi matematis sangat penting bagi siswa karena berkontribusi pada pemahaman konsep matematika yang lebih dalam (Purnamasari & Herman, 2017), meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (Ahdhianto, Marsigit, Haryanto, & Santi, 2020), mendorong kolaborasi dan pembelajaran teman sebaya (Maelasari & Wahyudin, 2017), mengembangkan kosa kata matematika dan keterampilan Bahasa (Uyen & Tong, 2021), memfasilitasi aplikasi dunia nyata, dan mendorong pemikiran kritis dan penalaran (Selase Asempapa, 2015). Keterampilan ini tidak hanya menguntungkan siswa dalam matematika tetapi juga di bidang akademik lainnya dan usaha masa depan.

Kemampuan komunikasi matematis didefinisikan sebagai kemampuan menyampaikan ide/gagasan matematis, baik secara lisan maupun tulisan serta kemampuan memahami dan menerima ide/gagasan matematis orang lain secara cermat, analitis, kritis, dan evaluatif, untuk mempertajam pemahaman, cara untuk menyelesaikan permasalahan matematis (Nuraida & Amam, 2019; Suratno, Tonra, & Ardiana, 2019). Ini meliputi kemampuan siswa dalam beberapa aspek berikut sangat penting dalam konteks pembelajaran matematika: (1) kemampuan membaca dan menulis matematika serta menginterpretasikan makna dan ide dari teks tersebut, (2) kemampuan mengungkapkan dan menjelaskan pemikiran mereka tentang ide matematika dan hubungannya, (3) kemampuan merumuskan definisi

matematika dan membuat generalisasi berdasarkan investigasi, (4) kemampuan menulis paparan matematika dengan pemahaman yang baik, (5) kemampuan menggunakan kosakata/bahasa matematis, notasi, dan struktur untuk menyajikan ide dan menggambarkan hubungan, serta membuat model, (6) kemampuan memahami, menafsirkan, dan mengevaluasi ide yang disajikan secara lisan, tertulis, atau dalam bentuk visual, (7) kemampuan mengamati, membuat dugaan, merumuskan pertanyaan, mengumpulkan dan mengevaluasi informasi, dan (8) kemampuan menghasilkan dan menyajikan argumen yang persuasif (NCTM, 2000).

Banyak faktor yang mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis siswa (Chasanah et al., 2020; Kamid at al., 2020; Suratno et al., 2019; Yaniawati at al., 2019) salah satunya adalah kemandirian belajar (Yıldızlı & Saban, 2016). Murray (2014) menjelaskan bahwa kemandirian belajar merupakan kemampuan siswa untuk memantau, mengevaluasi, dan membuat rencana yang tepat untuk pembelajaran mereka. Hal tersebut sangat mendukung kemajuan siswa karena dalam setiap pembelajaran memotivasi kreativitas tanpa bergantung kepada orang lain (Lin, Tseng, & Chiang, 2017; Rahmayani, 2014).

Siswa perlu terlibat aktif dalam perencanaan dan pengendalian diri secara berkelanjutan, bukan hanya menerima informasi secara pasif. Penting untuk memahami bagaimana faktor motivasi berinteraksi dengan kemampuan pengendalian diri yang berdampak pada kualitas akademik siswa.

Menurut Al Aslamiyah et al. (2019) ada enam indikator kemandirian belajar, yaitu: (1) tidak bergantung pada orang lain, (2) memiliki kepercayaan diri, (3) bersikap disiplin, (4) memiliki

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6628>

rasa tanggung jawab, (5) berinisiatif sendiri, dan (6) mengendalikan diri. Dalam penelitian ini, kemandirian belajar siswa diukur menggunakan sembilan indikator berikut: (1) inisiatif dalam belajar matematika, (2) analisis kebutuhan belajar matematika, (3) menetapkan target dan tujuan belajar, (4) memantau, mengatur, dan mengontrol proses belajar matematika, (5) menghadapi kesulitan sebagai tantangan, (6) mencari dan memanfaatkan sumber belajar yang relevan, (7) memilih dan menerapkan strategi belajar matematika, (8) mengevaluasi proses dan hasil belajar matematika, dan (9) memiliki keyakinan diri (*self efficacy*).

Keuntungan dari pembelajaran mandiri adalah dapat mengembangkan komponen kecerdasan yang berbeda, meningkatkan konsentrasi, menganalisis, dan mengembangkan rasa tanggung jawab (Mulyadi & Syahid, 2020). Tujuan belajar yang maksimal tidak dapat ditunjukkan oleh kemandirian belajar yang rendah (Dianna et al., 2020).

Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Surya et al, (2018) ditemukan perbedaan yang signifikan dalam kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa sebagai akibat dari PBL. Perbedaan tersebut juga terlihat antara siswa laki-laki dan siswa perempuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor kemampuan komunikasi matematis siswa perempuan adalah 16.202, sedangkan siswa laki-laki adalah 14.769. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Siregar et al, (2018) untuk menginvestigasi peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa melalui penggunaan pembelajaran matematika realistic.

Penelitian yang saya lakukan berbeda dengan penelitian sebelumnya. Penelitian ini menganalisis hubungan antara kemandirian belajar dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Berdasarkan pengamatan di lapangan atau di sekolah banyak guru kesulitan dalam mendesain pembelajaran dan membuat bahan ajar. Hal ini dikarenakan pendidik belum mengetahui dan belum memahami karakteristik siswa.

Oleh karena itu, urgensi penelitian ini adalah pengajar atau pendidik bisa mendesain rancangan pembelajaran dan membuat bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik siswa sehingga tujuan pembelajaran bisa terpenuhi. Selain itu, penelitian ini bisa digunakan oleh pendidik sebagai pedoman dalam menentukan kelompok belajar siswa yang heterogen berdasarkan kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilakukan di kelas VIII SMP Alkarim yang terdiri dari 12 siswa. Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini adalah berupa soal tes kemampuan komunikasi matematis siswa, angket kemandirian belajar siswa dan wawancara.

Pada tahap awal penelitian ini, langkah yang diambil meliputi penyusunan angket kemandirian belajar. Angket tersebut terdiri dari 20 pernyataan, di mana setiap pernyataan dilengkapi dengan empat pilihan jawaban, yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Skor skala sikap diberikan berdasarkan pilihan jawaban positif dengan urutan nilai 4, 3, 2, 1, sedangkan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6628>

untuk pernyataan negatif, skor skala sikap diberikan dengan urutan nilai 1, 2, 3, 4.

