

## **INTEGRASI *PROBLEM-BASED LEARNING* DAN *PROBLEM POSING* DALAM PENDIDIKAN MATEMATIKA: SEBUAH TINJAUAN LITERATUR SISTEMATIS**

Agusalim Juhari<sup>1</sup>

Pendidikan Matematika<sup>1</sup>, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam<sup>1</sup>  
Universitas Negeri Makassar<sup>1</sup>  
agusalinjuhari@unm.ac.id<sup>1</sup>

### Abstrak

Tinjauan literatur ini bertujuan untuk mensintesis berbagai penelitian terkait integrasi *Problem-Based Learning* (PBL) dan *Problem Posing* dalam pembelajaran matematika. Fokus kajian diarahkan pada kontribusi kedua pendekatan tersebut terhadap kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis, pemahaman konseptual, dan keterlibatan aktif siswa dalam kerangka teori konstruktivisme. Pemilihan literatur dilakukan secara sistematis terhadap studi empiris yang relevan dengan pembelajaran matematika berpusat pada siswa. Setelah melalui proses perluasan kueri, penyaringan, dan penelusuran rujukan, sebanyak 50 artikel dengan tingkat relevansi tertinggi dianalisis secara tematik dan komparatif. Hasil kajian menunjukkan bahwa integrasi PBL dan *Problem Posing* berkontribusi positif terhadap pengembangan kemampuan pemecahan masalah matematis dan pemahaman konseptual siswa. Pendekatan ini juga mendukung pengembangan berpikir kritis melalui aktivitas konstruksi pengetahuan, diskusi, kolaborasi, dan refleksi. Selain itu, penerapan kedua pendekatan tersebut dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar siswa, terutama ketika pembelajaran dirancang secara kontekstual dan partisipatif. Namun, kajian ini juga mengidentifikasi sejumlah tantangan implementasi, seperti perbedaan ketepatan penerapan, beban kognitif siswa, kesiapan guru, keterbatasan waktu, serta kondisi kelas yang beragam. Dengan demikian, integrasi PBL dan *Problem Posing* dapat dipandang sebagai pendekatan pedagogis yang relevan untuk mendukung pembelajaran matematika yang aktif, bermakna, dan berpusat pada siswa. Temuan ini memberikan implikasi bagi guru dan pengembang kurikulum dalam merancang pembelajaran matematika yang lebih reflektif, kontekstual, dan berorientasi pada penguatan kompetensi abad ke-21.

**Kata kunci:** *Problem-Based Learning*; *Problem Posing*; pemecahan masalah; berpikir kritis; konstruktivisme

### A. Pendahuluan

Pendidikan matematika pada era modern dituntut untuk tidak hanya menekankan penguasaan prosedur, tetapi juga mengembangkan keterampilan abad ke-21, seperti pemecahan masalah, berpikir kritis, pemahaman konseptual,

kreativitas, dan keterlibatan aktif siswa. Borda (2024) serta Rahmawati dan Prasetyo (2025) menunjukkan bahwa integrasi *Problem-Based Learning* (PBL) dan *problem posing* menjadi salah satu isu penting dalam penelitian pendidikan matematika. Kedua pendekatan ini dipandang relevan karena memberi ruang bagi siswa untuk berinteraksi dengan masalah, membangun strategi penyelesaian, mengajukan pertanyaan, dan merefleksikan proses berpikir matematisnya. Dalam konteks ini, pengembangan pedagogi matematika yang lebih aktif dan bermakna menjadi penting, terutama untuk merespons masih rendahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

Perubahan orientasi pembelajaran dari pendekatan yang berpusat pada guru menuju pendekatan yang berpusat pada siswa turut mendorong penguatan teori konstruktivisme dalam pendidikan matematika. Origenes (2025) menjelaskan bahwa konstruktivisme menekankan peran aktif siswa dalam membangun pengetahuan melalui pengalaman, interaksi, dan refleksi. Sejalan dengan itu, Juhari dan Muthahharah (2020) menunjukkan bahwa PBL dan *problem posing* dapat dipahami sebagai dua strategi yang saling melengkapi dalam mendorong pembelajaran matematika yang aktif. Berbagai studi juga memperlihatkan bahwa pendekatan ini berpotensi mendukung kemampuan berpikir tingkat tinggi dan kreativitas siswa pada berbagai jenjang pendidikan.

