

ANALISIS KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS PESERTA DIDIK PADA PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DITINJAU DARI KEMAMPUAN ARGUMENTASI MATEMATIS

Milhatu Aini¹, Surahmat², Yuli Ismi Nahdiyati Ilmi³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Islam Malang

Email: 22001072010@unisma.ac.id

Abstrak

Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki peserta didik dalam pembelajaran matematika. Namun, kemampuan komunikasi matematis peserta didik masih tergolong rendah, terutama dalam mengungkapkan ide matematis, menjelaskan prosedur penyelesaian, serta memberikan alasan dan justifikasi terhadap jawaban yang diperoleh. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis memiliki keterkaitan dengan kemampuan argumentasi matematis. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang mampu memfasilitasi pengembangan kedua kemampuan tersebut, salah satunya melalui model Problem Based Learning (PBL). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis peserta didik penerapan model Problem Based Learning pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV), mendeskripsikan kemampuan argumentasi matematis peserta didik berdasarkan komponen claim, data, warrant, dan backing, serta mendeskripsikan keterkaitan antara kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan argumentasi matematis peserta didik. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Penelitian dilaksanakan pada peserta didik kelas VIII MTs Al Ittihadul Islamiyah Tahun Pelajaran 2025/2026. Subjek penelitian dipilih menggunakan teknik purposive sampling yang terdiri atas enam peserta didik, yaitu tiga peserta didik berkategori kemampuan komunikasi matematis tinggi dan tiga peserta didik berkategori sedang. Data penelitian dikumpulkan melalui tes kemampuan komunikasi matematis, wawancara semi terstruktur, dan dokumentasi. Analisis data dilakukan melalui tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, sedangkan keabsahan data diuji menggunakan triangulasi teknik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik berbeda pada setiap kategori kemampuan. Peserta didik berkategori tinggi mampu memenuhi seluruh indikator kemampuan komunikasi matematis, yaitu mengungkapkan informasi yang diketahui dan ditanyakan, menyusun representasi atau model matematika, menjelaskan prosedur penyelesaian secara runtut, serta menyampaikan kesimpulan sesuai konteks permasalahan. Ditinjau dari argumentasi matematis, peserta didik kategori tinggi mampu memenuhi seluruh komponen claim, data, warrant, dan backing. Sementara itu, peserta didik berkategori sedang telah mampu memenuhi sebagian besar indikator kemampuan komunikasi matematis dan komponen argumentasi matematis, tetapi masih mengalami kesulitan dalam menjelaskan prosedur penyelesaian secara rinci, menyampaikan kesimpulan yang sesuai dengan konteks, serta memberikan alasan dan pembenaran matematis yang kuat. Temuan penelitian menunjukkan bahwa semakin lengkap komponen argumentasi matematis yang dimiliki peserta didik, semakin baik pula kemampuan komunikasi matematisnya. Dengan demikian, kemampuan komunikasi matematis memiliki keterkaitan yang erat dengan kemampuan argumentasi matematis, dan penerapan model Problem Based Learning mendukung pengembangan kedua kemampuan tersebut dalam pembelajaran matematika. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis memiliki keterkaitan yang erat dengan kemampuan argumentasi matematis. Semakin lengkap komponen argumentasi matematis (claim, data, warrant, dan backing) yang dimiliki peserta didik, semakin baik pula kemampuan komunikasi matematis yang ditunjukkan.

Kata-kata kunci: kemampuan komunikasi matematis, argumentasi matematis, Problem Based Learning, Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV).

Abstract

Mathematical communication skill is a crucial competency for students in mathematics learning. However, students' mathematical communication skills remain relatively low, particularly regarding expressing mathematical ideas, explaining solution procedures, and providing reasons and justifications for their answers. This situation suggests a link between mathematical communication skills and mathematical argumentation skills. Therefore, a learning model capable of fostering the development of both skills is required; the Problem-Based Learning (PBL) model is one such approach. This study aims to describe students' mathematical communication skills through the implementation of the PBL model in the topic of Systems of Linear Equations in Two Variables (SPLDV), to describe students' mathematical argumentation skills based on the components of claim, data, warrant, and backing, and to describe the relationship between these two skills. The study employs a qualitative approach with a descriptive design. It was conducted with eighth-grade students at MTs Al Ittihadul Islamiyah during the 2025/2026 academic year. Participants were selected using purposive sampling, comprising six students: three with high mathematical communication skills and three with moderate skills. Data were collected through mathematical communication skill tests, semi-structured interviews, and documentation. Data analysis was conducted through the stages of data reduction, data presentation, and conclusion drawing, while data validity was tested using technique triangulation. The research results indicate that students' mathematical communication skills vary across different ability categories. Students in the high-ability category were able to meet all indicators of mathematical communication skills: stating known and requested information, constructing mathematical representations or models, explaining solution procedures coherently, and conveying conclusions appropriate to the problem context. Regarding mathematical argumentation, high-ability students were able to satisfy all components—claim, data, warrant, and backing. Meanwhile, students in the medium-ability category met most indicators of mathematical communication skills and argumentation components but still struggled to explain solution procedures in detail, convey context-appropriate conclusions, and provide strong mathematical reasoning and justification. The findings reveal a positive relationship between the completeness of students' mathematical argumentation components and the quality of their mathematical communication skills. Thus, mathematical communication skills are closely linked to mathematical argumentation skills, and the implementation of the Problem-Based Learning model supports the development of both skills in mathematics instruction. In conclusion, mathematical communication skills are closely associated with mathematical argumentation skills; the more complete the mathematical argumentation components (claim, data, warrant, and backing) demonstrated by students, the better their mathematical communication skills.

