

Meningkatkan Hasil Belajar Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) melalui Model Problem Based Learning

Diterima:
25 Juli 2025
Revisi:
28 April 2026
Terbit:
03 Mei 2026

*** Anis Umi Khoirotunnisa', Melya Amandha, Dina Mariana,
Indah Wahyuni
IKIP PGRI Bojonegoro**

Abstrak— Latar belakang: Rendahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah persamaan linier dua variabel (SPLDV) serta kurangnya partisipasi aktif siswa dalam kelas menuntut adanya perubahan arah pembelajaran sehingga aktivitas siswa dalam belajar meningkat. Pembelajaran berbasis masalah dapat menjadi solusi efektif. **Tujuan:** Tujuan pada penelitian tindakan kelas ini adalah untuk meningkatkan kualitas pembelajaran melalui model Problem Based learning (PBL) untuk meningkatkan hasil belajar siswa berupa kemampuan berpikir kritis, kreatif dan analisis serta pemecahan masalah. **Metode:** Desain penelitian adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan dua siklus. Subjek pada penelitian ini adalah 31 siswa kelas VIII MTs Islamiyah unggulan Balen. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi lapangan, wawancara, catatan lapangan dan tes tulis pada materi SPLDV. Instrumen pada penelitian telah melalui uji coba dan analisis instrumen menggunakan validitas isi dari ahli dan Reliabilitas dengan Cronbach Alpha. Hasil penelitian dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. **Hasil:** tes akhir Siklus I, diperoleh ketuntasan belajar sebesar 64,5% (20 dari 31 siswa mencapai KKM ≥ 75), meningkat dibandingkan pra-siklus yang hanya sekitar 45%. Hasil perbaikan pada siklus II diperoleh nilai rata-rata siswa meningkat menjadi 82,3. Hasil tersebut diuraikan bahwa 27 siswa (84%) telah mencapai ketuntasan minimal. Dengan demikian terjadi peningkatan ketuntasan yaitu 20% dari siklus I. **Kesimpulan:** Penerapan Problem-Based Learning atau PBL terbukti sangat efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa pada materi SPLDV. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan nilai yang diperoleh siswa. **Kata Kunci—** persamaan linier dua variabel; hasil belajar; problem based learning

Abstract— Background: Students' low ability to solve problems related to systems of linear equations in two variables (SLETV) and their lack of active participation in class require a shift in instructional approaches to enhance student engagement in learning. Problem-based learning can be an effective solution. **Objective:** This classroom action research aims to improve the quality of learning through the Problem-Based Learning (PBL) model to enhance students' learning outcomes, including critical thinking, creativity, analytical skills, and problem-solving abilities. **Methods:** The research design employed was Classroom Action Research (CAR) consisting of two cycles. The subjects of this study were 31 eighth-grade students of MTs Islamiyah Unggulan Balen. Data collection techniques included classroom observation, interviews, field notes, and written tests on SLETV material. The research instruments were tested and analyzed using content validity by experts and reliability testing with Cronbach's Alpha. Data were analyzed both quantitatively and qualitatively. **Results:** The final test results in Cycle I showed a learning mastery of 64.5% (20 out of 31 students achieved the minimum mastery criterion ≥ 75), an improvement compared to the pre-cycle result of approximately 45%. In Cycle II, the average student score increased to 82.3. The results indicated that 27 students (84%) achieved the minimum mastery criterion. Thus, there was a 20% increase in mastery from Cycle I. **Conclusion:** The implementation of Problem-Based Learning (PBL) proved to be highly effective in improving students' mathematics learning outcomes in SLETV material. This is evidenced by the increase in students' scores.

