

EKSPLORASI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS PESERTA DIDIK PADA PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING

FITRIA ADRI DWI ANISAH¹, SRI YUNITA NINGSIH²

Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Insan Madani Air Molek

email: fitriaadriidwia@gmail.com¹, sriyunitaningsih89@gmail.com²

Abstract: *This study investigates the mathematical communication competencies of students engaging in Problem Based Learning (PBL) within a classroom setting. A qualitative descriptive design was employed, with the study conducted at SMP Negeri 2 Lirik. Six participants were selected, representing three proficiency categories: high, intermediate, and low. Data were gathered through classroom observation, written assessments, and structured interviews. Results revealed that high-ability students articulated mathematical reasoning coherently and applied symbolic notation accurately. Intermediate-ability students were capable of completing tasks but provided incomplete justifications, while low-ability students faced considerable challenges in expressing mathematical concepts verbally and in writing. Overall, the PBL environment fostered greater student participation in collaborative discussion and facilitated the development of mathematical communication skills.*

Keywords: *Problem Based Learning, mathematical communication, mathematics education*

Abstrak: Studi ini dilakukan untuk menggali lebih dalam mengenai kompetensi komunikasi matematis peserta didik dalam konteks pembelajaran berbasis masalah atau Problem Based Learning (PBL). Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif, dengan lokasi penelitian di SMP Negeri 2 Lirik. Enam peserta didik dipilih secara purposif berdasarkan tiga kategori kemampuan: tinggi, sedang, dan rendah. Pengumpulan data dilakukan melalui tiga instrumen, yakni observasi langsung, tes tertulis, dan wawancara mendalam. Temuan menunjukkan bahwa peserta didik berkemampuan tinggi mampu menyampaikan gagasan matematis secara terstruktur dan menggunakan simbol secara konsisten. Peserta didik berkemampuan sedang dapat menyelesaikan permasalahan, namun penjelasan yang diberikan masih kurang menyeluruh. Sementara itu, peserta didik berkemampuan rendah menghadapi hambatan dalam mengungkapkan pemikiran matematis mereka. Model PBL terbukti mendorong keaktifan peserta didik dalam berdiskusi dan meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses komunikasi matematis selama pembelajaran berlangsung.

Kata Kunci: Problem Based Learning, komunikasi matematis, pembelajaran matematika

A. Pendahuluan

Matematika merupakan disiplin ilmu yang tidak hanya berperan dalam pengembangan kecakapan berhitung, tetapi juga menjadi landasan pembentukan kemampuan berpikir kritis, logis, dan analitis peserta didik. Dalam konteks pembelajaran di sekolah, matematika menuntut penguasaan berbagai kompetensi, salah satunya adalah kemampuan komunikasi matematis. Komunikasi matematis dimaknai sebagai kecakapan peserta didik dalam menyampaikan, menafsirkan, dan mengevaluasi ide-ide matematika melalui berbagai sarana, baik lisan, tulisan, maupun representasi visual. Izzati dan Suryadi (2021) menegaskan bahwa kemampuan ini mencerminkan kapasitas seseorang dalam mengekspresikan gagasan dan argumen matematis secara logis dan terstruktur.

National Council of Teachers of Mathematics atau NCTM (2020) secara tegas menyatakan bahwa komunikasi matematis merupakan salah satu standar proses yang wajib dikembangkan dalam pembelajaran matematika di semua jenjang pendidikan. Peserta didik yang memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik tidak hanya mampu menjawab soal dengan benar, tetapi juga dapat menjelaskan cara berpikir mereka, menyusun argumen

yang koheren, serta menggunakan notasi dan simbol matematika secara tepat. Hal ini sejalan dengan pandangan Hill (2019) yang menyatakan bahwa belajar bermakna terjadi ketika peserta didik mampu mengonstruksi pengetahuan dan mengungkapkannya dalam bentuk komunikasi yang dapat dipahami orang lain.

Namun kenyataan di lapangan menunjukkan kondisi yang berbeda. Temuan di kelas VIII SMP Negeri 2 Lirik mengindikasikan bahwa sebagian besar peserta didik masih memiliki keterbatasan dalam hal komunikasi matematis. Mereka cenderung hanya menuliskan jawaban akhir tanpa menjabarkan proses penyelesaian secara runtut, mengalami kesulitan menggunakan simbol matematika dengan tepat, serta belum mampu menghubungkan permasalahan kontekstual ke dalam representasi matematis yang relevan. Kondisi serupa juga ditemukan oleh Rizka, Pratama, dan Sari (2022) yang menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik di tingkat SMP pada umumnya masih berada pada kategori rendah hingga sedang, khususnya pada aspek menjelaskan proses dan menggunakan simbol.

