



PENERAPAN MODEL PBL BERBASIS ESD UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SOAL CERITA MATEMATIKA SISWA SD

Rumondang Florentina Turnip¹, Wenny Wijayanti²

¹) SD Santa Maria Surabaya, Yayasan Paratha Bhakti, Jawa Timur, Indonesia

²) Pendidikan Bahasa Indonesia, FKIP-Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

✉* wenny.wijayanti@ukwms.ac.id

Article History

Submitted :
13/04/2026

Revised :
23/04/2026

Accepted :
28/04/2026

Published :
30/04/2026

Kata Kunci:

PBL; ESD;
Matematika; soal cerita;
hasil belajar.

Keywords:

PBL ; ESD; Mathematics;
learning outcomes

Abstrak:

Siswa cenderung mengalami hambatan dalam menafsirkan konteks soal dan mengaitkannya dengan konsep matematika yang tepat, sehingga berdampak pada rendahnya hasil belajar dan pencapaian Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *Problem Based Learning* (PBL) dalam mengatasi kesulitan siswa kelas V SD Santa Maria Surabaya dalam memahami soal cerita matematika serta meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi-eksperimen tipe one-group pretest–posttest. Subjek penelitian berjumlah 24 siswa kelas V. Teknik pengumpulan data meliputi tes tertulis (pretest dan posttest), observasi, dan angket. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan uji perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah penerapan PBL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan PBL mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap soal cerita matematika. Nilai rata-rata siswa meningkat dari 62,5 pada pretest menjadi 81,3 pada posttest, serta persentase ketuntasan belajar meningkat dari 29% menjadi 75% dengan KKM ≥ 75 . Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa metode *Problem Based Learning* efektif dalam meningkatkan pemahaman soal cerita matematika dan hasil belajar siswa kelas V sekolah dasar.

Abstract:

Many students experience obstacles in interpreting problem contexts and connecting them with appropriate mathematical concepts, which leads to low learning outcomes and failure to achieve the Minimum Mastery Criterion (MMC). This study aimed to examine the effectiveness of the Problem Based Learning (PBL) method in overcoming fifth-grade students' difficulties in understanding mathematical word problems and improving their learning outcomes at SD Santa Maria Surabaya. This study employed a quantitative approach using a quasi-experimental design with a one-group pretest–posttest model. The research participants consisted of 24 fifth-grade students. Data were collected through written tests (pretest and posttest), classroom observations, and questionnaires. The data were analyzed using descriptive statistics and comparative analysis to identify differences in students' learning outcomes before and after the implementation of PBL. The results showed that the application of Problem Based Learning significantly improved students' understanding of mathematical word problems. The average score increased from 62.5 in the pretest to 81.3 in the posttest, while the percentage of students achieving the MMC (≥ 75) rose from 29% to 75%. These findings indicate that Problem Based Learning is effective in enhancing students' comprehension of mathematical word problems and improving learning outcomes in elementary mathematics.

This is an open access article
under the **CC-BY-SA** license



A. PENDAHULUAN

Salah satu mata pelajaran fundamental yang tidak hanya membentuk kemampuan berpikir logis dan analitis, tetapi juga menjadi landasan penting dalam mempersiapkan generasi yang mampu menghadapi tantangan kehidupan abad ke-21 yaitu mata pelajaran Matematika. Dalam kerangka Education for Sustainable Development (ESD) yang dicanangkan (UNESCO, 2017), pembelajaran Matematika semestinya tidak hanya berhenti pada penguasaan prosedur hitung semata, melainkan diarahkan pada pengembangan kompetensi pemecahan masalah berbasis konteks nyata sebagai bekal siswa untuk berkontribusi pada masyarakat yang berkelanjutan. Namun demikian, dari hasil observasi yang dilakukan

ditemukan bahwa siswa Sekolah Dasar (SD) masih menghadapi hambatan serius dalam memahami soal cerita matematika, khususnya pada materi pecahan dan bangun datar. Kesulitan ini terutama terletak pada ketidakmampuan siswa menerjemahkan konteks masalah verbal ke dalam model matematika yang tepat.