Instrumen komunikasi matematis siswa yang terdiri dari 5 soal di uji coba kepada siswa. Instrumen tersebut telah melewati proses validitas, reliabilitas, dan pengukuran tingkat kesulitannya. Untuk menganalisis jawaban tes, dilakukan penilaian terhadap setiap soal tes sesuai dengan rubrik penskoran yang telah disusun. Rubrik yang digunakan tersebut, dapat menentukan apakah siswa telah memenuhi indikator kemampuan komunikasi matematis yang diberikan atau tidak. Data yang diperoleh kemudian dipadankan dengan rubrik penskoran tes tersebut, dan selanjutnya diolah dengan menghitung persentase pencapaian pada setiap indikator kemampuan komunikasi matematis.

Setelah mendapatkan hasil kemandirian belajar dan kemampuan komunikasi matematis, dilakukan wawancara kepada siswa, dilakukan wawancara dengan siswa yang memiliki tingkat kemampuan komunikasi matematis yang berbeda, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Pengamatan pada rekaman, laporan, gambar, dan kertas juga dilakukan untuk mengumpulkan lebih banyak data (Lambert & Lambert, 2013).

Penelitian ini menganalisis jawaban dari 3 siswa yang memiliki tingkat kemampuan komunikasi matematika yang berbeda. Ini dilakukan untuk mendapatkan informasi yang lebih akurat dari berbagai tingkatan. Informasi yang diperoleh akan dianalisis lebih lanjut dengan melakukan wawancara dengan ketiga orang tersebut. Wawancara dilakukan agar hasil tes tertulis yang telah dianalisis lebih akurat.

Pengumpulan data

Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tes tertulis

Tes ini bertujuan untuk melihat komunikasi matematis siswa yang mencakup mengemukakan ide, merepresentasikan, dan mengkomunikasikan gagasannya melalui soal matematika, analisis kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan indikator yang sudah ditetapkan tes ini diberikan dalam bentuk soal uraian dengan materi bangun ruang sisi datar.

2. Angket

Angket diberikan kepada siswa untuk melihat kemandirian belajar siswa. Angket berisi 20 pernyataan yang memuat indikator kemandirian belajar siswa. Hasil angket dianalisis untuk melihat tingkat kemandirian siswa berada dalam kategori tinggi, sedang, atau rendah

3. Wawancara

Tiga siswa yang memiliki tingkat kemampuan komunikasi matematis yang berbeda, yaitu tinggi, sedang, dan rendah, dilibatkan dalam proses wawancara. Selain itu, juga dilakukan wawancara dengan siswa yang memiliki tingkat kemandirian belajar yang berbeda, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk memperkuat hasil yang telah diperoleh melalui tes tertulis dan pengisian angket sebelumnya.

Analisis data

Berikut adalah Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Tes tertulis

Langkah pertama teknik analisis data tes tertulis adalah membaca dan memahami data tes tertulis. Hal ini

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6628>

dilakukan untuk mendapatkan pemahaman awal tentang konteks isi soal yang akan diberikan kepada siswa (Sari, Susetyo, Noermanzah, Wardhana, & Kusumaningsih, 2020). Langkah kedua melakukan analisis tematik untuk menganalisis dan menginterpretasikan data tes tertulis. Ini melibatkan mengidentifikasi tema-tema utama yang muncul dari data dan memahami hubungan antara tema-tema tersebut.

Langkah ketiga, pengeksplo-rasian lanjutan terhadap temuan yang muncul. Langkah terakhir adalah menyajikan temuan analisis data tes tertulis dalam laporan penelitian. Ini dilakukan melalui penulisan narasi, mengutip kutipan yang relevan, atau menggunakan tabel, diagram, atau grafik untuk memperjelas temuan.

2. Wawancara

Langkah pertama Teknik analisis data wawancara adalah transkripsi. Mentranskripsikan rekaman wawancara menjadi teks tulisan. Transkripsi ini dilakukan secara manual dengan mengetik ulang rekaman wawancara. Langkah kedua Membaca dan Familiarisasi: Setelah transkripsi selesai, selanjutnya, membaca dan memahami transkrip wawancara secara keseluruhan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui pemahaman awal tentang konteks, isi, dan karakteristik data wawancara (Renz, Carrington, & Badger, 2018).

Langkah berikutnya adalah melakukan pengkodean terbuka pada data wawancara. Pengkodean terbuka melibatkan memberikan label atau kode pada unit data yang relevan seperti kalimat, paragraf, atau kutipan yang mengandung informasi penting atau temuan menarik. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi pola, tema, atau konsep yang muncul dari data wawancara.

Langkah ketiga adalah analisis tematik: untuk menganalisis dan menginterpretasikan data wawancara. Langkah ke empat pengeksplo-rasian lanjutan terhadap temuan yang muncul. Langkah selanjut nya adalah menyajikan temuan: Langkah terakhir adalah menyajikan temuan analisis data wawancara dalam laporan penelitian melalui penulisan narasi.

3. Data angket

Langkah pertama, teknik analisis data angket yaitu pengumpulan data: pertama, angket dikumpulkan dari responden yang menjawab serangkaian pertanyaan yang telah disediakan. Langkah kedua pemeriksaan data: Setelah pengumpulan data selesai, langkah pertama dalam analisis data angket adalah melakukan pemeriksaan data. Hal ini melibatkan memeriksa kelengkapan dan kualitas data untuk memastikan bahwa tidak ada data yang hilang atau tidak valid.

Langkah ketiga, penyusunan kode atau label, yaitu memberikan kode atau label pada item atau pertanyaan dalam angket. Kode ini akan membantu dalam mengidentifikasi dan mengorganisasi data untuk analisis selanjutnya. Langkah keempat penghitungan dan statistik deskriptif, yaitu penghitungan frekuensi dan persentase untuk setiap pilihan jawaban. Ini membantu dalam mendapatkan gambaran umum tentang pola dan distribusi jawaban responden (Zellatifanny & Mudjiyanto, 2018).