Keywords: mathematical communication skills, mathematical argumentation, Problem-Based Learning, Systems of Linear Equations in Two Variables (SPLDV).

PENDAHULUAN

Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peranan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, sistematis, kritis, dan kreatif peserta didik. Dalam pembelajaran matematika, peserta didik tidak hanya dituntut untuk memperoleh jawaban yang benar, tetapi juga mampu menjelaskan proses berpikir serta alasan yang digunakan dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Alya, 2026). Keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran menjadi faktor penting agar guru dapat mengetahui tingkat pemahaman konsep yang dimiliki peserta didik (Ariyani, 2025). Sejalan dengan hal tersebut, kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu tujuan utama pembelajaran matematika karena melalui

kemampuan tersebut peserta didik dapat menyampaikan ide, menjelaskan langkah penyelesaian, serta menginterpretasikan konsep matematika secara jelas dan sistematis (Wahyuni & Rejeki, 2022).

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan peserta didik dalam menyampaikan ide atau gagasan matematika baik secara lisan maupun tulisan melalui simbol, tabel, diagram, gambar, maupun representasi matematika lainnya. Kemampuan ini mencakup proses memahami, menerima, dan mengomunikasikan ide matematika secara analitis, kritis, dan evaluatif sehingga mampu memperdalam pemahaman konsep (Y. Pratiwi et al., 2023). Dalam pembelajaran matematika, kemampuan komunikasi matematis juga berkaitan dengan kemampuan peserta didik menjelaskan langkah penyelesaian masalah secara runtut, logis, dan sistematis. Oleh karena itu, kemampuan tersebut menjadi salah satu kompetensi yang perlu dikembangkan agar peserta didik mampu mengomunikasikan proses berpikir matematisnya secara benar (Puspa et al., 2024; Mutia Ulfa et al., 2025).

Meskipun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik masih tergolong rendah. Peserta didik umumnya mengalami kesulitan dalam menjelaskan proses penyelesaian masalah, menggunakan simbol dan istilah matematika secara tepat, serta memberikan alasan logis terhadap jawaban yang diperoleh (Lubis & Rahayu, 2023; NCTM, 2000). Magfiroh et al. (2023) mengungkapkan bahwa peserta didik masih belum mampu menjelaskan langkah penyelesaian masalah secara runtut, sedangkan Nadia et al. (2024) menyatakan bahwa kondisi tersebut dipengaruhi oleh pembelajaran yang belum memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan ide dan menyampaikan pendapat secara aktif.

Hasil observasi di MTs Al Ittihadul Islamiyah menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik lebih sering menuliskan jawaban akhir tanpa menjelaskan proses penyelesaiannya. Selain itu, peserta didik masih kurang tepat dalam menggunakan simbol dan representasi matematika serta belum percaya diri dalam menyampaikan hasil diskusi di depan kelas. Temuan tersebut diperkuat melalui hasil wawancara dengan guru matematika yang menyatakan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menyampaikan ide matematika secara lisan maupun tertulis, memberikan alasan yang logis, serta mempertahankan jawaban yang telah diperoleh. Kondisi ini menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan komunikasi matematis berkaitan erat dengan kemampuan argumentasi matematis peserta didik dalam menyampaikan alasan, bukti, dan justifikasi terhadap penyelesaian masalah matematika.