Kondisi ini terjadi salah satunya karena dominasi model pembelajaran tradisional yaitu pembelajaran yang masih berpusat pada guru. Guru lebih banyak mentransfer pengetahuan secara langsung tanpa memberi ruang bagi siswa untuk mengonstruksi pemahaman mereka sendiri. Akibatnya, siswa cenderung pasif, tidak terlatih membaca situasi masalah, dan tidak mampu mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*) yang justru menjadi tuntutan utama dalam menyelesaikan soal cerita matematika. Kondisi ini diperparah oleh kurangnya keterkaitan antara materi pembelajaran dengan konteks kehidupan nyata siswa, sehingga matematika dirasakan abstrak dan tidak bermakna. Studi yang dilakukan di SD Santa Maria Surabaya menunjukkan bahwa dari 24 siswa kelas V, hanya 7 siswa (29%) yang mampu mencapai KKM pada materi pecahan dan bangun datar sebelum intervensi dilakukan, sebuah angka yang mengindikasikan urgensi perubahan pendekatan pembelajaran secara mendasar.

Problem Based Learning (PBL) hadir sebagai jawaban atas permasalahan tersebut. Berbeda dengan pendekatan konvensional. Titik tolak pembelajaran yang kontekstual, mendorong siswa untuk aktif mengidentifikasi masalah, berdiskusi, dan menemukan solusi secara kolaboratif adalah konsep PBL (Hmelo-Silver & Barrows, 2021; Savery, 2020). Karakteristik PBL yang menekankan autentisitas masalah, refleksi, dan kolaborasi ini sejalan erat dengan prinsip-prinsip ESD, yaitu mendorong pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah nyata, berpikir kritis, dan kecakapan hidup jangka panjang (Suryani & Puspitasari, 2022; Wiek et al., 2011). Dengan kata lain, penerapan PBL dalam pembelajaran matematika bukan hanya strategi pedagogis untuk meningkatkan nilai akademik, tetapi juga wujud konkret dari pendidikan yang berkesinambungan dan bermakna bagi masa depan siswa. Sejumlah penelitian terdahulu telah mengkonfirmasi efektivitas PBL dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika di tingkat sekolah dasar (Gultom, 2024; Husna, 2025; Ningsih et al., 2024; Poluakan et al., 2024; Rahmawati & Nurcahya, 2025), meskipun kajian yang secara spesifik mengintegrasikan perspektif ESD dengan pencapaian KKM pada soal cerita gabungan materi pecahan dan bangun datar masih sangat terbatas.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian ini yaitu: (1) menerapkan metode *Problem Based Learning* berbasis ESD dalam pembelajaran matematika pada materi pecahan dan bangun datar bagi siswa kelas V SD Santa Maria Surabaya; (2) mengkaji efektivitas PBL dalam menyelesaikan permasalahan siswa dalam memahami soal cerita matematika; dan (3) menganalisis peningkatan pencapaian KKM ≥ 75 sebagai indikator keberhasilan belajar setelah penerapan PBL. Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan guru dalam merancang pembelajaran matematika yang lebih kontekstual dan berorientasi pada kompetensi abad ke-21, sekaligus memberikan referensi empiris bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan kajian PBL berbasis ESD pada jenjang pendidikan dasar.

Bukti kuat mengenai efektivitas PBL dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar telah ditemukan pada beberapa penelitian sebelumnya. Ningsih et al (2024) menyimpulkan peningkatan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematis dibandingkan metode konvensional dengan menggunakan model PBL. Gultom (2024) melaporkan peningkatan hasil belajar operasi hitung pecahan kelas V melalui PBL di SD Negeri 010 Bonai Darussalam, sementara Husna (2025) mengkonfirmasi bahwa PBL yang dikombinasikan dengan manipulatif mampu memperkuat pemahaman konsep matematika siswa. Dari perspektif internasional, Ayari et al (2025) dalam tinjauan sistematisnya menegaskan bahwa PBL dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah pada jenjang K-12, terutama ketika masalah yang digunakan bersifat autentik dan kontekstual. Lebih jauh, Suryani & Puspitasari (2022) secara khusus menunjukkan bahwa integrasi nilai ESD ke dalam pembelajaran matematika berbasis masalah di SD terbukti meningkatkan kesadaran siswa akan relevansi matematika dalam kehidupan nyata. Meski demikian, kajian yang secara simultan mengintegrasikan perspektif ESD, fokus pada soal cerita dua materi gabungan (pecahan dan bangun datar), serta menggunakan KKM ≥ 75 sebagai indikator keberhasilan di kelas V SD masih sangat langka.