Langkah kelima analisis deskriptif, yaitu menganalisis karakteristik sampel, seperti rata-rata, median, dan simpangan baku untuk memahami tingkat kecenderungan, variabilitas, atau konsistensi dalam tanggapan responden. Langkah terakhir, menyajikan temuan analisis data angket dalam bentuk narasi dalam laporan penelitian.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6628>

Dalam penelitian ini, analisis data dari tes tertulis dan angket dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak SPSS. Analisis tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi apakah terdapat hubungan antara kemandirian belajar siswa dan kemampuan komunikasi matematis siswa, dengan menggunakan uji Kendal's tau. Selanjutnya, melakukan deskripsi terhadap jawaban siswa berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis yang ada. Kamid et al., (2020) menjelaskan bahwa indikator kemampuan komunikasi matematis siswa yang tinggi dapat dilihat dari beberapa hal berikut: jawaban siswa yang benar dan disertai penjelasan yang komprehensif, penggunaan strategi penyelesaian yang sangat jelas, penggunaan bahasa matematika yang efektif dan akurat, pemahaman yang baik terhadap informasi yang terkandung dalam pertanyaan, kemampuan untuk mendefinisikan kembali dengan jelas dan lengkap apa yang diketahui dan ditanyakan, penggunaan bahasa matematika (notasi, simbol, dan model) yang tepat dalam menggambarkan masalah, serta kemampuan untuk menjelaskan strategi dan langkah-langkah penyelesaian masalah dengan jelas dan terstruktur.

Dalam penelitian ini, komunikasi matematis secara tertulis diukur melalui beberapa indikator, yaitu: (1) Kemampuan komunikasi tulisan: Dalam indikator ini, siswa diminta untuk memberikan jawaban dengan menggunakan bahasa mereka sendiri.

Mereka juga diminta untuk membuat model situasi atau persoalan dengan menggunakan tulisan yang konkrit, aljabar, serta menyusun argumen. (2) Kemampuan merefleksikan benda-benda nyata ke dalam gambar dan diagram matematis: Pada indikator ini, siswa diuji dalam kemampuan mereka untuk menggambarkan ide-ide matematis dari benda-benda nyata ke dalam bentuk gambar atau diagram. (3) Kemampuan mengekspresikan konsep matematika: Indikator ini mengukur kemampuan siswa dalam menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika, dengan tujuan untuk mengungkapkan konsep matematika secara konkret.

Hasil komunikasi matematis siswa dan kemandirian belajar siswa di deskripsikan dalam bentuk kalimat. Selanjutnya, menjelaskan hubungan antara kedua variabel tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, hasil yang diperoleh meliputi kemampuan komunikasi matematis siswa dan kemandirian belajar siswa. Terdapat 12 siswa yang diuji menggunakan soal uraian dalam penelitian ini. Jawaban dari keseluruhan 12 siswa tersebut dianalisis berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis. Tabel 1 menunjukkan indikator-indikator kemampuan komunikasi matematis siswa dan indikator kemandirian belajar siswa yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Indikator kemampuan komunikasi matematis siswa

No	Aspek	Indikator
1	Ide-ide matematis diungkapkan melalui berbagai cara, antara lain dengan menggunakan bahasa lisan dan tulisan,serta mendemonstrasikan ide-ide tersebut secara visual melalui gambar atau representasi	a. Menggambarkan ide atau situasi matematis dengan menggunakan gambar, grafik atau tabel. b. Menyatakan ide atau situasi matematis kedalam model matematika

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6628>

No	Aspek	Indikator
2	Memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis melalui berbagai cara, baik dengan menggunakan bahasa lisan maupun tulisan, serta dengan memvisualisasikan ide-ide tersebut dalam bentuk visual atau grafis.	a. Menghimpun informasi atau mencatat informasi yang terkait dengan ide atau masalah matematika b. Mengkomunikasikan ide, situasi, dan hubungan matematika melalui penggunaan gambar, grafik, objek nyata, atau notasi aljabar. c. Mengubah model matematika kedalam ide atau model matematis d. Menuliskan kesimpulan dari permasalahan matematika
3	Istilah-istilah dan notasi-notasi matematika digunakan dalam komunikasi untuk menggambarkan dan menyampaikan konsep matematika dan strukturnya untuk menyajikan ide-ide serta menggambarkan hubungan-hubungan dengan model situasi	a. Merumuskan pertanyaan mengenai ide atau situasi matematika b. Mengaitkan ide-ide atau situasi matematis yang diberikan dengan menghubungkan antara satu konsep matematis dengan konsep matematis lainnya. c. Mengaplikasikan istilah atau notasi matematika dengan tepat untuk menyampaikan ide atau model matematis secara akurat. d. Menuntaskan permasalahan matematika dengan menggunakan langkah-langkah yang teratur dan terstruktur.

Setelah itu, melakukan pengkategorian kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa menjadi 4 kategori kemampuan (komunikasi matematis-kemandirian belajar) yaitu: tinggi-tinggi, sedang-

tinggi, sedang-sedang dan rendah-rendah. Berdasarkan Tabel 2 diperoleh hasil kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa dalam 3 kategori.

Table 2. Skor komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa

No	Siswa (Inisial)	Komunikasi Matematis		Kemandirian Belajar	
		Skor	Kategori	Skor	Kategori
1	D-A-A	89	Tinggi	90	Tinggi
2	P-H	74	Sedang	79	Sedang
3	R-O	73	Sedang	85	Tinggi
4	T-A	72	Sedang	77	Sedang
5	L-Y	56	Rendah	57	Rendah
6	D-P	52	Rendah	55	Rendah
7	U-J	50	Rendah	53	Rendah
8	R-Y	48	Rendah	55	Rendah
9	E-J-M	48	Rendah	54	Rendah
10	Y-P	42	Rendah	48	Rendah
11	T-A	35	Rendah	58	Rendah
12	P-I	26	Rendah	56	Rendah

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6628>

Berdasarkan skor kemandirian belajar dan kemampuan komunikasi matematis yang terdapat dalam Tabel 2, akan dilakukan analisis untuk menentukan apakah terdapat hubungan antara kemandirian belajar dan komunikasi matematis. Analisis ini

akan menggunakan uji Kendall's tau dengan menggunakan aplikasi SPSS. Uji ini dipilih karena data yang terdapat dalam Tabel 2 tidak memiliki distribusi normal. Hasil dari uji Kendall's tau dapat ditemukan dalam Tabel 3.