Salah satu model pembelajaran yang dapat memfasilitasi berkembangnya kemampuan komunikasi dan argumentasi matematis adalah **Problem Based Learning (PBL)**. Model pembelajaran ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk aktif berpikir, berdiskusi, mengemukakan pendapat, serta memecahkan masalah kontekstual melalui proses penyelidikan. Dalam proses tersebut peserta didik tidak hanya dituntut mampu memperoleh solusi, tetapi juga mampu menjelaskan langkah penyelesaian, memberikan alasan yang logis, serta mempertahankan jawaban yang diperoleh (Sufi, 2016). Penelitian Sanda et al. (2025) juga menunjukkan bahwa penerapan Problem Based Learning mampu meningkatkan keaktifan peserta didik dalam mengemukakan ide dan menjelaskan proses penyelesaian masalah sehingga

model ini relevan digunakan sebagai konteks untuk mengkaji kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Selain kemampuan komunikasi matematis, kemampuan argumentasi matematis juga menjadi aspek penting dalam pembelajaran matematika. Argumentasi matematis merupakan kemampuan peserta didik dalam memberikan alasan yang logis, menyusun bukti, serta mempertahankan jawaban terhadap suatu permasalahan matematika. Putri et al. (2024) menyatakan bahwa kemampuan argumentasi matematis berkembang ketika peserta didik dihadapkan pada situasi pemecahan masalah yang menuntut mereka menyusun alasan berdasarkan strategi penyelesaian yang dipilih. Oleh karena itu, kemampuan argumentasi matematis memiliki hubungan yang erat dengan kemampuan komunikasi matematis karena peserta didik yang mampu memberikan alasan secara logis cenderung lebih mudah mengomunikasikan ide matematikanya secara jelas dan sistematis.

Kajian penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penelitian mengenai kemampuan komunikasi matematis, kemampuan argumentasi matematis, maupun penerapan Problem Based Learning telah banyak dilakukan. Akan tetapi, penelitian-penelitian tersebut masih mengkaji ketiga aspek tersebut secara terpisah. Belum ditemukan penelitian yang secara khusus menganalisis kemampuan komunikasi matematis peserta didik ditinjau dari kemampuan argumentasi matematis dalam konteks pembelajaran Problem Based Learning menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Berdasarkan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada pembelajaran Problem Based Learning ditinjau dari kemampuan argumentasi matematis. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai keterkaitan kedua kemampuan tersebut sekaligus menjadi referensi bagi guru dalam merancang pembelajaran matematika yang mampu mengembangkan kemampuan komunikasi dan argumentasi matematis peserta didik.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif kualitatif. Pendekatan ini dipilih karena penelitian bertujuan memahami dan mendeskripsikan secara mendalam kemampuan komunikasi matematis peserta didik melalui pembelajaran berbasis masalah, ditinjau dari argumentasi matematis peserta didik, tanpa menguji hipotesis atau memberikan perlakuan tertentu.

Penelitian dilaksanakan di MTs Al Ittihadul Islamiyah pada semester genap tahun ajaran 2025/2026, pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) di kelas VIII yang berjumlah 12 peserta didik. Peneliti bertindak sebagai instrumen utama (*human instrument*) yang terlibat langsung dalam pengumpulan, analisis, dan penafsiran data selama proses pembelajaran berlangsung.

Subjek penelitian ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Seluruh peserta didik diberikan tes kemampuan komunikasi matematis, kemudian hasilnya dikelompokkan ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah menggunakan pendekatan $\text{Mean} \pm \text{Standar Deviasi}$ (Azwar, 2018). Berdasarkan hasil pengelompokan tersebut, dipilih enam peserta didik sebagai subjek utama, masing-masing dua peserta didik dari setiap kategori, untuk selanjutnya diwawancarai secara mendalam guna mengungkap argumentasi matematis mereka dalam menyelesaikan soal SPLDV.

Pengumpulan data dilakukan melalui empat teknik, yaitu observasi, tes, wawancara, dan dokumentasi, dengan tujuan memperoleh data yang lengkap dan objektif melalui triangulasi. Observasi dilakukan secara nonpartisipatif menggunakan lembar observasi berskala 1–4 untuk mengamati aktivitas peserta didik selama pembelajaran berbasis masalah. Tes berupa soal uraian disusun berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis dan telah diuji validitas serta reliabilitasnya sebelum digunakan. Wawancara semi terstruktur dilakukan kepada enam subjek terpilih untuk menggali proses berpikir dan argumentasi matematis mereka, dengan indikator argumentasi mengacu pada kerangka *claim*, *data*, *warrant*, dan *backing*. Dokumentasi berupa hasil pekerjaan peserta didik, foto kegiatan pembelajaran, dan catatan lapangan digunakan sebagai data pendukung.

Keabsahan data diuji melalui ketekunan pengamatan dan triangulasi data. Triangulasi dilakukan dengan dua cara, yaitu triangulasi teknik (membandingkan data dari tes, observasi, wawancara, dan dokumentasi pada subjek yang sama) dan triangulasi sumber (membandingkan informasi dari peserta didik, guru, dan dokumen pendukung).