Kebaruan penelitian ini terletak pada tiga hal: (1) integrasi nilai ESD dalam desain pembelajaran PBL matematika di sekolah dasar; (2) fokus pada pemahaman soal cerita sebagai indikator utama, bukan sekadar penguasaan operasi hitung; dan (3) penetapan KKM ≥ 75 sebagai tolok ukur empiris efektivitas pembelajaran, memberikan relevansi langsung bagi praktik evaluasi di sekolah.

B. METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan bentuk penelitian quasi-experiment (quasi-eksperimen) menggunakan one-group pretest–posttest design (Ary et al., 2019; Cohen et al., 2018; Creswell & Creswell, 2018; Fraenkel et al., 2019; Sugiyono, 2018). Desain ini dipilih karena tidak memungkinkan adanya kelompok kontrol dan bertujuan untuk mengukur pengaruh penerapan Problem Based Learning (PBL) terhadap peningkatan pemahaman siswa pada soal cerita matematika. Dalam desain ini, seluruh sampel (24 siswa kelas V SD Santa Maria Surabaya) diberikan pretest sebelum intervensi PBL dan posttest setelah intervensi untuk melihat perubahan hasil belajar dan kemampuan pemecahan masalah berdasarkan KKM ≥ 75 (Prasetya & Nurhayati, 2020; Rahayu & Suprpto, 2021; Setiawan & Wulandari, 2022).

Instrumen penelitian ini menggunakan instrument tes, pedoman observasi, dan angket. Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui beberapa teknik, yaitu: (1) Tes Tertulis (*Pretest–Posttest*): diterapkan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi pecahan dan bangun datar serta kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika sebelum dan sesudah penerapan PBL. Soal dibuat berdasarkan indikator pencapaian kompetensi matematika standar kurikulum, (2) Observasi Kelas: Observasi dilakukan selama proses pembelajaran PBL untuk mencatat keterlibatan, interaksi, dan strategi siswa dalam pemecahan masalah. Data observasi mencakup aspek aktifitas belajar, kolaborasi kelompok, dan kemampuan berkomunikasi matematika, (3) Angket (*Questionnaire*): Digunakan untuk mengukur persepsi siswa terhadap penggunaan model PBL, tingkat keterlibatan, motivasi belajar, dan kesulitan yang masih dialami.

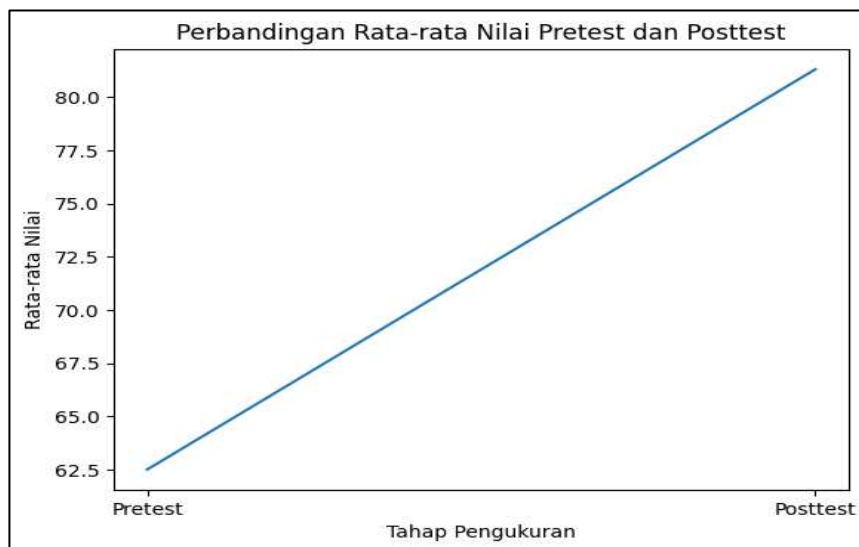
Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah: Nilai pretest dan posttest siswa sebagai data kuantitatif termasuk skor pemecahan masalah matematika serta skor angket yang diberikan numerik untuk dianalisis statistik. Data kualitatif sebagai pendukung berupa catatan observasi dan komentar siswa saat pembelajaran untuk memperkaya interpretasi hasil kuantitatif. Uji Normalitas dilakukan pada data *pretest* dan *posttest* untuk menentukan distribusi data. Perhitungan nilai rata-rata pretest dan posttest dan Gain Score untuk mengukur peningkatan rata-rata prestasi belajar. Paired Sample t-Test digunakan untuk menguji signifikansi perbedaan antara nilai pretest dan posttest ($\alpha = 0,05$) dan Jika data tidak normal, digunakan Wilcoxon Signed-Rank Test. Data angket dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan gambaran persepsi siswa terhadap PBL. Terakhir triangulasi data di mana hasil tes kuantitatif dipadukan dengan observasi kualitatif untuk memperkuat validitas temuan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat dijelaskan bahwa bahwa penerapan Problem Based Learning (PBL) secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan siswa kelas V SD Santa Maria Surabaya dalam memahami soal cerita matematika, khususnya pada materi pecahan dan bangun datar. Data yang diperoleh melalui uji pretest–posttest dari 24 siswa menunjukkan bahwa rata-rata skor posttest meningkat dari 62,5 menjadi 81,3, dengan persentase siswa yang mencapai KKM ≥ 75 naik dari 29% (7 siswa) menjadi 75% (18 siswa) setelah penerapan PBL (data empiris penelitian).