Table 3. Hasil uji korelasi Kendal's tau

			Komunikasi Matematis	Kemandirian Belajar
Kendall's tau_b	Komunikasi matematis	Correlation Coefficient	1.000	.554*
		Sig. (2-tailed)	.	.013
		N	12	12
Kemandirian belajar	Kemandirian belajar	Correlation Coefficient	.554*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.013	.
		N	12	12

Berdasarkan tabel 3 nilai signifikansi (2-tailed) < 0,05, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kemandirian belajar siswa dan komunikasi matematis siswa. Nilai koefisien korelasi positif sebesar 0,554 menunjukkan bahwa arah hubungan kedua variabel tersebut searah. Artinya, Apabila skor kemandirian belajar siswa meningkat, kemungkinan besar kemampuan komunikasi matematis siswa juga akan meningkat.

Tingkat kemandirian dalam pembelajaran matematika tidak terlepas dari keseluruhan proses pembelajaran. Perilaku siswa yang bertanggung jawab, percaya diri, disiplin dan inisiatif dalam belajar dapat membuktikan kemandirian belajar yang tinggi. Siswa yang memiliki tingkat kemandirian belajar rendah biasanya mudah merasa bosan dan cenderung mudah menyerah selama proses pembelajaran (Isnaini & Azhar, 2021). Pembelajaran tidak hanya tergantung pada model pembelajaran dan teknologi yang mendukungnya, tetapi pada dasarnya merupakan interaksi antara guru, siswa, dan sumber belajar (Sumbawati, Munoto, Basuki, Ismayati, & Rijanto, 2020).

Dengan koefisien korelasi positif sebesar 0,554, dapat disimpulkan bahwa tingkat hubungan antara kemandirian belajar siswa dan kemampuan komunikasi matematis siswa sangat kuat. Temuan penelitian ini sejalan dengan studi Cheng (2011) yang melibatkan 6.524 siswa dari 20 sekolah menengah di Hong Kong, yang menunjukkan bahwa kemandirian belajar, termasuk motivasi belajar, penetapan tujuan, kontrol tindakan, dan strategi pembelajaran, memiliki peran penting dalam kinerja belajar siswa.

Ketercapaian kemandirian dalam belajar, siswa perlu memiliki pemahaman tentang diri mereka sendiri, materi yang akan dipelajari, tugas-tugas yang harus dilakukan, strategi belajar yang efektif, serta penerapan materi yang dipelajari ke dalam situasi nyata. Selain itu, mereka juga memiliki motivasi belajar yang tinggi dan memiliki pemahaman mengapa penting bagi mereka untuk belajar. Sebagai hasilnya, mereka secara mandiri membuat dan memilih aktivitas belajar yang sesuai dengan dorongan internal mereka, bukan karena dipengaruhi oleh orang lain.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6628>

Penelitian ini memberikan deskripsi yang lebih rinci mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa dan kemandirian belajar siswa melalui penggunaan deskripsi dan wawancara. Hasil dari deskripsi dan wawancara akan dijadikan sebagai pedoman dalam menentukan kategori kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa.

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis terhadap kemampuan komunikasi matematis dan tingkat kemandirian belajar pada empat siswa yang mewakili kategori yang berbeda dalam hal kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar. Siswa-siswa tersebut terbagi menjadi empat kelompok, yaitu tinggi-tinggi, sedang-tinggi, sedang-sedang, dan rendah-rendah, untuk dilakukan evaluasi dan perbandingan. Analisis dilakukan dengan berpedoman kepada indikator kemampuan komunikasi matematis tabel 1 di atas. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan komunikasi matematis siswa tinggi dan kemandirian belajar tinggi (tinggi-tinggi)

Hasil analisis menunjukkan bahwa subjek D-A-A, yang memiliki kemampuan komunikasi matematis tinggi dan tingkat kemandirian belajar yang tinggi, menunjukkan kemampuan yang baik dalam menyelesaikan soal terkait bangun ruang sisi datar.

3. Seorang ilmuwan menemukan bangunan prasejarah berbentuk balok dengan ukuran panjang 9 meter, lebar 6 meter, dan tinggi 5 m. bangunan tersebut tidak memiliki pintu dan ruang udara. Ilmuwan tersebut ingin mengecat dinding bagian luarnya dengan biaya Rp50.000,00/m². Seluruh biaya pengecatan bangunan adalah...

$p = 9 \text{ m}$
 $l = 6 \text{ m}$
 $t = 5 \text{ m}$
 $L_p = 2(p \times l) + 2(p \times t) + 2(l \times t)$
 yang dicat dinding bagian luar
 $L = 2((p \times t) + (l \times t))$
 $L = 2(9 \times 5) + (6 \times 5)$
 $= 2(45 + 30)$
 $= 2(75)$
 $= 150 \text{ m}^2$
 Biaya nya:
 $= 150 \times 50.000$
 $= \text{Rp } 7.500.000$

Gambar 1. Jawaban D-A-A

Berdasarkan gambar 1, terlihat D-A-A sudah mampu menggambarkan situasi matematis dengan menggunakan gambar balok, D-A-A Mengumpulkan informasi lalu menuliskan informasi yang berkaitan dengan permasalahan matematika di soal. Selain itu juga D-A-A Menyatakan ide, situasi matematika dengan gambar, membuat rumus baru dengan model lalu menghubungkan berbagai ide atau situasi matematis yang disajikan.

D-A-A menggunakan pendekatan yang terstruktur dalam menyelesaikan permasalahan matematika. D-A-A sudah mempunyai ketiga indikator kemampuan komunikasi matematis di atas. Hasil wawancara dengan subjek D-A-A diperoleh informasi bahwa subjek sangat yakin dan optimis saat membuat menuliskan jawaban, hal ini dikarenakan subjek sering latihan soal mandiri di asrama sekolah. Selain itu siswa juga memiliki kemandirian belajar yang tinggi oleh karena itu siswa sering bertanya kepada guru jika belum memahami soal disaat proses pembelajaran berlangsung.

Ciri-ciri yang terdapat dalam kemandirian belajar mencerminkan karakteristik individu yang kuat, gigih, bertanggung jawab, memiliki motivasi tinggi dalam meraih prestasi, serta membantu individu tersebut mencapai hasil terbaik yang dapat dicapai. Individu mandiri juga memiliki kemampuan berpikir ke depan, memantau dan mengendalikan perilaku kesadaran, motivasi, dan emosinya sendiri, dan juga dapat merefleksikan diri.