Keywords— systems of linear equations in two variables; learning outcomes; problem-based learning

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Anis Umi Khoirotunnisa',
IKIP PGRI Bojonegoro,
Email: anis.umi@ikippgribojonegoro.ac.id

I. PENDAHULUAN

Di zaman globalisasi sekarang, pendidikan sangat penting untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Salah satu ukuran keberhasilan pendidikan adalah kemampuan siswa dalam memahami literasi dasar, numerasi, dan teknologi. Literasi dasar juga mencakup kemampuan matematika. Hasil Programme for International Student Assessment (PISA) 2022 menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia masih di bawah rata-rata dibandingkan negara berkembang lain seperti Vietnam dan Malaysia. Berdasarkan laporan OECD, Indonesia mendapat skor rata-rata 366, sedangkan rata-rata OECD adalah 472. Menurut National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (OECD, 2023), pembelajaran matematika harus fokus pada kemampuan memecahkan masalah. Oleh karena itu, pembelajaran matematika harus dirancang untuk memenuhi kebutuhan siswa dalam belajar dari kehidupan sehari-hari. Dengan begitu, siswa dapat memahami dan mengaplikasikan konsep matematika dengan lebih baik.

Salah satu materi penting dalam pelajaran matematika di tingkat SMP adalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Materi ini mengajak siswa memahami bagaimana variabel-variabel berhubungan secara linier dan bagaimana menyelesaikan masalah yang terkait. Namun, banyak siswa yang merasa kesulitan untuk memahami SPLDV dengan baik. Pasalnya, materi ini membutuhkan ketelitian dan kemampuan analisis yang cukup tinggi (Cahyanti, 2024). Banyak siswa yang kesulitan memahami konsep matematika dan hanya menghafal langkah-langkah tanpa memahami apa yang sebenarnya mereka lakukan. Hal ini membuat mereka kurang termotivasi untuk belajar dan kurang aktif di kelas (Aulia et al., 2025). Masalah ini juga ditemukan di kelas VIII MTs Islamiyah Unggulan Balen, Kabupaten Bojonegoro. Dari hasil observasi awal pada 31 siswa, didapatkan bahwa nilai rata-rata ulangan harian pada materi SPLDV adalah 64. Hanya 11 siswa (34%) yang mencapai batas nilai minimal yang ditetapkan, yaitu 75. Selama proses pembelajaran, sekitar 68% siswa terlihat pasif dan kurang berpartisipasi dalam diskusi. Sebanyak 72% siswa kesulitan menyelesaikan soal yang membutuhkan penalaran lebih tinggi.

Penelitian yang beragam membuktikan bahwa model Problem-Based Learning atau PBL sangat efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika, terutama pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. Model PBL ini terbukti dapat meningkatkan pemahaman konsep, kemampuan pemecahan masalah, serta keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Ini dikonfirmasi oleh penelitian yang dilakukan oleh (Harahap dkk., t.t.). Temuan ini juga didukung oleh studi internasional yang memiliki reputasi baik, yang menunjukkan bahwa PBL memiliki efek signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan

kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam pembelajaran matematika. Penelitian yang dilakukan oleh (Yuhana & Fajari, 2025), serta (Suparman dkk., 2021), membuktikan hal ini. Selain itu, hasil meta-analisis lain juga menegaskan bahwa penerapan model PBL secara konsisten memberikan dampak positif terhadap kemampuan matematis siswa di berbagai tingkat pendidikan. Penelitian yang dilakukan oleh , serta (Fitriyah dkk., 2022), membuktikan bahwa model PBL memiliki efek yang sangat baik dalam meningkatkan kemampuan matematis siswa.

Namun, sebagian besar penelitian tentang hal ini masih menggunakan pendekatan eksperimen dan studi literatur. Ini berarti bahwa belum banyak penelitian yang secara langsung memperbaiki pembelajaran di kelas nyata. Penelitian yang menggabungkan PBL dengan Penelitian Tindakan Kelas, terutama pada materi SPLDV dan di madrasah, masih sedikit. Contohnya, penelitian oleh (Tandililing dkk., 2025) dan (Hutajulu et al., 2023). Oleh karena itu, ada kesempatan untuk melakukan penelitian yang lebih spesifik, seperti penerapan PBL melalui Penelitian Tindakan Kelas di MTs Islamiyah Unggulan Balen. Penelitian ini diharapkan tidak hanya memeriksa apakah PBL efektif, tetapi juga membantu meningkatkan kualitas pembelajaran secara berkelanjutan.