Tabel 1 Hasil Rata-rata Ketuntasan

Tahap	Rata-rata Nilai	Jumlah Siswa Tuntas ≥ 75	Persentase Ketuntasan (%)
Pretest	62,5	7	29
Posttest	81,3	18	75



Gambar 1: Perbandingan Rata-rata Nilai Pretest dan Posttest

Hasil penelitian diperoleh melalui analisis nilai siswa kelas V SD Santa Maria Surabaya berupa skor pretest dan posttest pada pembelajaran matematika materi pecahan dan bangun datar. Berdasarkan Tabel Hasil Belajar Siswa, terlihat adanya peningkatan yang jelas pada capaian hasil belajar siswa. Nilai rata-rata pretest sebesar 62,5 meningkat menjadi 81,3 pada posttest. Selain itu, jumlah siswa yang mencapai KKM ≥ 75 meningkat secara signifikan dari 7 siswa (29%) pada pretest menjadi 18 siswa (75%) pada posttest. Data ini menunjukkan bahwa penerapan PBL berdampak positif terhadap peningkatan pemahaman siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika. Secara visual, grafik perbandingan rata-rata nilai pretest dan posttest memperlihatkan tren peningkatan yang tajam setelah intervensi pembelajaran berbasis masalah. Peningkatan ini menegaskan bahwa PBL mampu membantu siswa menghubungkan konteks masalah dalam soal cerita dengan konsep matematika yang relevan, sehingga proses pemecahan masalah menjadi lebih terstruktur dan bermakna.

Temuan penelitian ini menjawab secara langsung permasalahan yang diuraikan pada bagian pendahuluan yaitu kemampuan siswa dalam memahami soal cerita matematika yang relatif masih rendah. Nilai rata-rata dan persentase ketuntasan belajar yang meningkat menunjukkan bahwa PBL efektif mengatasi kesulitan siswa dalam menerjemahkan kalimat soal ke dalam model matematika, terutama pada materi pecahan dan bangun datar. Hasil ini sejalan namun memiliki fokus yang berbeda dibandingkan penelitian terdahulu. Penelitian Gultom (2024) dan Istikomah (2024) melaporkan peningkatan hasil belajar pecahan melalui PBL, tetapi belum secara spesifik menekankan soal cerita sebagai indikator utama. Berdasarkan temuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa PBL tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga kemampuan interpretasi konteks soal yang menjadi kendala utama siswa SD.

Selain itu, penelitian Ginting & Setiawan (2024) dan Nurjanah et al (2024) menekankan peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis, sedangkan penelitian ini menambahkan dimensi pencapaian standar akademik (KKM ≥ 75) sebagai tolok ukur keberhasilan pembelajaran. Dengan demikian, kontribusi penelitian ini bersifat lebih aplikatif bagi guru SD yang dituntut memenuhi standar evaluasi pembelajaran. Dibandingkan meta-analisis oleh Widyastuti & Airlanda (2021) yang menyimpulkan efektivitas umum PBL pada pembelajaran matematika SD, penelitian ini memberikan bukti empiris mikro pada konteks kelas nyata dengan jumlah siswa terbatas, materi spesifik, dan indikator keberhasilan yang terukur.

Menempatkan masalah kontekstual sebagai titik awal pembelajaran merupakan konsep awal penerapan PBL dalam pembelajaran sehingga siswa terdorong untuk membaca, menafsirkan, dan mendiskusikan soal secara aktif. Hal ini sejalan dengan temuan Nurjanah et al. (2024) yang menyatakan bahwa PBL meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sekolah dasar melalui proses eksplorasi dan diskusi kelompok. Proses tersebut membantu siswa mengembangkan pemahaman konseptual yang lebih mendalam dibandingkan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian ini juga memperkuat temuan Gultom (2024) dan Istikomah (2024) yang melaporkan bahwa PBL efektif meningkatkan hasil belajar matematika pada materi pecahan.