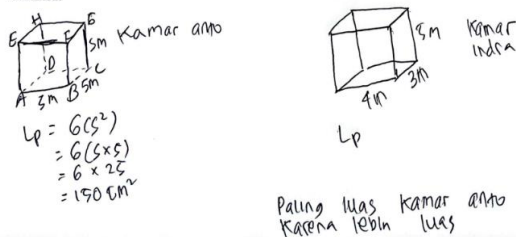
D-A-A telah memenuhi indikator keterampilan komunikasi matematis yang telah disampaikan oleh Nuraida & Amam (2019), termasuk: menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam konsep matematika; menjelaskan konsep

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6628>

numerik atau verbal, situasi, dan hubungan dengan menggunakan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar; menyatakan kejadian sehari-hari dalam bahasa matematika; mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; membaca dengan pemahaman tentang presentasi matematika tertulis; menyusun pertanyaan yang akurat dan relevan dengan situasi masalah; membuat dugaan, menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi.

2. Kemampuan komunikasi matematis siswa berada pada tingkat sedang, sedangkan kemandirian belajar siswa berada pada kategori tinggi (sedang-tinggi).

4. Kamar anto berbentuk kubus dengan panjang dinding 5 meter. Sedangkan kamar indra berbentuk balok dengan ukuran panjang 4 m, lebar 3 m dan tinggi 5 meter. Tentukan luas masing-masing kamar anto dan indra, kamar siapakah yang paling luas antara kamar anto dan indra?



Gambar 2. Jawaban R-O

Subjek R-O pada gambar 2 memberikan jawaban yang mengindikasikan kemampuan komunikasi matematis sedang dan tingkat kemandirian belajar siswa yang tinggi dalam menyelesaikan soal bangun ruang sisi datar. Berdasarkan gambar 2, terlihat R-O sudah mampu menggambarkan situasi matematis dengan menggunakan gambar kubus dan balok, R-O belum mampu menuliskan semua informasi yang berkaitan dengan permasalahan matematika di soal. Selain itu juga R-O hanya mampu menuliskan satu rumus matematika dengan benar tetapi belum

mampu menghubungkan berbagai ide atau situasi matematis yang disajikan.

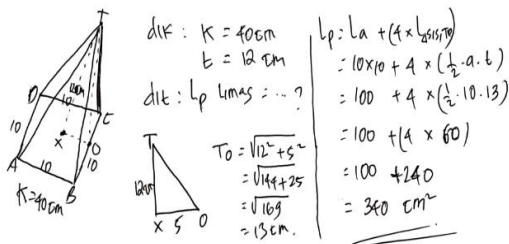
Dalam menyelesaikan permasalahan matematika R-O menyimpulkan dengan cara melihat ukuran gambar tanpa menggunakan rumus matematika yang benar. Hasil wawancara dengan subjek R-O diperoleh informasi bahwa untuk soal diatas subjek ragu dalam menjawab karena lupa salah satu rumus dan meskipun demikian subjek sangat optimis saat membuat kesimpulan karena berdasarkan gambar yang subjek buat terlihat kamar anto yang paling luas. Hal ini diperkuat dengan subjek sering latihan soal secara mandiri di asrama sekolah. Meskipun demikian jawaban subjek tentu saja belum benar secara konsep matematika. Subjek memiliki kemandirian belajar yang sangat tinggi tetapi masih ceroboh dalam beberapa hal terkait mengerjakan soal.

R-O belum terbiasa berkomunikasi di kelas dalam menjelaskan konsep matematika. Oleh karena itu, siswa harus berkomunikasi menggunakan bahasa yang mereka biasa digunakan dalam pembelajaran matematika, karena ini dapat mendorong percakapan siswa tentang matematika dalam proses (Hasanudin & Fitrianiingsih, 2020). Menurut Johar et al (2018), salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah dengan mendorong siswa untuk memahami materi yang telah diberikan kepada kelompok mereka, sehingga mereka dapat memeriksa kebenaran atau kesalahan jawaban dari kelompok lain.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6628>

3. Kemampuan komunikasi matematis siswa dalam kategori sedang, sementara tingkat kemandirian belajar siswa juga berada dalam kategori sedang (sedang-sedang)

5. Keliling alas sebuah limas persegi adalah 40 cm. Jika tinggi limas 12 cm, luas seluruh permukaan limas adalah.



Gambar 3. Jawab T-A

Pada gambar 3, terlihat bahwa subjek T-A memiliki kemampuan komunikasi matematis sedang dan tingkat kemandirian belajar siswa juga sedang dalam menghadapi soal bangun ruang sisi datar. Berdasarkan gambar 3, diketahui bahwa T-A sudah mampu merepresentasikan konsep matematika dengan menggambarkan bangun ruang limas dengan benar. Selain itu, T-A juga sudah mampu menuliskan apa saja yang diketahui di soal nomor 5.

T-A sudah mampu menghubungkan konsep matematika yaitu konsep segitiga siku-siku dengan konsep limas untuk mencari tinggi sisi limas yang berbentuk segitiga. Kemampuan T-A dalam membuat Langkah-langkah penyelesaian juga sudah sesuai dengan urutan dalam mengerjakan soal matematika.

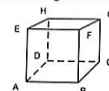
Dalam menyelesaikan soal nomor 5 T-A belum mampu mendapatkan jawaban dengan benar karena di akhir jawaban T-A tidak teliti dalam melakukan operasi perkalian. Hal ini mengakibatkan jawaban T-A belum benar meskipun sudah melalui tahapan yang benar.

Hasil wawancara dengan T-A diperoleh informasi bahwa untuk soal nomor 5 T-A sangat percaya diri dalam menjawab sehingga mampu menjawab soal dengan Langkah-langkah yang teratur. T-A mengakui bahwa tidak teliti dalam melakukan operasi perkalian saat mengerjakan soal sehingga membuat jawaban T-A belum benar. Meskipun demikian T-A sangat optimis mengatakan bahwa dia sangat memahami soal hanya saja kurang teliti dalam menjawab soal. Hal ini diperkuat dengan subjek sering latihan soal secara mandiri di asrama sekolah.