Persoalan ini tidak terlepas dari pola pembelajaran yang selama ini dominan diterapkan, yakni pembelajaran yang berpusat pada guru atau *teacher-centered learning*. Dalam pola ini, peserta didik cenderung pasif sebagai penerima informasi, sehingga kesempatan untuk berlatih mengomunikasikan ide matematis secara aktif menjadi sangat terbatas. Huda (2020) mengingatkan bahwa model pembelajaran yang tidak memberikan ruang bagi peserta didik untuk berinteraksi dan berdiskusi justru menghambat perkembangan berbagai kecakapan abad ke-21, termasuk komunikasi dan kolaborasi. Oleh karena itu, diperlukan suatu model pembelajaran yang secara struktural mendorong peserta didik untuk aktif berpikir, berdiskusi, dan mengkomunikasikan ide-ide matematis mereka.

Problem Based Learning (PBL) hadir sebagai salah satu alternatif model pembelajaran yang dipandang relevan dan efektif untuk menjawab tantangan tersebut. Model ini menempatkan permasalahan kontekstual sebagai titik berangkat pembelajaran, sehingga peserta didik terdorong untuk membangun pengetahuan secara aktif melalui proses penyelidikan, diskusi kelompok, dan pengambilan keputusan (Masrinah, Kurniawati, & Andini, 2019). Cennamo dan Kalk (2019) memperkuat hal ini dengan menyatakan bahwa desain pembelajaran yang berorientasi pada masalah nyata terbukti efektif dalam menciptakan pengalaman belajar yang bermakna dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Dalam proses pemecahan masalah tersebut, peserta didik secara alami dituntut untuk mengomunikasikan cara berpikir, strategi penyelesaian, serta kesimpulan yang mereka rumuskan.

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan efektivitas PBL dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Hafidloh, Sari, dan Yuliana (2020) menemukan bahwa model PBL secara signifikan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dibandingkan dengan model konvensional. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Sitanggang, Simanjuntak, dan Harahap (2022) yang meneliti penerapan PBL di SMP, di mana peserta didik menunjukkan peningkatan kemampuan dalam menjelaskan langkah penyelesaian, menggunakan notasi, serta mengekspresikan ide matematis secara tertulis maupun lisan. Afifah, Suryadi, dan Prabawanto (2020) juga mempertegas bahwa keterlibatan aktif dalam proses PBL memberikan kontribusi nyata terhadap perkembangan kompetensi komunikasi matematis peserta didik.

Bertolak dari uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi secara komprehensif bagaimana kemampuan komunikasi matematis peserta didik berkembang dalam pembelajaran yang menerapkan model *Problem Based Learning*, serta mengidentifikasi variasi karakteristik komunikasi matematis berdasarkan perbedaan tingkat kemampuan akademik peserta didik. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran

empiris yang berguna bagi guru matematika dalam merancang dan mengimplementasikan pembelajaran yang mampu mengoptimalkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dirancang menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain deskriptif. Pemilihan pendekatan ini didasarkan pada tujuan penelitian yang berfokus pada eksplorasi mendalam terhadap fenomena kemampuan komunikasi matematis dalam konteks pembelajaran di kelas, bukan sekadar mengukur atau membandingkan data secara statistik (Sugiyono, 2016). Karimuddin (2021) menegaskan bahwa penelitian kualitatif deskriptif tepat digunakan ketika peneliti ingin memahami suatu fenomena secara holistik sebagaimana adanya dalam konteks alamiahnya. Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 2 Lirik pada semester ganjil, dengan fokus materi bilangan berpangkat di kelas VIII.