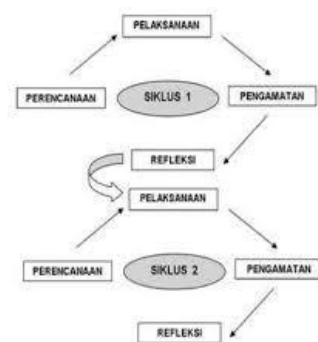
II. METODE

Penelitian ini menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas atau PTK. Metode ini berfokus pada upaya perbaikan proses pembelajaran melalui tindakan nyata yang dilakukan secara berulang dalam bentuk siklus. PTK mengacu pada model Kemmis dan McTaggart yang meliputi beberapa tahap, yaitu perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Penelitian Tindakan Kelas dipilih karena memungkinkan guru untuk secara langsung mengevaluasi dan memperbaiki strategi pembelajaran di kelas secara berkelanjutan, seperti yang dikemukakan oleh (Arikunto & Suhardjono, 2021) dan (Ningsih, 2006). Dalam konteks pembelajaran matematika, penerapan model *Problem Based Learning* atau PBL dalam Penelitian Tindakan Kelas dinilai efektif karena mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa melalui penyajian masalah kontekstual, seperti yang ditunjukkan oleh (Rerung dkk., 2017).

Secara internasional, efektivitas *Problem Based Learning* juga didukung oleh penelitian yang menunjukkan bahwa model ini mampu meningkatkan keterlibatan siswa, pemahaman konsep, serta kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui pembelajaran berbasis masalah autentik, seperti yang dikemukakan oleh (Hmelo, 2020) dan (Strobel & van Barneveld, 2009). Selain itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi Problem-Based Learning dalam siklus tindakan dapat meningkatkan keterlibatan siswa serta hasil belajar secara signifikan, karena siswa aktif membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar yang bermakna, seperti yang ditunjukkan oleh (Salsabila & Cahya Mulyaning Asih, 2024). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika melalui penerapan Penelitian Tindakan Kelas

yang reflektif dan berkelanjutan, bukan sekadar menguji efektivitas model pembelajaran. Dengan demikian, diharapkan kualitas pembelajaran matematika dapat ditingkatkan secara berkelanjutan.

Model siklus yang digunakan dalam penelitian ini adalah milik Kemmis dan McTaggart, yang terdiri dari empat tahapan yang saling terkait dan berulang: perencanaan (*planning*), pelaksanaan tindakan (*acting*), observasi (*observing*), dan refleksi (*reflecting*). Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk secara aktif mengintervensi dan meningkatkan kualitas pembelajaran secara iteratif. Keterlibatan guru sebagai peneliti adalah kunci dalam proses ini, karena guru yang paling memahami konteks kelas dan dapat secara langsung menerapkan serta mengevaluasi perubahan.



Gambar 1. Model Kemmis dan McTaggart

Penelitian ini dilakukan pada 31 siswa kelas VIII MTs Islamiyah Unggulan Balen dengan materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus yang mengacu pada tahapan Penelitian Tindakan Kelas (PTK), yaitu perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Tindakan yang dilakukan difokuskan pada aktivitas inti Problem-Based Learning (PBL), meliputi: (1) penyajian masalah kontekstual sebagai pemicu belajar; (2) pengorganisasian siswa dalam kelompok untuk memahami masalah; (3) eksplorasi strategi penyelesaian melalui diskusi dan pencarian informasi; (4) pengembangan serta penyajian hasil kerja; dan (5) refleksi serta evaluasi proses dan hasil pembelajaran. Tahapan ini sejalan dengan karakteristik PBL yang menekankan pada pembelajaran berbasis masalah nyata untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa ((Yulianto dkk., 2024). Selama proses pembelajaran, guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa dalam membangun pengetahuan secara mandiri melalui interaksi dan kolaborasi (Prawesti Sukowati dkk., 2023).