Kemandirian belajar yang dimiliki oleh T-A masih dalam kategori sedang, hal ini dikarenakan T-A belajar di asrama sekolah hanya ketika ada ujian atau PR. Selain itu, T-A juga sangat dipengaruhi oleh teman-temannya, maksudnya jika T-A melihat teman-temannya belajar secara mandiri maka T-A juga akan termotivasi untuk belajar secara mandiri. Sikap siswa terhadap pembelajaran mandiri akan terlihat ketika mereka dapat menghubungkan masalah ke dalam tabel dan diagram, menyatakan matematika dengan visual, menuliskan kejadian sehari-hari dengan simbol matematika, dan membuat model matematika dari sebuah peristiwa (Haerudin, 2013).

4. Kemampuan komunikasi matematis siswa rendah dan kemandirian belajar siswa rendah (rendah-rendah)

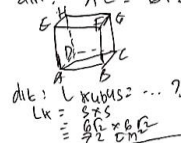
2. Perhatikan gambar kubus ABCD.EFGH berikut ini



Jika Panjang AC pada kubus adalah $6\sqrt{2}$ cm. Tentukanlah luas permukaan kubus tersebut

Jawab:

dik: $AC = 6\sqrt{2}$ cm



Gambar 4. Jawaban P-I

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6628>

Dari gambar 4, dapat disimpulkan bahwa jawaban P-I menunjukkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang rendah dan tingkat kemandirian belajar siswa yang juga rendah dalam menghadapi soal bangun ruang sisi datar. Berdasarkan gambar 4, P-I belum mampu menggambarkan situasi matematis dengan menggunakan gambar kubus, P-I belum mampu menuliskan semua informasi yang berkaitan dengan permasalahan matematika di soal. P-I terlihat belum mampu menuliskan rumus matematika untuk mencari panjang sisi kubus jika diketahui panjang diagonal kubus. Selain itu P-I juga belum mampu menghubungkan berbagai ide atau situasi matematis yang disajikan.

Hasil wawancara dengan subjek P-I diperoleh informasi bahwa untuk soal diatas subjek kebingungan dalam menjawab karena lupa salah satu rumus dan subjek juga sangat pesimis saat menuliskan jawaban . Dukungan untuk kesimpulan tersebut diperoleh dari pernyataan subjek yang menyatakan bahwa mereka jarang berlatih mengerjakan soal yang terkait dengan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian yang dilakukan oleh Elfareta et.al (2022) menunjukkan bahwa siswa yang memiliki kemampuan rendah masih menghadapi kesulitan dalam menjelaskan informasi dan contoh menggunakan bahasa mereka sendiri. Namun, mereka sudah dapat mengartikulasikan langkah-langkah yang diperlukan untuk mentransformasikan informasi tersebut ke dalam notasi matematika dan menyelesaikan masalah yang diberikan.

Subjek juga jarang sekali bertanya saat proses pembelajaran berlangsung meskipun subjek tidak paham dengan materi tersebut. Hal ini dikarenakan subjek merasa materi matematika ini

tidak bisa di gunakan dalam kehidupan subjek, Sehingga subjek jarang latihan soal secara mandiri di asrama sekolah.

Rendahnya kemandirian belajar P-I ini berdampak kemampuan komunikasi matematis nya. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sumbawati et al., (2020), tingkat kemandirian belajar yang tinggi memiliki tingkat keberhasilan yang lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat kemandirian belajar yang rendah. Minat dan kemandirian belajar akan tumbuh dan terpelihara jika kegiatan belajar mengajar dilakukan secara variatif, baik melalui berbagai model maupun media pembelajaran yang interaktif Seseorang yang melalui proses belajar akan memiliki jiwa yang mandiri, karena dengan belajar dapat merubah sikap dapat mandiri.

Kemandirian belajar adalah perubahan sikap seseorang yang memungkinkannya untuk belajar secara mandiri tanpa bergantung pada orang lain. Dalam konteks ini, kemandirian belajar siswa Indonesia masih memerlukan peningkatan. Belajar mandiri bukanlah sesuatu yang secara alami dimiliki sejak lahir, melainkan merupakan hal yang harus dikembangkan dan ditingkatkan melalui proses pembelajaran Eriyanto et al., (2021).

Melalui proses refleksi sangat membantu siswa membuat penilaiannya. Apa yang telah dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran, strategi apa yang diterapkan, dan seberapa jauh pencapaian tujuan tersebut. Demikian pula, keterampilan refleksi dan elemen metakognitif yang diterapkan pada pelaksanaan penilaian diri diubah menjadi pengaturan diri. Ini mendefinisikan penilaian diri mengarahkan siswa untuk dapat belajar secara mandiri (Widiartini, Ketut & Sudhirta, 2019).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6628>

Kualitas pembelajaran siswa dipengaruhi oleh bahan ajar yang disusun oleh pendidik. Bahan ajar atau materi pelajaran dapat dirancang dengan sistematis untuk mendorong kemandirian belajar siswa. Dengan bahan ajar yang terstruktur, baik pendidik maupun siswa dapat lebih fokus dan mencapai semua kompetensi yang ditetapkan (Saputra & Fahrizal, 2019).

Temuan

Hasil penelitian ini menemukan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kemandirian belajar siswa dengan kemampuan komunikasi matematis siswa. Selain itu, terdapat arah hubungan yang searah, yang berarti jika kemandirian belajar siswa meningkat, kemampuan komunikasi matematis siswa juga cenderung meningkat. Temuan penelitian ini juga menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara tingkat kemandirian belajar siswa dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Siswa dengan tingkat kemandirian belajar yang tinggi menunjukkan variasi dalam kemampuan komunikasi matematis mereka. Beberapa siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis yang tinggi, sedangkan yang lain memiliki kemampuan matematis yang sedang. Siswa dengan tingkat kemandirian belajar yang sedang juga menunjukkan kemampuan komunikasi matematis yang sedang. Sementara itu, siswa yang memiliki tingkat kemandirian belajar yang rendah, seperti yang terlihat dalam Tabel 3, juga menunjukkan kemampuan komunikasi matematis yang rendah.

Diskusi

Berdasarkan temuan penelitian, terdapat hubungan signifikan antara kemandirian belajar dan kemampuan

komunikasi matematis siswa. Siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis tinggi memiliki kemudahan dalam memahami materi pembelajaran, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan cepat. Pemilihan strategi pembelajaran yang tepat juga menjadi faktor penting dalam mencapai tujuan pembelajaran, terutama dalam hal komunikasi matematis (Gardenia, Herman, & Dahlan, 2019)

Peningkatan keterampilan komunikasi di kelas disebabkan oleh proses pembelajaran dimana siswa dilatih untuk memecahkan masalah matematika dengan menggunakan argumen logis dan menghubungkan fakta, gambar dan informasi yang diberikan dengan masalah (Gardenia et al., 2019).