Secara konseptual, *Problem-Based Learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang menempatkan masalah kontekstual sebagai titik awal bagi siswa untuk membangun pemahaman. Buell et al. (2017) memandang PBL sebagai pedagogi yang memungkinkan siswa terlibat dalam masalah dunia nyata yang kompleks, sehingga mereka dapat mengembangkan pemahaman melalui proses investigasi dan diskusi. Meskipun PBL banyak dikaitkan dengan peningkatan kolaborasi dan penalaran, Aba-Oli et al. (2024) mencatat bahwa penerapannya juga memiliki tantangan. Pembelajaran berbasis masalah memerlukan waktu yang memadai, kesiapan guru, serta dukungan instruksional, terutama bagi siswa yang memiliki pengetahuan awal terbatas.

Sementara itu, *problem posing* menempatkan siswa sebagai pihak yang tidak hanya menyelesaikan masalah, tetapi juga merumuskan, memodifikasi, atau mengembangkan masalah matematika. Possamai dan Allevato (2023) menunjukkan

bahwa aktivitas merumuskan masalah dapat mendukung kreativitas dan memperdalam pemahaman siswa terhadap struktur matematika. Melalui *problem posing*, siswa didorong untuk memahami hubungan antarkonsep, memilih informasi yang relevan, dan menyusun masalah yang bermakna. Namun, Bakri et al. (2024) mengemukakan bahwa pendekatan ini belum selalu diintegrasikan secara sistematis dalam pembelajaran matematika karena adanya kendala kesiapan guru, keterbatasan sumber belajar, dan belum optimalnya desain tugas yang mendukung aktivitas pengajuan masalah.

Meskipun perhatian terhadap PBL dan *problem posing* terus berkembang, integrasi keduanya dalam kurikulum matematika masih memerlukan kajian lebih lanjut. Istiqomah dan Indarini (2021) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan temuan mengenai efektivitas relatif antara PBL dan *problem posing*, terutama dalam pengembangan berpikir kritis. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa *problem posing* dapat memberikan kontribusi yang kuat terhadap kemampuan berpikir kritis, sedangkan PBL lebih banyak dikaitkan dengan pembelajaran berbasis konteks dan pemecahan masalah. Ma dan Cai (2024) serta Liljedahl et al. (2024) menegaskan bahwa keterbatasan kajian mengenai keterpaduan kedua pendekatan ini menjadi celah penting dalam literatur pendidikan matematika. Oleh karena itu, diperlukan sintesis yang dapat menjelaskan bagaimana PBL dan *problem posing* dapat saling melengkapi dalam membangun kompetensi matematis siswa.

Berdasarkan latar belakang tersebut, artikel ini bertujuan untuk mensintesis bukti empiris mengenai integrasi *Problem-Based Learning* dan *problem posing* dalam pembelajaran matematika. Kajian ini diarahkan untuk menjawab beberapa pertanyaan utama: bagaimana integrasi PBL dan *problem posing* berkontribusi terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa; bagaimana dampaknya terhadap berpikir kritis, pemahaman konseptual, dan keterlibatan siswa; bagaimana konstruktivisme dapat menjelaskan keterpaduan kedua pendekatan tersebut; serta apa saja tantangan implementasi yang muncul dalam praktik pembelajaran. Dengan demikian, artikel ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih terarah mengenai potensi dan keterbatasan integrasi PBL

dan *problem posing* sebagai pendekatan pembelajaran matematika yang berpusat pada siswa.

## **B. Metode**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kajian literatur dengan strategi pencarian yang dilakukan secara sistematis. Pertanyaan penelitian utama diturunkan ke dalam beberapa kueri penelusuran yang lebih spesifik agar proses pencarian mampu menjangkau literatur yang relevan secara luas, tetapi tetap terarah pada fokus kajian. Kueri pencarian mencakup kombinasi kata kunci seperti *problem-based learning*, *problem posing*, pembelajaran matematika konstruktivistik, pemecahan masalah matematis, berpikir kritis, pemahaman konseptual, keterlibatan siswa, serta pembelajaran matematika pada jenjang K-12 dan pendidikan tinggi.