Semua langkah ini sejalan dengan karakteristik Problem-Based Learning yang menekankan pada pembelajaran berbasis masalah nyata. Tujuannya adalah untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa. Selama proses pembelajaran, guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa dalam membangun pengetahuan secara

mandiri melalui interaksi dan kolaborasi Kami mengumpulkan data melalui tes hasil belajar, observasi aktivitas siswa, wawancara, dan dokumentasi. Pendekatan ini membantu kami memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai proses dan hasil pembelajaran. Keberhasilan tindakan ditentukan berdasarkan beberapa indikator, seperti peningkatan ketuntasan belajar secara klasikal, peningkatan aktivitas siswa, serta perubahan sikap positif terhadap pembelajaran matematika. Setiap siklus diakhiri dengan tahap refleksi yang bertujuan untuk mengidentifikasi kendala dan merancang perbaikan pada siklus berikutnya. Dengan demikian, pembelajaran berlangsung secara iteratif dan kontekstual, sehingga mampu menyesuaikan dengan kebutuhan siswa secara berkelanjutan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Siklus I, implementasi PBL dimulai dengan memberikan masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari terkait SPLDV, seperti masalah jual beli, untuk membangkitkan pemahaman awal siswa. Kemudian, siswa dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil untuk mengumpulkan informasi penting, membuat model matematika, dan membahas strategi penyelesaian menggunakan metode eliminasi dan substitusi. Dalam proses ini, guru memberikan bantuan yang terbatas untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan, tanpa menghilangkan kemandirian belajar mereka. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa aktivitas siswa mulai meningkat, namun masih belum merata. Sekitar 68% siswa aktif terlibat dalam diskusi, sementara sebagian lainnya masih pasif dan bergantung pada teman-teman dalam kelompok. Berdasarkan hasil tes akhir Siklus I, ketuntasan belajar yang diperoleh sebesar 64,5%, di mana 20 dari 31 siswa mencapai $KKM \geq 75$. Ini menunjukkan peningkatan dibandingkan dengan pra-siklus yang hanya sekitar 45%. Temuan ini sesuai dengan penelitian tindakan kelas sebelumnya yang menunjukkan bahwa implementasi awal PBL umumnya belum optimal karena siswa masih beradaptasi dengan pola pembelajaran berbasis masalah, seperti yang ditemukan oleh (Simamora dkk., 2017), serta (Masitoh & Fitriyani, 2018).

Meskipun banyak penelitian menunjukkan bahwa PBL sangat efektif, beberapa studi melaporkan hasil yang berbeda. (Winahyu dkk., 2024) dalam jurnal Edukatif menemukan bahwa PBL tidak memberikan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan pembelajaran konvensional pada tahun 2024. Sementara itu, (Taufik, 2024) dalam *Indonesian Journal of Educational Science* juga menunjukkan bahwa PBL hanya efektif jika didukung dengan strategi atau media yang tepat pada tahun yang sama. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh kurangnya proses refleksi yang berkelanjutan seperti yang ada dalam PTK, serta kurang optimalnya *scaffolding* dan pengelolaan diskusi kelompok. Dengan demikian, perbedaan hasil ini bukan karena model PBL itu sendiri, melainkan karena kualitas implementasinya. Pendekatan siklus

dalam penelitian ini memungkinkan perbaikan bertahap sehingga menghasilkan peningkatan yang lebih optimal pada PBL.