Salah satu langkah yang dapat diambil oleh pendidik untuk mengembangkan keterampilan komunikasi matematis siswa adalah dengan merancang kegiatan pembelajaran yang berfokus pada siswa. Hal ini bertujuan untuk memberikan fasilitasi yang baik dalam mengembangkan keterampilan komunikasi matematis siswa baik dalam bentuk lisan maupun tulisan (Riyati & Suparman, 2019). Siswa perlu memiliki kecakapan dalam tiga domain, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor (Johar et al., 2018). Indikator keterampilan komunikasi matematis meliputi kemampuan siswa dalam (1) menyajikan situasi dalam bentuk model matematika, (2) mengungkapkan masalah dengan menggunakan bahasa sendiri, dan (3) menyampaikan gagasan matematis secara tertulis (Nuraida & Amam, 2019).

Kemampuan komunikasi matematis siswa dipengaruhi oleh tingkat kemandirian belajar siswa. Temuan penelitian menunjukkan bahwa tingkat kemandirian belajar yang tinggi

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6628>

pada siswa berdampak positif terhadap pencapaian tujuan pembelajaran, karena siswa yang memiliki tingkat kemandirian belajar yang tinggi cenderung memiliki kemampuan komunikasi matematis yang tinggi pula dalam proses pembelajaran.

Variasi dalam kemandirian belajar siswa yang diamati dalam penelitian ini disebabkan oleh faktor-faktor yang beragam. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kemandirian belajar siswa, seperti metode pembelajaran yang diterapkan oleh guru dan penggunaan media pembelajaran yang menarik, seperti penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (Ranti, Budiarti, & Trisna, 2017). Ranti et al., (2017) menguraikan indikator kemandirian belajar yang digunakan dalam penelitian mereka, meliputi: (1) menunjukkan sikap tanggung jawab, (2) memiliki kepercayaan diri, (3) mampu mengendalikan diri, (4) melakukan evaluasi diri, dan (5) memiliki kesadaran untuk belajar secara mandiri.

KESIMPULAN DAN SARAN

Terdapat hubungan yang kuat antara kemandirian belajar siswa dan kemampuan komunikasi matematis siswa, di mana peningkatan skor kemandirian belajar siswa berhubungan dengan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Siswa yang memiliki tingkat kemandirian belajar yang tinggi juga menunjukkan kemampuan komunikasi matematis yang beragam. Seorang subjek dengan tingkat kemandirian belajar yang tinggi telah memenuhi semua indikator kemampuan komunikasi siswa, sementara subjek lain dengan tingkat kemandirian belajar yang tinggi hanya memenuhi dua indikator kemampuan komunikasi matematis.

Subjek dengan tingkat kemandirian belajar sedang memiliki kemampuan komunikasi matematis yang sejalan dengan tingkat tersebut. Demikian pula, subjek dengan tingkat kemandirian belajar rendah juga menunjukkan kemampuan komunikasi matematis yang rendah.

Penelitian ini dapat memberikan dasar untuk penelitian lanjutan dalam merancang model pembelajaran yang bertujuan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dan kemandirian belajar siswa. Selain itu, temuan penelitian ini dapat menjadi referensi untuk penelitian yang melibatkan variabel yang sama dengan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahdhianto, E., Marsigit, Haryanto, & Santi, N. N. (2020). The effect of metacognitive-based contextual learning model on fifth-grade students' problem-solving and mathematical communication skills. *European Journal of Educational Research*, 9(2), 753–764. <https://doi.org/10.12973/eujer.9.2.753>
- Al Aslamiyah, T., Setyosari, P., & Praherdhiono, H. (2019). Blended Learning Dan Kemandirian Belajar Mahasiswa Teknologi Pendidikan. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 2(2), 109–114. <https://doi.org/10.17977/um038v2i22019p109>
- Chasanah, C., Riyadi, & Usodo, B. (2020). The effectiveness of learning models on written mathematical communication skills viewed from students' cognitive styles. *European Journal of Educational Research*, 9(3), 979–994. <https://doi.org/10.12973/EU-JER.9.3.979>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6628>

- Cheng, E. C. K. (2011). The role of self-regulated learning in enhancing learning performance. *The International Journal of Research and Review*, 6(1), 1–17.
- Dianna, S., Yenita, R. M. (2020). Hubungan Kemandirian Belajar dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 67–76. Retrieved from <http://ojs.uho.ac.id/index.php/jpm>
- Elfareta, B. M. N. J. (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.
- Gardenia, N., Herman, T., & Dahlan, T. (2019). *PQ4R Strategy (Preview, Question, Read, Reflection, Recite, Review) for Mathematical Communication Ability*. 253(Aes 2018), 322–327. <https://doi.org/10.2991/aes-18.2019.75>
- Haerudin, H. (2013). Pengaruh Pendekatan Savi Terhadap Kemampuan Komunikasi Dan Penalaran Matematikserta Kemandirian Belajar Siswa Smp. *Infinity Journal*, 2(2), 183. <https://doi.org/10.22460/infinity.v2i2.34>
- Hasanudin, C., & Fitriyaningsih, A. (2020). Verbal linguistic intelligence of the first-year students of Indonesian education program: A case in reading subject. *European Journal of Educational Research*, 9(1), 117–128. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.1.117>
- Isnaini, J. F., & Azhar, E. (2021). Mathematics learning independence: The relationship of youtube as a media for mathematics learning. *Desimal: Jurnal Matematika*, 4(2), 177–184. <https://doi.org/10.24042/djm>
- Johar, R., Junita, E., & Saminan, S. (2018). Students' Mathematical Communication Ability and Self-Efficacy Using Team Quiz Learning Model. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, 2(2), 203. <https://doi.org/10.12928/ijeme.v2i2.8702>
- Kamid, R., M., Fitaloka, O., Basuki, F. R., & Anwar, K. (2020). Mathematical communication skills based on cognitive styles and gender. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 9(4), 847–856. <https://doi.org/10.11591/ijere.v9i4.20497>
- Lambert, V. a., & Lambert, C. E. (2013). Qualitative Descriptive Research: An Acceptable Design. *Pacific Rim International Journal of Nursing Research*, 16(4), 255–256. Retrieved from <http://antispam.kmutt.ac.th/index.php/PRIJNR/article/download/5805/5064>
- Lin, Y. W., Tseng, C. L., & Chiang, P. J. (2017). The effect of blended learning in mathematics course. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(3), 741–770. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00641a>
- Maelasari, E., & Wahyudin. (2017). Effects of Cooperative Learning STAD on Mathematical Communication Ability of Elementary School Student. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6628>