Penentuan subjek penelitian dilakukan melalui teknik *purposive* sampling, yakni dengan mempertimbangkan keterwakilan setiap kategori kemampuan akademik peserta didik. Dari hasil penilaian awal, enam peserta didik terpilih sebagai subjek, terdiri dari dua peserta didik berkemampuan tinggi, dua berkemampuan sedang, dan dua berkemampuan rendah. Amin, Rahman, dan Putri (2023) menjelaskan bahwa *purposive* sampling memungkinkan peneliti untuk memilih subjek yang paling representatif dan relevan sesuai tujuan penelitian. Mardhiyah, Fitri, dan Saputra (2025) juga menegaskan bahwa strategi pemilihan sampel yang tepat dalam penelitian pendidikan sangat menentukan kualitas data dan kedalaman temuan yang dihasilkan.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik yang saling melengkapi. Pertama, observasi *partisipatif* dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung untuk mengamati dan mendokumentasikan aktivitas komunikasi matematis peserta didik secara langsung. Kedua, tes tertulis berupa soal uraian yang dirancang khusus untuk mengukur indikator kemampuan komunikasi matematis, meliputi aspek ekspresi matematis, penggunaan simbol, dan penyusunan argumen. Ketiga, wawancara semi terstruktur dilakukan untuk menggali lebih dalam dalam pemahaman dan kemampuan peserta didik dalam mengungkapkan ide matematis secara lisan. Ardiansyah, Fitriani, dan Maulana (2023) menyatakan bahwa kombinasi ketiga teknik pengumpulan data ini mampu menghasilkan data yang lebih komprehensif dan saling menguatkan.

Analisis data dilakukan secara bertahap mengikuti model Miles dan Huberman, meliputi tiga tahap utama: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Keabsahan data dijamin melalui dua jenis triangulasi, yaitu triangulasi teknik yang membandingkan data dari ketiga sumber pengumpulan data, serta triangulasi sumber yang memverifikasi konsistensi data dari berbagai responden. Sya'diah dan Hamdani (2025) menekankan bahwa kajian teori yang kuat dan prosedur triangulasi yang tepat merupakan fondasi penting dalam menjamin validitas penelitian kualitatif di bidang pendidikan.

C. Pembahasan dan Analisa Hasil Penelitian

Pelaksanaan penelitian di kelas VIII SMP Negeri 2 Lirik bertujuan untuk menelaah perkembangan kemampuan komunikasi matematis peserta didik dalam model pembelajaran *Problem Based Learning*. Kelas VIII B difungsikan sebagai kelas eksperimen yang menerapkan model PBL, sedangkan kelas VIII A berperan sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Pengukuran kemampuan awal melalui *pretest* menunjukkan bahwa rerata skor kelas VIII A mencapai 13,81, sementara kelas VIII B memperoleh rerata 13,12 dari skor ideal 20, mengindikasikan kondisi awal yang setara antara kedua kelas.

Selama proses pembelajaran berlangsung, terdapat perbedaan yang mencolok dalam tingkat partisipasi peserta didik antara kedua kelas. Di kelas eksperimen, peserta didik aktif

terlibat dalam diskusi kelompok, mengajukan pertanyaan, dan memaparkan solusi atas permasalahan yang diberikan. Mereka mulai membangun kebiasaan menyusun langkah-langkah penyelesaian secara sistematis dan mengomunikasikannya baik secara lisan maupun tertulis. Sebaliknya, di kelas kontrol, aktivitas pembelajaran masih didominasi oleh guru, sehingga interaksi peserta didik cenderung pasif dan terbatas pada penerimaan informasi.

Hasil *posttest* memperlihatkan peningkatan yang signifikan pada kelas eksperimen. Peserta didik mampu mendeskripsikan prosedur penyelesaian soal secara terperinci, menerapkan simbol dan notasi matematis dengan benar, mengaitkan konteks permasalahan nyata ke dalam representasi matematis, serta mengungkapkan alasan dan proses berpikir dengan lebih jelas. Di kelas kontrol, masih dijumpai peserta didik yang hanya menuliskan jawaban akhir tanpa penjelasan, dan sebagian mengalami kesulitan menggunakan simbol matematika dengan tepat. Analisis statistik menggunakan uji-t independen menghasilkan nilai signifikansi lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, yang berarti H_0 ditolak dan terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelas.

Pembahasan

Temuan penelitian ini secara konsisten memperlihatkan bahwa model *Problem Based Learning* memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Peningkatan tersebut tidak hanya tampak dari perolehan skor tes, tetapi juga tercermin dari perubahan kualitatif dalam cara peserta didik mengekspresikan pemikiran matematis mereka. Hal ini relevan dengan pandangan Esema, Anggraeni, dan Kurniawan (2012) yang menegaskan bahwa model PBL secara mendasar mengubah orientasi pembelajaran dari transfer pengetahuan menjadi konstruksi pengetahuan aktif melalui proses pemecahan masalah yang otentik.