Refleksi Siklus I menunjukkan bahwa masalah utamanya adalah kemampuan siswa dalam memahami masalah sehari-hari dan membuat model matematika sendiri. Masih banyak siswa yang kesulitan mengidentifikasi informasi penting dari masalah dan mengubahnya menjadi matematika SPLDV. Interaksi dalam kelompok juga belum efektif karena beberapa siswa cenderung menguasai diskusi, sementara yang lain kurang berpartisipasi. Hal ini wajar karena siswa masih menyesuaikan diri dengan pembelajaran yang mendorong kemandirian dan kerja sama. Dari sisi guru, peran sebagai fasilitator belum sepenuhnya optimal. Terutama dalam memberikan *scaffolding* yang tepat pada saat siswa mengalami kebuntuan. Hal ini berdampak pada kurang terarahnya proses diskusi dan eksplorasi solusi. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan pada Siklus II. Perbaikan ini dapat dilakukan melalui pemberian panduan yang lebih terstruktur, penguatan peran dalam kelompok, serta peningkatan kualitas pertanyaan pemantik.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa keberhasilan Pembelajaran Berbasis Masalah sangat bergantung pada kualitas fasilitasi guru dan desain intervensi yang adaptif terhadap kebutuhan siswa. Penelitian oleh (Schmidt dkk., 2011), serta (Boye & Agyei, 2023), membuktikan hal ini. Selain itu, studi action research juga menegaskan bahwa peningkatan signifikan dalam hasil belajar biasanya terjadi setelah dilakukan refleksi dan penyempurnaan strategi pembelajaran pada siklus berikutnya. (Sumarni dkk., 2016), serta (Nurhasanah dkk., 2020), juga mendukung temuan ini.

Dari pelaksanaan tindakan pada siklus II, kita dapat melihat perbaikan yang signifikan dari hasil refleksi siklus I. Perbaikan ini mencakup peningkatan kejelasan penyajian masalah kontekstual, penguatan bimbingan kelompok, serta pemberian *scaffolding* dalam memahami langkah-langkah penyelesaian SPLDV. Selain itu, guru juga lebih aktif memfasilitasi diskusi dan memberikan umpan balik secara langsung terhadap kesalahan siswa.

Hasil tes belajar pada siklus II yang diikuti oleh 32 siswa menunjukkan peningkatan yang positif. Nilai rata-rata siswa meningkat menjadi 82,3, dibandingkan dengan rata-rata pada siklus I sebesar 70,1. Dari segi ketuntasan belajar, sebanyak 27 siswa atau 84% telah mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal ($KKM \geq 75$), sedangkan pada siklus I hanya 19 siswa atau 59% yang tuntas. Ini berarti terjadi peningkatan ketuntasan sebesar 25%. Nilai tertinggi pada siklus II mencapai 95, sedangkan nilai terendah meningkat menjadi 68, yang menunjukkan adanya perbaikan distribusi hasil belajar siswa secara keseluruhan. Namun, dari sisi guru, peran sebagai fasilitator belum sepenuhnya maksimal. Ini menunjukkan bahwa masih ada ruang untuk perbaikan dan pengembangan dalam peran guru sebagai fasilitator dalam proses belajar.

Selain itu, terlihat juga peningkatan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal yang berbasis masalah. Mereka mulai bisa mengidentifikasi variabel, membuat model matematika dari soal cerita, dan memilih metode penyelesaian yang tepat, seperti eliminasi, substitusi, atau grafik. Aktivitas siswa selama proses pembelajaran juga meningkat. Mereka lebih aktif dalam diskusi kelompok dan tidak ragu untuk mempresentasikan hasil kerja mereka. Peningkatan hasil belajar pada tahap kedua menunjukkan bahwa penggunaan model *Problem-Based Learning* (PBL) dengan perbaikan strategi pembelajaran memberikan dampak positif pada pemahaman siswa. Rata-rata nilai meningkat 12,2 poin dan ketuntasan klasikal mencapai 84%. Ini berarti sebagian besar siswa telah mencapai target keberhasilan yang ditetapkan.

Peningkatan ini terjadi karena siswa lebih terbiasa dengan tahapan PBL. Mereka bisa mengikuti proses pembelajaran dengan lebih baik. Masalah kontekstual yang lebih terarah dan bimbingan guru yang intensif membantu siswa memahami konsep secara mandiri. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan bahwa PBL meningkatkan hasil belajar karena mendorong siswa aktif dalam memecahkan masalah dan membangun pengetahuan sendiri (Ahmad dkk., 2025). Penelitian ini juga didukung oleh studi lain yang menunjukkan penerapan PBL dalam PTK meningkatkan hasil belajar SPLDV secara signifikan (Santoso dkk., 2023). Peningkatan ini terjadi karena siswa memahami konsep tidak hanya secara prosedural, tapi juga konseptual melalui pengalaman belajar berbasis masalah.