- <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012090>
- Eriyanto, M.V., Roesminingsih, Soedjarwo, & Ivan Kusuma Soeherman. (2021). The Effect of Learning Motivation on Learning Independence and Learning Outcomes of Students in the Package C Equivalence Program. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 2(4), 455–467.
<https://doi.org/10.46245/ijorer.v2i4.122>
- Mulyadi, M., & Syahid, A. (2020). Faktor Pembentuk dari Kemandirian Belajar Siswa. *Al-Liqo: Jurnal Pendidikan Islam*, 5(02), 197–214.
<https://doi.org/10.46963/alliqo.v5i02.246>
- Murray, G. (2014). The Social Dimensions of Learner Autonomy and Self-Regulated Learning. *Studies in Self-Access Learning Journal*, 5, 320–341.
<https://doi.org/10.37237/050402>
- NCTM. (2000). *Principles Standards and for School Mathematics* (2nd ed.). United States of America: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Nuraida, I., & Amam, A. (2019). Hypothetical Learning Trajectory in Realistic Mathematics Education To Improve the Mathematical Communication of Junior High School Students. *Infinity Journal*, 8(2), 247.
<https://doi.org/10.22460/infinity.v8i2.p247-258>
- Purnamasari, S., & Herman, T. (2017). Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemahaman Dan Komunikasi Matematis, Serta Kemandirian Belajar Siswa Sekolah Dasar. *EduHumaniora / Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 8(2), 178.
<https://doi.org/10.17509/eh.v8i2.5140>
- Rahmayani, D. (2014). Penerapan Pembelajaran Reciprocal Teaching Untuk Meningkatkan Kemampuan Kominikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa. *Pasundan Journal of Mathematics Education: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(Vol 3 No 1), 13–23.
<https://doi.org/10.23969/pjme.v3i1.2486>
- Ranti, M. G., Budiarti, I., & Trisna, B. N. (2017). Pengaruh kemandirian belajar (self regulated learning) terhadap hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah struktur aljabar. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 75–83.
<https://doi.org/10.33654/math.v3i1.57>
- Renz, S. M., Carrington, J. M., & Badger, T. A. (2018). Two Strategies for Qualitative Content Analysis: An Intramethod Approach to Triangulation. *Qualitative Health Research*, 28(5), 824–831.
<https://doi.org/10.1177/1049732317753586>
- Riyati, I., & Suparman, S. (2019). Design student worksheets based on problem-learning to enhance mathematical communication. *Asian Journal of Assessment in Teaching and Learning*, 9(2), 9–17.
<https://doi.org/10.37134/ajatel.vol9.no2.2.2019>
- Siregar, A. S., Surya, E., Syahputra, E., & Rais Sirait, A. (2018). The Improving Mathematical Communication Ability and Students' Self-Regulation Learning through Realistic Mathematical Approach Based on Batak Toba

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6628>

- Culture. *American Journal of Educational Research*, 6(10), 1397–1402.
<https://doi.org/10.12691/education-6-10-9>
- Saputra, E., & Fahrizal, E. (2019). The Development of Mathematics Teaching Materials through Geogebra Software to Improve Learning Independence. *Malikussaleh Journal of Mathematics Learning (MJML)*, 2(2), 39–44.
<https://doi.org/10.29103/mjml.v2i2.1860>
- Sari, M. H., Susetyo, Noermanzah, Wardhana, D. E. C., & Kusumaningsih, D. (2020). Understanding the level of students' reading comprehension ability. *Universal Journal of Educational Research*, 8(5), 1848–1855.
<https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080521>
- Selase Asempapa, R. (2015). Mathematical Modeling: Essential for Elementary and Middle School Students. *Journal of Mathematics Education © Education for All Spring*, 8(1), 16–29.
- Sumbawati, M. S., Munoto, Basuki, I., Ismayati, E., & Rijanto, T. (2020). Student Learning Independence in Online Learning Depends on Motivation. *196(Ijcse)*, 342–347.
<https://doi.org/10.2991/aer.k.201124.062>
- Suratno, J., Tonra, W. S., & Ardiana. (2019). The effect of guided discovery learning on students' mathematical communication skill. *AIP Conference Proceedings*, 2194(October 2016).
<https://doi.org/10.1063/1.5139851>
- Surya, E., Syahputra, E., & Juniati, N. (2018). Effect of Problem Based Learning Toward Mathematical Communication Ability and Self-Regulated Learning. *Journal of Education and Practice*, 9(6), 14–23. Retrieved from www.iiste.org
- Uyen, B.P., Tong, N. T. B. T. (2021). Developing Mathematical Communication Skills for Students in Grade 8 in Teaching Congruent Triangle Topics. *European Journal of Educational Research*, 11(1), 69–81.
- Widiartini, Ketut, N., & Sudhirta, G. (2019). Effect of KWL Learning Method (Know-Want-Learn) and Self- Assessment on Student Learning Independence Vocational. *International Journal of Social Sciences and Humanities*, 3(2), 277–284.
- Yaniawati, R. P., Indrawan, R., & Setiawan, G. (2019). Core model on improving mathematical communication and connection, analysis of students' mathematical disposition. *International Journal of Instruction*, 12(4), 639–654.
<https://doi.org/10.29333/iji.2019.12441a>
- Yıldızlı, H., & Saban, A. (2016). The effect of self-regulated learning on sixth-grade turkish students' mathematics achievements and motivational beliefs. *Cogent Education*, 3(1).
<https://doi.org/10.1080/2331186X.2016.1212456>
- Zellatifanny, C. M., & Mudjiyanto, B. (2018). Tipe Penelitian Deskripsi Dalam Ilmu Komunikasi. *Diakom : Jurnal Media Dan Komunikasi*, 1(2), 83–90.
<https://doi.org/10.17933/diakom.v1i2.20>