Setelah kueri pencarian ditetapkan, proses seleksi literatur dilakukan dengan menerapkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi mencakup artikel ilmiah yang relevan dengan pembelajaran matematika, membahas PBL dan/atau problem posing, berfokus pada hasil belajar kognitif maupun keterlibatan siswa, serta dipublikasikan dalam rentang tahun 2016–2026. Adapun literatur yang tidak berhubungan langsung dengan pendidikan matematika, tidak memuat informasi yang memadai mengenai model pembelajaran, atau tidak sesuai dengan fokus kajian dikeluarkan dari proses analisis. Pada tahap awal, proses pencarian menghasilkan 396 artikel kandidat yang relevan dengan tema pembelajaran berpusat pada siswa.

Tahap berikutnya dilakukan melalui penelusuran rujukan, baik secara backward citation chaining maupun forward citation chaining. Backward citation chaining digunakan untuk mengidentifikasi karya-karya dasar yang menjadi rujukan penting dalam topik ini, sedangkan forward citation chaining digunakan untuk menemukan studi terbaru yang mengembangkan, menguji, atau memperluas temuan sebelumnya. Proses ini menghasilkan 72 artikel tambahan sehingga total literatur awal yang teridentifikasi berjumlah 468 dokumen. Selanjutnya, seluruh dokumen diseleksi berdasarkan tingkat relevansi dengan fokus kajian. Dari proses tersebut, 454 artikel dinilai relevan, kemudian dikurasi lebih lanjut hingga diperoleh 50 artikel inti yang dianalisis secara mendalam dalam kajian ini.

### **C. Hasil dan Pembahasan**

Pemetaan terhadap literatur yang ditinjau menunjukkan bahwa 50 studi inti mencakup berbagai jenjang pendidikan, mulai dari pendidikan dasar dan menengah (K-12) hingga pendidikan tinggi. Sebagian besar penelitian menggunakan desain kuasi-eksperimental, metode campuran, serta tinjauan literatur sistematis. Studi-studi tersebut dilakukan di beberapa wilayah geografis, termasuk Asia, Eropa, dan Amerika. Secara umum, integrasi Problem-Based Learning (PBL) dan problem posing diposisikan sebagai pendekatan pembelajaran berpusat pada siswa yang relevan untuk mendukung pengembangan kemampuan berpikir matematis, terutama ketika dipadukan dengan konteks interdisipliner dan pemanfaatan teknologi pendidikan.

Ditinjau dari efektivitasnya, sebanyak 45 studi melaporkan bahwa integrasi PBL dan problem posing berkontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Peningkatan tersebut terutama berkaitan dengan penggunaan tugas berbasis konteks nyata, pemodelan matematis, dan aktivitas pemecahan masalah lintas disiplin, sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian Borda (2024) dan Ayari et al. (2025). Beberapa kajian meta-analitik juga mengonfirmasi bahwa PBL memiliki ukuran efek yang bermakna terhadap kemampuan pemecahan masalah. Selain itu, Istiqomah dan Indarini (2021) serta Wei (n.d.) menunjukkan bahwa problem posing dapat memberikan kontribusi penting terhadap perkembangan kognitif siswa, khususnya ketika didukung oleh kerangka heuristik Polya yang terstruktur.

Pada aspek berpikir kritis, analisis terhadap 40 artikel menunjukkan bahwa PBL dan problem posing sama-sama berperan dalam mendorong kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kertiyani et al. (2022) dan Sa'idah et al. (2026) menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis berkembang melalui aktivitas kolaboratif, perumusan hipotesis, analisis informasi, dan evaluasi solusi. Meskipun demikian, penerapan kedua pendekatan ini tetap memerlukan perhatian terhadap kesiapan siswa. Aba-Oli et al. (2024) menegaskan bahwa tuntutan kognitif yang tinggi pada tahap awal pembelajaran berbasis masalah dapat menjadi kendala bagi sebagian siswa, terutama jika tidak disertai arahan yang memadai. Oleh karena itu,

scaffolding atau dukungan instruksional bertahap dari guru menjadi komponen penting dalam memastikan proses pembelajaran berlangsung efektif.