Selain itu, peningkatan ketuntasan belajar hingga 75% menunjukkan bahwa PBL mampu membantu siswa mencapai standar akademik yang ditetapkan sekolah ($KKM \geq 75$). Temuan ini selaras dengan penelitian Ginting & Setiawan (2024) yang menyimpulkan bahwa PBL berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis dan pencapaian hasil belajar matematika siswa SD. Keterlibatan aktif siswa dalam mengidentifikasi masalah, merumuskan strategi, dan mengevaluasi solusi menjadi faktor utama peningkatan tersebut.

Dari perspektif internasional, hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Ayari et al. (2025) dalam studi tinjauan sistematis yang menyatakan bahwa PBL secara konsisten meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa K-12, terutama ketika masalah yang digunakan bersifat autentik dan relevan dengan kehidupan siswa. Penelitian ini membuktikan bahwa prinsip tersebut juga efektif diterapkan pada konteks lokal sekolah dasar di Indonesia. Penelitian Fijriyani et al (2020) dan Purba & Azis (2020) juga menunjukkan bahwa PBL memberikan dampak positif terhadap kemampuan analitis dan problem solving siswa. Namun, sebagian besar penelitian tersebut belum secara eksplisit mengaitkan peningkatan kemampuan tersebut dengan pencapaian KKM sebagai indikator keberhasilan pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini memperluas kajian sebelumnya dengan menempatkan standar evaluasi sekolah sebagai ukuran efektivitas PBL.

Lebih lanjut, temuan observasi kelas menunjukkan peningkatan partisipasi dan interaksi siswa selama pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian Widyastuti & Airlanda (2021) yang menyatakan bahwa PBL meningkatkan aktivitas belajar dan keterlibatan siswa secara signifikan. Aktivitas diskusi kelompok dan pemecahan masalah secara kolaboratif membantu siswa memahami struktur soal cerita dan memilih strategi penyelesaian yang tepat.

Dengan demikian, berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat dijelaskan bahwa *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang efektif dan relevan untuk meningkatkan pemahaman soal cerita matematika siswa sekolah dasar, khususnya pada materi yang bersifat abstrak seperti pecahan dan bangun datar. Temuan ini tidak hanya mendukung hasil penelitian terdahulu, tetapi juga memberikan bukti empiris baru yang menekankan keterkaitan antara PBL, pemahaman konteks soal, dan pencapaian standar akademik.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Penerapan metode Problem Based Learning (PBL) efektif dalam mengatasi kesulitan siswa kelas V SD Santa Maria Surabaya dalam memahami soal cerita matematika, khususnya pada materi pecahan dan bangun datar. Hal ini dibuktikan dengan adanya peningkatan nilai rata-rata siswa dari kondisi sebelum tindakan ke setelah tindakan, serta meningkatnya persentase siswa yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal ($KKM \geq 75$) secara signifikan. Penerapan PBL mendorong siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran melalui kegiatan mengidentifikasi masalah, mendiskusikan solusi, dan menyajikan hasil pemecahan masalah secara kolaboratif. Proses tersebut membantu siswa memahami konteks soal cerita dengan lebih baik, mengaitkan informasi yang diberikan dengan konsep matematika yang relevan, serta menyusun strategi penyelesaian secara sistematis. Dengan demikian, tujuan penelitian untuk meningkatkan pemahaman soal cerita matematika dan hasil belajar siswa telah tercapai.

Secara ilmiah, hasil penelitian ini memberikan sumbangan positif dalam pengembangan ilmu pendidikan, khususnya dalam pembelajaran matematika sekolah dasar, dengan memperkuat bukti empiris bahwa Problem Based Learning merupakan model pembelajaran yang relevan dan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah kontekstual siswa. Oleh karena itu, PBL direkomendasikan untuk dikembangkan dan diterapkan secara lebih luas dalam pembelajaran matematika, baik pada materi lain maupun pada jenjang pendidikan yang berbeda, serta dapat dikombinasikan dengan media atau pendekatan pembelajaran inovatif lainnya guna meningkatkan kualitas pembelajaran secara berkelanjutan.