Data dianalisis mengikuti model interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña (2020), yang meliputi tiga tahap: (1) reduksi data yaitu mentranskripsikan hasil wawancara, melakukan *coding*, dan mengelompokkan data berdasarkan indikator kemampuan komunikasi dan argumentasi matematis; (2) penyajian data menyusun data dalam bentuk uraian naratif, tabel, dan kutipan hasil wawancara; serta (3) penarikan dan verifikasi kesimpulan — menginterpretasikan data yang telah diverifikasi melalui triangulasi untuk menghasilkan temuan yang kredibel.

HASIL

Penelitian ini dilaksanakan di MTs Al Ittihadul Islamiyah pada peserta didik kelas VIII tahun pelajaran 2025/2026 dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Penelitian bertujuan mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis peserta didik ditinjau dari argumentasi matematis pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Data dikumpulkan melalui tes kemampuan komunikasi matematis, wawancara semi terstruktur, dan dokumentasi. Berdasarkan hasil tes, peserta didik dikelompokkan ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah, kemudian dipilih subjek penelitian melalui teknik purposive sampling untuk dianalisis lebih mendalam mengenai proses berpikir, ketepatan konsep, dan kemampuan mempertahankan jawaban melalui argumentasi yang logis.

Deskripsi Data Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Hasil tes kemampuan komunikasi matematis diperoleh dari delapan peserta didik dengan skor maksimal 32, yang dikonversi menggunakan rumus $\text{Skor Akhir} = (n/N) \times 100$. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No.	Kode Subjek	Skor	Nilai	Tingkat
1	MFA	30	93,75	Tinggi
2	MKA	28	87,50	Sedang
3	MKY	20	62,50	Rendah
4	NN	28	87,50	Sedang
5	SAZ	24	75,00	Sedang
6	SIK	22	68,75	Rendah
7	SFH	23	71,88	Sedang
8	NAP	31	96,88	Tinggi

Nilai kemampuan komunikasi matematis peserta didik berada pada rentang 62,50 sampai 96,88, dengan nilai tertinggi diperoleh NAP (96,88) dan nilai terendah oleh MKY (62,50). Kategorisasi tingkat kemampuan ditentukan menggunakan nilai mean (80,50) dan standar deviasi (12,58), sehingga diperoleh batas kategori: tinggi ($x \geq 93,08$), sedang ($67,92 < x < 93,08$), dan rendah ($x \leq 67,92$). Berdasarkan kriteria tersebut, dua peserta didik berada pada kategori tinggi, lima pada kategori sedang, dan satu pada kategori rendah. Berdasarkan hasil pengelompokan ini, dipilih enam subjek penelitian yang mewakili kategori tinggi (ST1, ST2), sedang (SS1, SS2), dan rendah (SR1, SR2) untuk dianalisis lebih lanjut.

Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau dari Argumentasi Matematis

Analisis dilakukan terhadap empat indikator komunikasi matematis yang mendeskripsikan gagasan, menyajikan representasi matematika, menyusun model matematika, dan menjelaskan penyelesaian — serta empat komponen argumentasi Toulmin, yaitu claim, data, warrant, dan backing, pada dua butir soal SPLDV kontekstual.

Subjek kategori tinggi (ST1 dan ST2)

Kedua subjek memenuhi seluruh indikator komunikasi matematis pada kedua soal. Mereka mampu menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan secara lengkap, memisalkan variabel secara tepat sesuai konteks soal, menyusun model matematika SPLDV yang benar, serta menyelesaikannya secara runtut menggunakan metode eliminasi dan/atau substitusi hingga diperoleh kesimpulan yang sesuai dengan konteks permasalahan. Hasil wawancara menunjukkan keempat komponen argumentasi Toulmin terpenuhi secara utuh: claim disampaikan secara jelas dan sesuai hasil pekerjaan, data yang digunakan relevan dengan informasi pada soal, warrant berupa alasan logis mengapa SPLDV dan metode penyelesaian tertentu digunakan, serta backing berupa pemahaman konsep dan proses verifikasi hasil melalui substitusi ulang ke persamaan awal.

Subjek kategori sedang (SS1 dan SS2)

Kedua subjek mampu memahami informasi, menyusun model matematika, dan memperoleh jawaban akhir yang benar. Namun demikian, ditemukan kekurangan pada aspek komunikasi, seperti informasi yang ditanyakan tidak dituliskan secara eksplisit, pemisalan variabel yang tidak lengkap, atau kesimpulan akhir yang tidak dituliskan sesuai konteks soal. Dari sisi argumentasi, claim dan data telah muncul, tetapi warrant yang disampaikan masih bersifat praktis (misalnya karena “cara tersebut lebih mudah”) tanpa penjelasan matematis yang mendalam mengenai hubungan model dengan solusi, sementara backing hanya sebatas verifikasi hasil perhitungan tanpa dikaitkan lebih jauh dengan konsep SPLDV.