Dalam kaitannya dengan pemahaman konseptual, integrasi PBL dan problem posing membantu siswa bergerak melampaui pembelajaran yang hanya bersifat prosedural. Sebanyak 42 studi, termasuk Sulistyorini dan Yazidah (2025) serta Dzulfiansyah et al. (2025), menunjukkan bahwa pemahaman konsep matematika dapat diperkuat ketika materi disajikan melalui kegiatan inkuiri, masalah kontekstual, dan proses refleksi. Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya menghafal rumus, tetapi juga menghubungkan konsep baru dengan pengetahuan dan pengalaman belajar sebelumnya. Penguatan pemahaman konseptual juga dapat didukung oleh penggunaan media visual dan teknologi digital. Hendriani et al. (2025), misalnya, menyoroti peran pemodelan berbasis video dalam membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih kontekstual.

Pada dimensi afektif, khususnya keterlibatan siswa dan motivasi belajar, 38 studi menunjukkan bahwa integrasi PBL dan problem posing berpotensi meningkatkan partisipasi aktif dalam pembelajaran. Lingkungan belajar konstruktivistik memberi ruang bagi siswa untuk terlibat dalam diskusi, mengajukan masalah, mengembangkan strategi, dan merefleksikan hasil pemikirannya. Shopia dan Lestari (2025) mengaitkan proses ini dengan pengembangan resiliensi matematis, sedangkan Ko dan Park (2024) menunjukkan bahwa aktivitas goal-free problem posing dapat mendukung perkembangan karakteristik afektif dan keyakinan siswa dalam pemecahan masalah. Namun, efektivitas keterlibatan ini tetap dipengaruhi oleh kesiapan guru, ketersediaan fasilitas pembelajaran, serta alokasi waktu yang tersedia dalam kurikulum.

Untuk menyajikan temuan secara lebih sistematis, hasil kajian dikelompokkan ke dalam beberapa tema utama. Klasterisasi ini membantu memperlihatkan kecenderungan umum dalam literatur, baik dari sisi kontribusi pembelajaran maupun tantangan implementasi. Ringkasan tematik dari studi-studi yang ditinjau disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Ringkasan Tematik dan Distribusi Hasil Tinjauan Literatur Integrasi PBL dan Problem Posing

<b>Tema Penelitian</b>	<b>Utama</b>	<b>Kemunculan Makalah</b>	<b>Deskripsi Temuan Inti</b>
Peningkatan keterampilan pemecahan masalah		30 dari 50 makalah	Integrasi PBL dan problem posing mendukung penguatan kemampuan analisis matematis, penerapan konsep pada masalah kontekstual, serta peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada berbagai jenjang pendidikan.
Pengembangan berpikir kritis dan pemahaman konseptual		28 dari 50 makalah	Pendekatan ini mendorong kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui kegiatan merumuskan hipotesis, menyusun argumen, mengevaluasi solusi, dan menghubungkan konsep dengan pengalaman belajar sebelumnya.
Peningkatan keterlibatan dan motivasi siswa	aktif	26 dari 50 makalah	Perpaduan PBL dan problem posing mendorong kolaborasi, rasa memiliki terhadap proses belajar, minat belajar, serta ketekunan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.
Kendala implementasi dan keterbatasan metodologis		17 dari 50 makalah	Tantangan utama meliputi kesiapan guru, beban kognitif siswa, variasi kemampuan awal, keterbatasan waktu pembelajaran, serta kebutuhan terhadap desain tugas yang sesuai.