Kegiatan diskusi kelompok yang menjadi inti dari model PBL terbukti menjadi wahana efektif bagi peserta didik untuk saling bertukar gagasan dan memperkuat pemahaman konseptual. Dalam proses diskusi tersebut, peserta didik tidak hanya dituntut untuk menyelesaikan masalah, tetapi juga untuk menjelaskan dan mempertahankan strategi yang mereka gunakan kepada anggota kelompok lainnya. Aktivitas inilah yang secara langsung melatih dan mengasah dimensi komunikasi matematis mereka. Huda (2020) menegaskan bahwa model pembelajaran kooperatif berbasis masalah seperti PBL memberikan peluang yang lebih luas bagi peserta didik untuk mengembangkan kecakapan komunikasi, negosiasi makna, dan kolaborasi dalam konteks akademik.

Dari perspektif kemampuan peserta didik, temuan penelitian ini menunjukkan variasi yang bermakna antara ketiga kategori. Peserta didik berkemampuan tinggi menampilkan komunikasi matematis yang sistematis: mampu menghubungkan konsep, menggunakan notasi secara akurat, dan mengonstruksi argumen matematis yang koheren. Hal ini selaras dengan temuan Lusianisita dan Rahaju (2020) yang menunjukkan bahwa peserta didik dengan kapasitas akademik tinggi memiliki kecenderungan lebih kuat dalam mengorganisasi dan mengekspresikan proses berpikir secara terstruktur. Peserta didik berkemampuan sedang mampu menyelesaikan permasalahan, namun penjelasan yang mereka berikan masih parsial dan kurang mendalam. Sementara itu, peserta didik berkemampuan rendah masih menghadapi hambatan mendasar dalam merepresentasikan ide matematis, baik secara simbolik maupun verbal.

Peningkatan kepercayaan diri peserta didik dalam mengomunikasikan proses berpikir mereka juga menjadi temuan menonjol dalam penelitian ini. Peserta didik kelas eksperimen menunjukkan keberanian lebih besar ketika diminta mempresentasikan jawaban di hadapan kelas. Mereka tidak lagi sekadar menyampaikan hasil akhir, melainkan juga mampu menjelaskan alur penalaran yang mendasari penyelesaian yang dilakukan. Kondisi ini selaras dengan pandangan Trianto (2021) yang menyatakan bahwa model pembelajaran inovatif

seperti PBL berpotensi mengoptimalkan berbagai dimensi kecakapan akademis peserta didik, termasuk kepercayaan diri dalam berkomunikasi. Klein (2018) menambahkan bahwa pembelajaran kolaboratif yang berorientasi pada pemecahan masalah nyata mendorong terbentuknya kebiasaan berpikir kritis dan komunikatif yang berkelanjutan.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Mahyuni, Rahmawati, dan Hidayat (2025) yang melaporkan bahwa implementasi PBL tidak hanya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, tetapi juga berdampak positif terhadap motivasi belajar peserta didik. Peserta didik yang termotivasi cenderung lebih tekun dalam menyusun penjelasan matematis dan lebih terbuka dalam menerima umpan balik dari teman maupun guru. Afifah, Suryadi, dan Prabawanto (2020) juga memperkuat temuan ini dengan menunjukkan bahwa keterlibatan aktif dalam pembelajaran berbasis masalah secara konsisten berkorelasi positif dengan peningkatan kualitas komunikasi matematis peserta didik, terutama pada aspek ekspresi tertulis dan penalaran simbolik.

Di sisi lain, kondisi di kelas kontrol mencerminkan keterbatasan yang melekat pada pendekatan konvensional. Dominasi guru dalam proses pembelajaran menyebabkan terbatasnya ruang bagi peserta didik untuk berlatih mengembangkan kemampuan komunikasi matematis secara mandiri. Pola ini konsisten dengan temuan Sitanggang, Simanjuntak, dan Harahap (2022) yang menunjukkan bahwa pembelajaran tradisional cenderung menghasilkan peserta didik yang mampu menjawab secara prosedural, namun mengalami kesulitan dalam mengartikulasikan proses dan penalaran di balik jawaban yang mereka berikan. Dengan demikian, model PBL tidak hanya berdampak pada aspek kognitif, tetapi juga memperkuat dimensi komunikatif dan afektif dalam pembelajaran matematika.

D. Penutup

Berdasarkan serangkaian tahapan penelitian yang telah dilaksanakan, diperoleh simpulan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* memberikan dampak positif yang signifikan terhadap perkembangan kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas VIII SMP Negeri 2 Lirik. Peserta didik yang terlibat dalam pembelajaran berbasis masalah menunjukkan kompetensi yang lebih unggul dalam mendeskripsikan gagasan matematis, menyusun alur penyelesaian yang logis dan sistematis, serta menerapkan simbol dan notasi matematika secara tepat, bila dibandingkan dengan mereka yang mengikuti pola pembelajaran konvensional.