Subjek kategori rendah (SR1 dan SR2)

Kedua subjek umumnya mampu menyajikan representasi matematika, menyusun model SPLDV, dan menjalankan prosedur penyelesaian hingga memperoleh jawaban yang benar, tetapi belum menuliskan informasi diketahui/ditanyakan secara lengkap dan penjelasan langkah penyelesaiannya bersifat prosedural tanpa disertai alasan matematis. Pada aspek argumentasi, kedua subjek hanya mampu menunjukkan klaim dan data, sedangkan warrant dan backing belum berkembang, ketika diminta menjelaskan alasan pemilihan metode atau membuktikan kebenaran jawabannya, subjek tidak mampu memberikan penjelasan konseptual dan hanya menyatakan bahwa prosedur tersebut “diingat dari pelajaran” atau “sudah sesuai” tanpa justifikasi lebih lanjut.

Triangulasi Data

Triangulasi teknik dilakukan dengan membandingkan data tes, wawancara, dan dokumentasi lembar jawaban untuk menguji keabsahan temuan. Hasil triangulasi menunjukkan kesesuaian pada seluruh kategori, dengan tingkat kedalaman penjelasan yang berbeda, sebagaimana dirangkum pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Triangulasi Data

Kategori	Hasil Tes	Hasil Wawancara (Toulmin)	Kesimpulan
Tinggi (ST1, ST2)	Seluruh indikator komunikasi matematis terpenuhi	Claim, Data, Warrant, dan Backing seluruhnya muncul	Data konsisten (Valid)
Sedang (SS1, SS2)	Sebagian besar indikator terpenuhi; penjelasan penyelesaian/kesimpulan belum optimal	Claim dan Data muncul; Warrant dan Backing masih sederhana	Data konsisten (Valid)
Rendah (SR1, SR2)	Hanya sebagian indikator terpenuhi; penjelasan masih prosedural	Claim dan Data muncul; Warrant dan Backing belum berkembang	Data konsisten (Valid)

Secara umum, temuan menunjukkan lima hal pokok. Pertama, peserta didik kategori tinggi menunjukkan kemampuan komunikasi dan argumentasi matematis terbaik dengan memenuhi seluruh indikator dan komponen Toulmin. Kedua, peserta didik kategori sedang mampu memperoleh jawaban benar tetapi kesulitan mengemukakan alasan matematis secara rinci sehingga warrant dan backing belum optimal. Ketiga, peserta didik kategori rendah mampu mengikuti prosedur penyelesaian tetapi sangat terbatas dalam mengomunikasikan proses berpikir dan menyusun argumentasi. Keempat, komponen yang paling sulit dipenuhi peserta didik kategori sedang dan rendah adalah warrant dan backing, sementara claim dan data relatif dapat dipenuhi oleh seluruh subjek. Kelima, semakin baik kemampuan komunikasi matematis peserta didik, semakin lengkap pula argumentasi matematis yang dapat dikemukakan, sehingga kedua kemampuan tersebut saling mendukung dalam proses penyelesaian masalah matematika.

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis peserta didik ditinjau dari argumentasi matematis berdasarkan model Toulmin dalam menyelesaikan soal SPLDV. Penggunaan tes, wawancara mendalam, dan dokumentasi yang diuji melalui triangulasi teknik memberikan gambaran yang utuh karena setiap temuan tidak hanya didasarkan pada jawaban tertulis, tetapi juga dikonfirmasi melalui penjelasan lisan yang menggambarkan proses berpikir peserta didik, sehingga interpretasi yang dihasilkan memiliki kredibilitas yang lebih tinggi.

Kemampuan komunikasi matematis dianalisis melalui empat indikator yang mendeskripsikan informasi, menyusun model matematika, menjelaskan langkah penyelesaian, dan menuliskan kesimpulan sesuai konteks sedangkan argumentasi matematis dianalisis melalui claim, data, warrant, dan backing. Kedua kemampuan ini dikaji bersamaan karena saling berkaitan: peserta didik yang mampu mengomunikasikan ide matematis secara runtut umumnya juga mampu memberikan alasan logis terhadap strategi yang digunakan, sedangkan peserta didik yang kesulitan menjelaskan proses berpikirnya cenderung kesulitan pula membangun argumentasi yang lengkap.