Dengan demikian, penerapan model *Problem-Based Learning* pada tahap kedua berhasil meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Indikator keberhasilan penelitian terpenuhi, sehingga tidak perlu melanjutkan tindakan ke tahap berikutnya.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Penelitian Tindakan Kelas yang sudah dilakukan dalam dua siklus, kita bisa menyimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* benar-benar bisa meningkatkan hasil belajar matematika siswa pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel di kelas VIII MTs Islamiyah Unggulan Balen. Peningkatan ini terlihat dari kenaikan nilai rata-rata siswa dari siklus pertama ke siklus kedua, serta peningkatan persentase ketuntasan belajar secara klasikal yang sudah mencapai kriteria keberhasilan yang ditetapkan. Selain itu, Model *Problem Based Learning* juga mendorong siswa untuk lebih aktif, memahami konsep dengan baik, dan mengembangkan keterampilan dalam menyelesaikan masalah yang terkait dengan kehidupan sehari-hari. Hasil ini sesuai dengan temuan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa *Problem Based Learning* efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika karena siswa lebih terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran.

Secara praktis, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Model *Problem Based Learning* bisa dijadikan alternatif strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan hasil belajar matematika, terutama pada materi yang bersifat konseptual dan kontekstual seperti Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. Guru disarankan untuk memasukkan masalah nyata ke dalam pembelajaran dan memberikan bimbingan yang terstruktur agar siswa lebih aktif dan mandiri dalam belajar. Secara teoretis, penelitian ini memperkuat bukti bahwa penerapan *ProblemBased Learning* dalam konteks Penelitian Tindakan Kelas tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga memperbaiki proses pembelajaran secara berkelanjutan melalui refleksi pada setiap siklus. Dengan demikian, penelitian ini bisa menjadi acuan bagi pengembangan model pembelajaran inovatif yang berbasis pada kelas nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, N., Bito, N., & Damayanti, T. (2025). PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA PADA MATERI SPLDV. Dalam *Mathematic Education Journal*(MathEdu (Vol. 8, Nomor 3). <http://journal.ipts.ac.id/index.php/>
- Arikunto, S., & Suhardjono, S. (2021). Penelitian Tindakan Kelas. Dalam *Bumi Aksara* (Nomor June 2023).
- Boye, E. S., & Agyei, D. D. (2023). Effectiveness of problem-based learning strategy in improving teaching and learning of mathematics for pre-service teachers in Ghana. *Social Sciences and Humanities Open*, 7(1). <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100453>
- Cahyanti, A. (2024). Studi Literatur: Efektivitas Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Tingkat Sekolah Menengah. *Universitas Mulawarman*, 4.
- Fitriyah, I. M., Putro, N. H. P. S., & Apino, E. (2022). Meta analysis study: Effectiveness of problem based learning on Indonesian students' mathematical reasoning ability. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 9(1), 36–45. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v9i1.46447>
- Harahap, Z. M., Dhea Chyntia, J., Sihombing, A. B., & Armanto, D. (t.t.). Analisis Efektivitas Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) Kelas XII SMA.
- Hmelo, Chindy. E. (2020). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review*. SPRINGER NATURE; *International Journal of computer supported collaborative learning*.
- Masitoh, L. F., & Fitriyani, H. (2018). Improving students' mathematics self-efficacy through problem based learning. *Malikussaleh Journal of Mathematics Learning (MJML)*, 1(1), 26. <https://doi.org/10.29103/mjml.v1i1.679>
- Matematika, J., Matematika, D. P., Hutajulu, M., Sofiah, A. A., Rustella, F., Syahpitri, D., Savira, A., Putri, R., & Harianti, A. (2023). M A T H L I N E COMPARISON OF STUDENT LEARNING OUTCOMES USING CLASS ACTION RESEARCH TO IMPROVE MATHEMATICS PROBLEM SOLVING ABILITY. 8, 533–544. <https://doi.org/10.31943/mathline.v8i2.374>