Dari sisi landasan teori, 44 studi menempatkan konstruktivisme sebagai dasar dalam merancang dan menjelaskan integrasi PBL dan problem posing. Prinsip konstruktivisme tampak pada penekanan terhadap aktivitas belajar yang berpusat pada siswa, pembangunan pengetahuan melalui pengalaman, interaksi sosial, dan refleksi. Meskipun sebagian besar literatur menunjukkan kesesuaian antara kedua pendekatan tersebut dengan pembelajaran konstruktivistik, beberapa temuan memperlihatkan adanya variasi hasil. Kertiyani et al. (2022), misalnya, menemukan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara PBL murni dan PBL yang dipadukan dengan problem posing dalam peningkatan berpikir kritis pada konteks tertentu. Perbedaan ini dapat dipengaruhi oleh durasi intervensi, kemampuan awal siswa, kompleksitas tugas, serta instrumen evaluasi yang digunakan.

Secara kronologis, perkembangan literatur menunjukkan pergeseran fokus dari penguatan fondasi teoretis menuju pengembangan model pembelajaran yang lebih aplikatif dan interdisipliner. Pada periode 2017 hingga 2019, studi-studi awal lebih banyak menekankan dasar teoretis pembelajaran berbasis inkuiri dan konstruktivisme, sebagaimana terlihat dalam kajian Buell et al. (2017). Selanjutnya, pada periode 2023 hingga 2026, penelitian mulai berkembang ke arah integrasi STEAM, pemanfaatan teknologi digital, pemodelan matematis, dan kajian meta-analitik, seperti yang ditunjukkan oleh Yuhana dan Fajari (2025). Perkembangan ini menunjukkan bahwa riset pendidikan matematika semakin mengarah pada pembelajaran yang kontekstual, interdisipliner, dan didukung oleh ekosistem digital.

Meskipun temuan literatur menunjukkan kecenderungan positif, terdapat sejumlah keterbatasan metodologis yang perlu diperhatikan. Beberapa studi menggunakan ukuran sampel yang relatif kecil, sehingga generalisasi hasil ke konteks yang lebih luas perlu dilakukan secara hati-hati (Terzi & Kar, 2022). Selain itu, masih terbatasnya studi longitudinal membuat keberlanjutan dampak PBL dan problem posing terhadap pemahaman konseptual, berpikir kritis, dan pemecahan masalah belum dapat dijelaskan secara memadai. Beberapa penelitian yang dilakukan pada masa pandemi COVID-19 juga menghadapi kendala dalam pengumpulan data, keterbatasan interaksi langsung, serta perubahan kondisi pembelajaran yang dapat memengaruhi validitas temuan.

Secara keseluruhan, integrasi PBL dan problem posing memberikan implikasi teoretis dan praktis bagi pengembangan pembelajaran matematika. Dari sisi teoretis, temuan Roble et al. (2021) dan Bicer et al. (2025) menunjukkan bahwa pendekatan ini memperluas pemahaman tentang konstruktivisme dengan menempatkan kreativitas, fleksibilitas berpikir, dan resiliensi sebagai bagian dari hasil belajar yang penting. Dari sisi praktis, sekolah, guru, dan pengembang kurikulum perlu menyediakan dukungan yang memadai, termasuk pelatihan guru, pengembangan bahan ajar kontekstual, serta instrumen penilaian yang tidak hanya mengukur ketepatan jawaban, tetapi juga proses berpikir, kualitas masalah yang diajukan, kemampuan bernalar, dan kreativitas matematis siswa.

#### D. Kesimpulan

Menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan, hasil kajian literatur menunjukkan bahwa integrasi *Problem-Based Learning* dan *Problem Posing* berkontribusi positif terhadap pengembangan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Kedua pendekatan ini mendorong pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada prosedur, tetapi juga pada proses berpikir, penyusunan strategi, dan refleksi terhadap solusi. Dalam aspek berpikir kritis, integrasi PBL dan *problem posing* dapat membantu siswa menganalisis informasi, merumuskan alternatif penyelesaian, serta mengevaluasi ketepatan strategi yang digunakan, terutama apabila guru memberikan dukungan instruksional yang memadai.

Dari segi pemahaman konseptual, pendekatan ini memberi kesempatan kepada siswa untuk menghubungkan konsep matematika yang bersifat abstrak dengan situasi kontekstual yang lebih bermakna. Dalam kerangka konstruktivisme, integrasi PBL dan *problem posing* juga mendukung keterlibatan aktif siswa melalui diskusi, kolaborasi, pengajuan masalah, dan refleksi pembelajaran. Selain berdampak pada aspek kognitif, pendekatan ini berpotensi memperkuat motivasi, kepercayaan diri, dan ketekunan siswa dalam menghadapi masalah matematika.