Peserta didik kategori tinggi (ST1 dan ST2) menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis berkembang sejalan dengan pemahaman konseptual yang baik. Keduanya menyusun jawaban secara sistematis mulai dari pemahaman masalah, penyusunan model, proses penyelesaian, hingga kesimpulan, tanpa kesalahan konsep maupun prosedur. Hasil wawancara memperkuat temuan ini: kedua subjek tidak sekadar menyebutkan rumus, tetapi mampu menjelaskan alasan penggunaan suatu metode serta mengaitkan hasil perhitungan dengan konteks soal. Temuan ini sejalan dengan pendapat Agus dkk. (2022) yang menyatakan bahwa komunikasi matematis merupakan kemampuan peserta didik dalam mengungkapkan ide, menjelaskan konsep, dan menyampaikan hasil pemikiran sehingga dapat dipahami orang lain, serta Oktavia dkk. (2022) yang menekankan bahwa komunikasi matematis mencakup pula kemampuan mengomunikasikan proses berpikir secara logis dan sistematis, bukan sekadar memperoleh jawaban benar. Hasil ini juga sejalan dengan Qohar dan Fazira (2022) serta Nadia, Shoffa, dan Kristanti (2024) yang menunjukkan bahwa peserta didik berkemampuan komunikasi tinggi mampu menghubungkan representasi verbal, simbolik, dan matematis secara tepat. Dari sisi argumentasi, keempat komponen Toulmin terpenuhi secara utuh pada kedua subjek, memperkuat temuan Lubis dan Lubis (2024) bahwa peserta didik dengan argumentasi tinggi menyusun argumen secara lengkap sehingga jawabannya memiliki dasar logis yang kuat, serta Putri dkk. (2024) yang menunjukkan bahwa pembiasaan menyusun pembuktian berbasis Toulmin meningkatkan kualitas argumentasi matematis.

Peserta didik kategori sedang (SS1 dan SS2) mampu memahami soal dan memperoleh jawaban benar, tetapi lebih menekankan penyelesaian prosedural dibandingkan pemahaman konseptual: langkah-langkah dituliskan secara singkat tanpa penjelasan tujuan tiap langkah. Saat wawancara, kedua subjek mampu menceritakan kembali urutan pengerjaan, namun ketika diminta menjelaskan mengapa suatu metode dapat menghasilkan jawaban yang benar, mereka menjawab sebatas “cara yang diajarkan guru dan dianggap paling mudah” tanpa alasan matematis lebih dalam, dan belum terbiasa memverifikasi kembali hasil pekerjaannya. Pola ini konsisten dengan temuan Puspa, Suprpto, dan Sari (2024) bahwa peserta didik kategori sedang umumnya memperoleh jawaban benar tetapi belum mampu menjelaskan alasan matematis secara mendalam, serta Pratiwi, Ardianti, dan Bintoro (2023) yang menekankan perlunya pembiasaan mengemukakan alasan dan mempertahankan jawaban bagi peserta didik berkemampuan sedang.

Peserta didik kategori rendah (SR1 dan SR2) mengalami kesulitan sejak tahap memahami dan menuliskan informasi soal, yang turut memengaruhi ketepatan model matematika yang disusun. Saat wawancara, kedua subjek belum mampu menjelaskan alasan penggunaan rumus atau prosedur secara konseptual, dan penjelasannya menunjukkan kecenderungan menghafal langkah penyelesaian tanpa memahami konsep yang mendasarinya, sehingga hanya claim sederhana yang dapat ditunjukkan sementara data, warrant, dan backing belum muncul secara utuh. Temuan ini sejalan dengan Khawarizmi dkk. (2020) yang menyatakan bahwa rendahnya kemampuan komunikasi matematis menyebabkan kesulitan menyusun representasi matematika dan menjelaskan proses penyelesaian, serta penelitian Tina dkk. yang menunjukkan bahwa peserta didik berkemampuan komunikasi rendah cenderung kesulitan mengemukakan ide matematika baik lisan maupun tulisan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan hubungan yang kuat antara kemampuan komunikasi matematis dan argumentasi matematis: semakin tinggi kemampuan komunikasi peserta didik, semakin lengkap pula struktur argumentasi yang dapat dibangun. Komunikasi matematis tampak menjadi fondasi bagi argumentasi peserta didik yang mampu

menjelaskan apa yang diketahui, bagaimana model disusun, mengapa suatu prosedur dipilih, dan bagaimana jawaban diperoleh, lebih mudah memberikan alasan logis terhadap penyelesaiannya. Sebaliknya, peserta didik yang berorientasi pada hasil akhir tanpa memahami proses penyelesaian membangun argumentasi yang kurang lengkap. Temuan ini mendukung pandangan Hendri dkk. (2015) bahwa argumentasi merupakan proses menyusun klaim berdasarkan bukti dan alasan yang logis, serta Parico, Layco, dan Ventura (2020) yang menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi berkembang seiring meningkatnya kemampuan berpikir kritis dan kemampuan mengomunikasikan proses berpikir secara sistematis.