- Ningsih, E. M. (2006). Meode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan. Dalam September.
- Nurhasanah, F., Sukandi, U., Kuncoro, A. B., Rusilowati, A., Hastuti, W. S., & Prabowo, A. (2020). Collaborative classroom action research for mathematics and science teachers in Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1613(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1613/1/012024>
- OECD. (2023). PISA 2022 result (volume 1): The state of learning and equity in education. Dalam OECD Publishing: I.
- Prawesti Sukowati, V., Harjono, N., Belajar, H., & Kritis, B. (2023). Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V SD Kata kunci: Problem Based Learning (Vol. 6). <http://jiip.stkipyapisdampu.ac.id>
- Rerung, N., Sinon, I. L. S., & Widyaningsih, S. W. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik SMA pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 47–55. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.597>
- Salsabila, S., & Cahya Mulyaning Asih, E. (2024). The Effect of Problem-Based Learning Models on Students' Mathematical Problem-Solving Ability: A Meta-Analysis. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 25(2). <https://doi.org/10.23960/jpmipa/v25i2.pp864-877>
- Santoso, H. B., Yahya, L., & Isa, D. R. (2023). Model Problem Based Learning: Efektivitasnya Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Euler : Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi*, 11(1), 16–21. <https://doi.org/10.34312/euler.v11i1.18387>
- Schmidt, H. G., Rotgans, J. I., & Yew, E. H. J. (2011). The process of problem-based learning: What works and why. *Medical Education*, 45(8). <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2011.04035.x>
- Simamora, R. E., Rotua Sidabutar, D., & Surya, E. (2017). Improving Learning Activity and Students' Problem Solving Skill through Problem Based Learning (PBL) in Junior High School. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)* *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 33(2), 321–331. <http://gssrr.org/index.php?journal=JournalOfBasicAndApplied>
- Strobel, J., & van Barneveld, A. (2009). When is PBL More Effective? A Meta-synthesis of Meta-analyses Comparing PBL to Conventional Classrooms. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 3(1). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1046>
- Sumarni, W., Wardani, S., Sudarmin, S., & Gupitasari, D. N. (2016). Project based learning (PBL) to improve psychomotoric skills: A classroom action research. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2). <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.4402>
- Suparman, Juandi, D., & Tamur, M. (2021). Review of problem-based learning trends in 2010-2020: A meta-analysis study of the effect of problem-based learning in enhancing mathematical problem-solving skills of Indonesian students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1722(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1722/1/012103>
- Tandililing, P., Ivony Taliak, E., & YPPK Teruna Bakti, S. (2025). Enhancing Students' Understanding of Linear Equations and Inequalities through Problem-Based Learning (PBL) in Grade X of SMA YPPK Teruna Bakti. *Jurnal Studi Tindakan Edukatif*, 1(5), 2025.
- Taufik, A. (2024). Meningkatkan Keterampilan Hots dan Hasil Belajar Matematika Siswa Melalui Media Kartu Soal Dalam Problem Based Learning. *Indonesian Journal of Educational Science (IJES)*, 6(2).

- Winahyu, F. H., Nulhakim, L., & Rumanta, M. (2024). Pengaruh Pembelajaran Problem Based Learning Berdiferensiasi dan Motivasi Belajar terhadap Hasil Belajar Matematika. *EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 6(1). <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i1.6351>
- Yuhana, Y., & Fajari, L. E. W. (2025). Cross-disciplinary effects of problem-based learning on problem-solving skills in mathematics and beyond: A comprehensive meta-analysis and bibliometric. Dalam *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* (Vol. 21, Nomor 11). <https://doi.org/10.29333/ejmste/17345>
- Yulianto, D., Junaedi, Y., Juniawan, E. A., & Anwar, S. (2024). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP melalui Pendekatan Matematika Realistik dengan Model PBL dan CTL Berbasis Project-Based Learning pada Penyelesaian Soal AKM di Kabupaten Lebak Banten. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 9(1). <https://doi.org/10.25157/teorema.v9i1.13457>