Model PBL juga terbukti mampu meningkatkan keaktifan dan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran, khususnya melalui aktivitas diskusi kelompok, pengajuan pertanyaan, dan presentasi hasil pemikiran matematis. Kondisi tersebut berkontribusi langsung pada tumbuhnya kepercayaan diri peserta didik dalam mengekspresikan proses berpikir dan strategi penyelesaian masalah, baik secara lisan maupun tertulis. Variasi kemampuan komunikasi matematis yang ditemukan di antara peserta didik berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah mengisyaratkan perlunya perhatian khusus dari guru, terutama dalam memberikan *scaffolding* yang tepat bagi peserta didik yang masih berada pada level komunikasi matematis rendah. Oleh karena itu, model *Problem Based Learning* direkomendasikan sebagai alternatif strategi pembelajaran yang efektif bagi guru matematika dalam upaya mengoptimalkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik secara menyeluruh.

Daftar Pustaka

- Afifah, N. U., Suryadi, D., & Prabawanto, S. (2020). Mathematical communication skills of students in problem-based learning. *Journal of Mathematics Education*, 11(2), 123–134.
- Amin, F. N., Rahman, A., & Putri, S. (2023). Konsep umum populasi dan sampel dalam penelitian pendidikan. *Jurnal Pilar Pendidikan*, 5(2), 67–75.

- Ardiansyah, R., Fitriani, N., & Maulana, A. (2023). Teknik pengumpulan data dan instrumen penelitian ilmiah pendidikan pada pendekatan kualitatif dan kuantitatif. *Jurnal Pendidikan Islam*, 8(1), 45–52.
- Arikunto, S. (2019). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta.
- Cennamo, K., & Kalk, D. (2019). *Real world instructional design: An iterative approach to designing learning experiences*. Routledge.
- Esema, D., Anggraeni, D., & Kurniawan, F. (2012). Problem based learning. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 1(1), 45–52.
- Hafidloh, A., Sari, D., & Yuliana, N. (2020). Pengaruh model Problem Based Learning terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 12–20.
- Hill, W. F. (2019). *Theories of learning: Teori-teori pembelajaran konsepsi, komparasi dan signifikan* (M. Khozim, Trans.). Nusamedia.
- Huda, M. (2020). *Model-model pengajaran dan pembelajaran*. Pustaka Pelajar.
- Izzati, N., & Suryadi, D. (2021). Kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 6(1), 45–53.
- Karimuddin. (2021). *Dasar-dasar penelitian pendidikan*. Alfabeta.
- Klein, J. T. (2018). Learning in transdisciplinary collaborations: A conceptual vocabulary. In D. Fam, L. Neuhauser, & P. Gibbs (Eds.), *Transdisciplinary theory, practice and education: The art of collaborative research and collective learning* (pp. 11–23). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93743-4_2
- Lusianisita, R., & Rahaju, B. E. (2020). Proses berpikir siswa SMA dalam menyelesaikan soal matematika adversity quotient. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 8(2), 55–63.
- Mahyuni, S., Rahmawati, D., & Hidayat, A. (2025). Efektivitas model Problem Based Learning dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan motivasi belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 34–42.
- Mardhiyah, R., Fitri, N., & Saputra, A. (2025). Populasi dan sampel dalam penelitian pendidikan: Memahami perbedaan, implikasi, dan strategi pemilihan yang tepat. *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Matematika*, 7(1), 10–18.
- Masrinah, N. E., Kurniawati, S., & Andini, P. (2019). Problem Based Learning (PBL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan*, 4(2), 89–95.
- NCTM. (2020). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Rizka, Z., Pratama, R., & Sari, M. (2022). Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa pada pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 101–110.
- Sitanggang, M., Simanjuntak, R., & Harahap, N. (2022). Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan model Problem Based Learning kelas VIII SMP N 1 Bandar. *Jurnal Penelitian, Pemikiran, dan Pengabdian*, 8(2), 77–85.
- Sugiyono. (2016). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sya'diah, H., & Hamdani. (2025). Konsep dasar hipotesis dan kajian teori dalam penelitian. *Jurnal Pendidikan*, 6(1), 22–30.
- Trianto. (2021). *Mendesain model pembelajaran inovatif progresif*. Kencana.