Temuan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran matematika perlu memberi ruang bagi peserta didik untuk tidak hanya mencari jawaban yang benar, tetapi juga menjelaskan, mempertahankan, dan mengevaluasi strategi penyelesaian yang digunakan. Salah satu model pembelajaran yang relevan adalah Problem Based Learning (PBL), karena menempatkan peserta didik pada situasi pemecahan masalah yang menuntut diskusi, penyampaian pendapat, penyusunan alasan, dan presentasi hasil. Penelitian Corebima dkk. (2020), Lubis dan Rahayu (2023), serta Sanda dkk. (2025) menunjukkan bahwa penerapan PBL mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik melalui aktivitas pemecahan masalah dan diskusi kelompok, sedangkan Pratiwi dkk. (2019) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis masalah yang dipadukan kegiatan argumentasi mampu meningkatkan pemahaman konsep sekaligus kemampuan memberikan alasan terhadap penyelesaian. Dengan pembiasaan semacam ini, kemampuan komunikasi matematis dan argumentasi matematis peserta didik diharapkan dapat berkembang secara seimbang sehingga mendukung keberhasilan belajar matematika secara lebih optimal.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa berbeda pada setiap kategori kemampuan argumentasi matematis. Siswa dengan kemampuan argumentasi tinggi mampu mengomunikasikan ide matematika secara lengkap, sistematis, dan didukung argumentasi yang kuat. Siswa dengan kemampuan sedang telah memenuhi sebagian besar indikator komunikasi matematis, namun masih memerlukan penguatan dalam memberikan penjelasan dan justifikasi. Sementara itu, siswa dengan kemampuan argumentasi rendah masih mengalami kesulitan dalam menjelaskan proses penyelesaian dan memberikan alasan matematis yang mendukung jawabannya. Temuan penelitian juga menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan argumentasi matematis, terutama pada komponen *Warrant* dan *Backing* dalam model argumentasi Toulmin. Selain itu, penerapan pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) terbukti memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan kedua kemampuan tersebut secara terpadu melalui aktivitas pemecahan masalah, diskusi, penyampaian alasan, dan pembuktian matematis.

Guru matematika disarankan menerapkan pembelajaran yang mendorong siswa tidak hanya memperoleh jawaban yang benar, tetapi juga mampu mengomunikasikan proses berpikir dan memberikan argumentasi matematis secara logis, salah satunya melalui model *Problem Based Learning*. Siswa perlu membiasakan diri menjelaskan langkah penyelesaian serta memberikan alasan yang mendukung setiap keputusan matematis yang diambil. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat melibatkan subjek yang lebih luas, materi atau jenjang pendidikan yang berbeda, serta mengkaji model pembelajaran lain yang berpotensi meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan argumentasi matematis secara bersamaan. Dengan

demikian, kedua kemampuan tersebut dapat berkembang secara optimal sebagai bekal siswa dalam menyelesaikan masalah matematika secara logis dan sistematis.

DAFTAR RUJUKAN

- Agus, I., Anandari Safaria, S., Kurniah Lestari, T., Kunci, K., Komunikasi Matematis, K., & Lokal, K. (2022). *Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta didik: Studi Dengan Konteks Kearifan Lokal* (Vol. 13, Number 3).
- Ariyani, D. S. (2025). *Penerapan Pendekatan Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Mata Pelajaran Matematika*.
- Corebima, M. A. Y., Garak, S. S., & Samo, D. D. (2020). Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta didik Kelas Xi Sma. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1).
- Hendri, S., Aprina, D., & Abstrak, D. (2015). *Review: Membentuk Keterampilan Argumentasi Peserta didik Melalui Isu Sosial Ilmiah Dalam Pembelajaran Sains*.
- Hidayatil Alya. (2026). Tren Penelitian Pembelajaran Matematika Berbasis Teknologi Digital: Suatu Tinjauan Literatur Sistematis. In *Jurnal Pendidikan Matematika* (Vol. 1, Number 1). <https://Riset.Nexusjurnal.Com/Index.Php/Jpm>
- Khawarizmi, A., Pendidikan, J., Matematika, P., Marfiah, D. Y., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Pengaruh Kecerdasan Intrapersonal Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta didik Pada Materi Bentuk Aljabar. *Al Khawarizmi*, 4(1).
- Lubis, M. S., & Lubis, N. A. (2024). Analisis Kemampuan Argumentasi Matematis Peserta didik Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau Dari Kemampuan Awal Matematika. *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika*, 6(1), 63–78. <https://doi.org/10.14421/jppm.2024.61.63-78>
- Lubis, R. N., & Rahayu, W. (2023). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Self Confidence Peserta didik Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, 5(2), 65–77. <https://doi.org/10.21009/jrpmj.v5i2.23087>
- Magfiroh, L., Ayuningtyas, E., & Savitri, E. N. (2023). *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Liveworksheet Untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Peserta didik*.
- Mutia Ulfa, Latifatul Izzah, Izza Umniatul Arifah, Siti Zahratul Kamilati, Muhammad Rosyid Ridho, & Sintha Sih Dewanti. (2025). *Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta didik Pada Materi Penyajian Data Di Smpn 2 Depok*. <http://journal.stkip-andi-matappa.ac.id/index.php/histogram/index>
- Nadia, R., Shoffa, S., & Kristanti, F. (2024). *Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta didik Dengan Menerapkan Teori Brunner Melalui Pendekatan Rme*.
- Oktavia, R., Ruswana, A. M., & Zamnah, L. N. (2022). *Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta didik Smp Dalam Artikel Jurnal Nasional*.