DAFTAR RUJUKAN

- Ary, D., Jacobs, L. C., Sorensen, C., & Walker, D. A. (2019). *Introduction to Research in Education* (10th ed.). Cengage Learning.
- Ayari, M. A., Sellami, A., & Santhosh, M. E. (2025). From problems to performance: A systematic review of problem-based learning in K-12 mathematics. *Frontiers in Education*, 10, 1731307. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1731307>

- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (8th ed.). Routledge.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Fijriyani, P., Mustiningsih, M., Timan, A., Kurniawan, M. K. H., Mutmainnah, N. R. P., & Perdana, R. N. (2020). The effectiveness of problem-based learning and problem-solving to mathematics in primary schools. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research, ICITE 2020*, 364–368. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201214.262>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2019). *How to Design and Evaluate Research in Education* (10th ed.). McGraw-Hill Education.
- Ginting, R., & Setiawan, Y. (2024). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Problem Solving Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Matematika Siswa Kelas 5 SD. *Educatio*, 7(3). <https://doi.org/10.31949/educatio.v7i3.1203>
- Gultom, S. (2024). Meningkatkan Hasil Belajar Operasi Hitung Pecahan Matematika Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning yang Inovatif Kelas V SD Negeri 010 Bonai Darussalam. *Journal of Development Education and Learning (JODEL)*, 2(3), 212–216. <https://doi.org/10.70437/jodel.v2i3.50>
- Hmelo-Silver, C. E., & Barrows, H. S. (2021). Facilitating problem-based learning: A review of instructional approaches. *Educational Psychology Review*, 33(1), 1–25. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09541-6>
- Husna, F. (2025). Improving the Ability to Understand Mathematical Concepts Through Problem-Based Learning (PBL) and Manipulatives in Class V Students. *Journal of Development Education and Learning (JODEL)*, 3(2), 291-295
- Istikomah, J. N. (2024). Upaya meningkatkan hasil belajar matematika materi penjumlahan pecahan menggunakan model Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(3). 9356–9363 <https://doi.org/10.31004/jptam.v5i3.2478>
- Ningsih, E. P., Rismen, S., & Haryono, Y. (2024). Efektivitas Problem Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *Journal of Education Research*, 6(3), 670–676. <https://doi.org/10.37985/jer.v6i3.1635>
- Nurjanah, E., Darmawan, N. H., & El Khuluqo, F. (2024). Efektivitas model Problem Based Learning terhadap keterampilan pemecahan masalah di sekolah dasar. *Didactical Mathematics*, 6(2), 151–163. <https://doi.org/10.31949/dm.v6i2.9589>
- Poluakan, C., Ratulangi, N., & Wantu, M. (2024). Implementation of the Problem-Based Learning Model in Teaching of Mathematics about Adding Fractions with Different Denominators in Elementary Schools. *International Journal of Information Technology and Education*, 3(2), 15-23. <https://doi.org/10.62711/ijite.v3i2.174>
- Prasetya, H., & Nurhayati, S. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 87–97. <https://doi.org/10.12345/jpm.v9i2.6789>
- Purba, U. A., & Azis, Z. (2020). The effectiveness of problem-based learning model on students' mathematical problem-solving ability. *Journal of Mathematics Education and Application*, 1(2). <https://doi.org/10.30743/mathedu.v1i2.10553>
- Rahayu, S., & Suprpto, N. (2021). Implementasi Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 12(1), 45–53. <https://doi.org/10.31004/jpd.v12i1.1234>
- Rahmwati, D., & Nurcahya, I. (2025). Efektivitas Problem Based Learning dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika di Sekolah Dasar. *Karimah Tauhid*, 4(9), 6516–6527. <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v4i9.20377>
- Savery, J. R. (2020). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9-20 <https://doi.org/10.14434/ijpbl.v14i1.28773>
- Setiawan, B., & Wulandari, P. (2022). Analisis Penerapan Model Problem Based Learning di Kelas V. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 26(3), 211–224. <https://doi.org/10.21831/pep.v26i3.42678>
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suryani, A., & Puspitasari, D. (2022). Integrasi nilai Education for Sustainable Development (ESD) dalam pembelajaran matematika berbasis masalah di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Berkelanjutan*, 5(1), 45–58. <https://doi.org/10.30997/jpb.v5i1.8812>

- UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- Widyastuti, R. T., & Airlanda, G. S. (2021). Efektivitas model Problem Based Learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1120–1129. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.896>
- Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability: A reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, 6(2), 203–218. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0132-6>