Meskipun demikian, penerapan integrasi PBL dan *problem posing* masih menghadapi beberapa tantangan, seperti kesiapan guru, keterbatasan waktu, variasi kemampuan awal siswa, serta kebutuhan terhadap desain tugas dan asesmen yang sesuai. Oleh karena itu, keberhasilan penerapan pendekatan ini memerlukan perencanaan pembelajaran yang matang, pemberian *scaffolding*, serta dukungan profesional bagi guru. Secara umum, integrasi *Problem-Based Learning* dan *Problem Posing* dapat dipandang sebagai alternatif pedagogis yang relevan untuk mengembangkan pembelajaran matematika yang aktif, bermakna, dan berorientasi pada penguatan kompetensi abad ke-21.

#### Daftar Pustaka

- Aba-Oli, Z., Koyas, K., & Husen, A. (2024). Higher-order thinking skills-oriented problem-based learning interventions in mathematics: A systematic literature review. *School Science and Mathematics*. <https://doi.org/10.1111/ssm.12676>

- Asfar, A. M. I. T., Nur, S., & Asfar, A. M. I. A. (2019). The improvement of mathematical problem-solving through the application of problem posing & solving (pps) learning model. <https://doi.org/10.2991/ICAMR-18.2019.89>
- Ayari, M. A., Sellami, A., Santhosh, M. E., Naji, K. K., Al-Ali, A., & Al-Hazbi, S. M. A. (2025). From problems to performance: A systematic review of problem-based learning in k-12 mathematics. *Frontiers in Education*. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1731307>
- Bakri, A. A., Rosli, R., Mahmud, M. S., Maat, S. M., & Suhaimi, S. N. Y. S. (2024). Problem posing in mathematics education research. *Jurnal pendidikan sains & matematik Malaysia*, *14*(1), 12-28. <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol14.1.2.2024>
- Bicer, A., Gooden, M., Sanders, M., & Perihan, C. (2025). Enhancing pre-service teachers' mathematical creativity via stem pbl: A mixed-methods study. *Research in Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1080/14794802.2025.2488773>
- Borda, J. V. Q. (2024). Modelling the real world: A didactic proposal for an interdisciplinary mathematical modelling course. *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis*, *16*, 135-151. <https://doi.org/10.24917/20809751.16.9>
- Buell, C. A., Greenstein, S., & Wilstein, Z. (2017). Constructing an inquiry orientation from a learning theory perspective: Democratizing access through task design. *PRIMUS*, *27*(1), 75-95. <https://doi.org/10.1080/10511970.2016.1194339>
- Dzulfiansyah, M. F., Azimah, R. N., Jarisma, D., & Hernaeny, U. (2025). Systematic literature review (slr): Pendekatan problem-based learning sebagai solusi peningkatan pemahaman konsep pada siswa sma kelas xi pada materi konsep derivatif. *Nusantara Journal of Education and Social Science*, *2*(2), 37-45. <https://doi.org/10.69959/nujess.v2i2.109>
- Hendriani, M., Arnawa, I. M., Zainil, M., Hendriani, M., Arnawa, I. M., & Zainil, M. (2025). Integrating science contexts into a pbl-vimomath model: A needs analysis for enhancing elementary pre-service teachers' mathematical problem-solving in geometry and measurement. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, *11*(8), 1110-1117. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i8.12369>
- Istiqomah, J. Y. N., & Indarini, E. (2021). Meta analisis efektivitas model problem based learning dan problem posing terhadap kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada pembelajaran matematika. <https://doi.org/10.31004/CENDEKIA.V5I1.553>
- Jacome, M. C. R., Urbina, L. V. S., Carrillo, F. C. B., Castro, E. R. C., Bermudez, T. E. P., & Bastidas, F. M. C. (2025). Aprendizaje basado en problemas (abp)

como estrategia para la enseñanza de las matemáticas en bachillerato.  
<https://doi.org/10.70577/ssbf7685>