- Parico, A. D., Layco, E. P., & Ventura, D. H. (2020). A Descriptive Analysis Of The Critical Thinking And Argumentation Skills Of Science, Technology, Engineering, And Mathematics Students. In *International Journal Of Innovation, Creativity And Change. Www.Ijicc.Net* (Vol. 14, Number 8). Www.Ijicc.Net
- Pratiwi, S. N., Cari, C., Aminah, N. S., & Affandy, H. (2019). Problem-Based Learning With Argumentation Skills To Improve Students' Concept Understanding. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1155(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1155/1/012065>
- Pratiwi, Y., Ardianti, S. D., & Bintoro, H. S. (2023). Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta didik Sekolah Dasar Ditinjau Dari Self Confidence. *Jurnal Educatio Fkip Unma*, 9(2), 499–506. <https://doi.org/10.31949/Educatio.V9i2.4696>
- Puspa, S., Suprpto, E., & Sari, E. (2024). *Profil Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta didik Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Langkah Polya*.
- Putri, D. S., Hiltrimartin, C., Hartono, Y., & Aisyah, N. (2024a). Pengembangan Lkpd Fungsi Kuadrat Berbasis Pembuktian Dengan Model Argumentasi Toulmin Untuk Memfasilitasi Kemampuan Argumen Matematis. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13(4), 1157. <https://doi.org/10.24127/Ajpm.V13i4.9181>
- Putri, D. S., Hiltrimartin, C., Hartono, Y., & Aisyah, N. (2024b). Pengembangan Lkpd Fungsi Kuadrat Berbasis Pembuktian Dengan Model Argumentasi Toulmin Untuk Memfasilitasi Kemampuan Argumen Matematis. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13(4), 1157. <https://doi.org/10.24127/Ajpm.V13i4.9181>
- Qohar, A., & Fazira, S. K. (2022). Student Mathematical Communication In Online Discussion In Introduction To Geometry Course Using Edmodo. *Journal Of Education Research And Evaluation*, 6(4), 576–585. <https://doi.org/10.23887/Jere.V6i4.51241>
- Sanda, N., Yuanita, P., & Suanto, E. (2025). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta didik Kelas VIIIi Smp Negeri 42 Pekanbaru. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 325–338. <https://doi.org/10.31004/Cendekia.V9i1.3210>
- Sufi, L. F. (2016). *Konferensi Nasional Penelitian Matematika Dan Pembelajarannya (Knppm I) 260 Universitas Muhammadiyah Surakarta*. 12.
- Susino, S. A., Destiniar, D., & Sari, E. F. P. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta didik Kelas X Sma. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 53–61. <https://doi.org/10.31004/Cendekia.V8i1.2918>
- Tina, P., Nufus, H., Afni Sinaga, N., & Isfayani, E. (N.D.). *Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta didik Sma Berdasarkan Self Confidence Pada Materi Trigonometri* (Vol. 5, Number 1).
- Wahyuni, S. E., & Rejeki, S. (2022). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Dengan Penerapan Pendekatan Realistic Mathematics Education. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 1487. <https://doi.org/10.24127/Ajpm.V11i2.5027>
- Wulandari, F. E., & Shofiyah, N. (2018). Problem-Based Learning: Effects On Student's Scientific Reasoning Skills In Science. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1006(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1006/1/012029>

Malang, 06 Agustus 2026
Pembimbing I

Prof. Dr. Surahmat, M.Si
NPP. 196511111991021000