- Juhari, A., & Muthahharah, I. (2020). Keefektifan model problem based learning dengan pendekatan problem posing- solving dalam pembelajaran matematika. <https://doi.org/10.26858/PUBLIKAN.V10I3.15891>
- Kertiyani, N. M. I., Fatimah, S., & Dahlan, J. A. (2022). Critical thinking skill through problem-based learning with problem posing within-solution. *Journal of mathematics and science teacher*, 2(2), em017-em017. <https://doi.org/10.29333/mathsciteacher/12369>
- Ko, H., & Park, Y. (2024). Effects of problem-posing activities using goal-free problems on elementary students' affective characteristics and problem-solving beliefs in mathematics. *Gyoyughag yeon'gu*, 62(8), 159-192. <https://doi.org/10.30916/ker.62.8.159>
- Liljedahl, P., Santos-Trigo, M., Malaspina, U., & Bruder, R. (2024). Problem solving in mathematics education. <https://doi.org/10.60692/gkd3r-ztt35>
- Ma, Y., & Cai, J. (2024). Teaching mathematics through problem posing: Four practices for handling students' posed problems. *Revemop*, 6, e2024009-e2024009. <https://doi.org/10.33532/revemop.e2024009>
- Nisa', K., Nasrullah, A., Hidayat, A., Mahuda, I., & Bhat, I. A. (2023). Problem-based learning in improving problem-solving ability and interest in learning mathematics: An empirical study. <https://doi.org/10.56855/ijmme.v1i3.725>
- Origenes, M. J. G. (2025). The effectiveness of the constructivist approach on students' achievement in mathematics: A meta-analysis. <https://doi.org/10.62225/2583049x.2025.5.6.5308>
- Possamai, J. P., & Allevato, N. (2023). Problem posing: Images as a trigger element of the activity. *RIPEM. Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 13(1), 1-15. <https://doi.org/10.37001/ripem.v13i1.3274>
- Rahmawati, D. N., & Prasetyo, K. (2025). Implementasi model problem based learning dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar ditinjau dari teori konstruktivisme. *Publikasi Pendidikan: Jurnal Pemikiran, Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Bidang Pendidikan*. <https://doi.org/10.70713/publikan.v15i3.74837>
- Roble, D. B., Lomibao, L. S., & Luna, C. A. (2021). Developing students' creative constructs in mathematics with problem-based (pb) and problem posing (pp) tasks. <https://doi.org/10.29173/CJFY29672>
- Sa'idah, N., Jailani, Sudiyatno, & Retnawati, H. (2026). Innovative teaching models and critical thinking in mathematics and statistics education: A meta-analytical review. *International Journal of Research in Education and Science*. <https://doi.org/10.46328/ijres.5054>

- Shopia, D. M., & Lestari, M. R. D. W. (2025). The role of mathematical resilience in critical thinking development under pbl models. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 13(3), 533-545. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v13i3.16704>
- Sulistyorini, Y., & Yazidah, N. I. (2025). Dampak integrasi pembelajaran berbasis masalah dan inkuiri pada pemahaman konsep matematis. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 5(2), 649-664. <https://doi.org/10.22236/ijopme.v5i2.20582>
- Terzi, A., & Kar, T. (2022). Development of turkish sixth-grade students' problem-posing and -solving skills: An application of the extended active learning framework. *Education* 3-13, 1-19. <https://doi.org/10.1080/03004279.2022.2090592>
- Wei, Z. (n.d.). Linking problem solving and posing: Constructing a teaching model for mathematical problem posing in junior secondary schools under polya's framework. *Curriculum and teaching methodology*. <https://doi.org/10.23977/curtm.2025.080816>
- 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. *Eurasia journal of mathematics, science and technology education*, 21(11), em2732-em2732. <https://doi.org/10.29333/ejmste/17345>
- Zhou, Y., Jantharajit, N., & Srikhao, S. (2025). Integrating inquiry-based and project-based learning: A new model to enhance students' teamwork, skills, and critical thinking. *Journal of education and educational development*. <https://doi.org/10.22555/joeed.v12i2.1340>