

PERAN SELF-REGULATED LEARNING SEBAGAI MEDIATOR DALAM MODEL PROBLEM-BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF MATEMATIS

Nur Alya¹, Nurul Latifa^{2*}, Mukarrama³, Rutni Amara⁴, Andika⁵, Aprisal⁶
Pendidikan Matematika^{1,2,3,4,5,6}, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan^{1,2,3,4,5,6},
Universitas Sulawesi Barat^{1,2,3,4,5,6}

alya33113@gmail.com¹, ipalatifa2005@gmail.com²,
mukaramahmajene@gmail.com³, rutni.amara20@gmail.com⁴,
andikabaim20@gmail.com⁵, aprisal@unsulbar.ac.id⁶

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memahami hubungan antara penerapan model *problem-based learning* dengan kemampuan berpikir kritis serta kreatif matematis siswa, sekaligus melihat bagaimana peran *self-regulated learning* sebagai variabel mediasi yang memperkuat pengaruh *problem-based learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Kajian dilakukan menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) yang mengikuti tahapan PRISMA, mulai dari proses penelusuran sumber, penyaringan, penilaian kelayakan, hingga penetapan artikel yang dianalisis. Sumber data berasal dari beberapa database akademik seperti Google Scholar, ScienceDirect, Elicit, dan Semantic Scholar, yang kemudian diseleksi dan menghasilkan 35 artikel yang sesuai dengan fokus penelitian. Data kemudian dianalisis secara kualitatif deskriptif dengan cara membandingkan serta mengintegrasikan temuan dari berbagai penelitian yang telah dipilih. Hasil kajian menunjukkan bahwa penggunaan *problem-based learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa. Di sisi lain, *self-regulated learning* memiliki peran penting sebagai variabel mediasi yang membantu memperkuat pengaruh model tersebut terhadap kemampuan berpikir siswa. Oleh karena itu, penerapan kedua pendekatan ini secara bersamaan dapat menjadi alternatif strategi pembelajaran yang efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada pembelajaran matematika.

Kata Kunci: Problem-Based Learning, Self-Regulated Learning, Berpikir Kritis Matematis, Berpikir Kreatif Matematis, Systematic Literature Review

A. Pendahuluan

Kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis merupakan salah satu keterampilan esensial yang wajib dimiliki oleh siswa dalam pembelajaran matematika. Keterampilan ini tidak hanya berfungsi untuk membantu pemahaman

konsep, tetapi juga sangat diperlukan dalam menghadapi berbagai persoalan yang kompleks dalam kehidupan sehari-hari (Rosa & Pujiati, 2016). Meskipun demikian fakta di lapangan menunjukkan bahwa kedua kemampuan tersebut belum berkembang secara maksimal. Salah satu penyebabnya adalah proses pembelajaran masih didominasi oleh para guru, sehingga kesempatan siswa untuk terlibat secara aktif dalam kegiatan belajar menjadi terbatas (Zainal et al., 2025).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan suatu pendekatan pembelajaran yang mampu melibatkan siswa secara aktif dalam proses belajar, salah satunya melalui penerapan *problem-based learning*. Pendekatan ini menjadikan permasalahan kontekstual sebagai titik awal pembelajaran, sehingga siswa terdorong untuk berpartisipasi secara aktif dalam memahami sekaligus mencari solusi atas permasalahan yang dihadapi (Kurniyawati et al., 2019; Retnaningsih & Sugandi, 2018). Dengan menghadirkan situasi yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, siswa dilatih untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam proses pemecahan masalah. Selain itu, keterlibatan langsung dalam kegiatan eksploratif juga membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna. Sejumlah penelitian turut mengungkapkan bahwa pendekatan ini efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam matematika (Arviani et al., 2023; Astuti, 2018; Ndiung et al., 2024; Rosa & Pujiati, 2016).

Implementasi *problem-based learning* tidak hanya memberikan pengaruh pada ranah kognitif, tetapi juga berkaitan dengan berkembangnya kemandirian belajar siswa. Selama proses pembelajaran, siswa didorong untuk lebih aktif serta mampu mengelola pemahamannya sendiri dalam mempelajari materi dan menyelesaikan tugas. Hal ini mengindikasikan bahwa keberhasilan pembelajaran tidak semata-mata ditentukan oleh model yang digunakan, melainkan juga dipengaruhi oleh faktor internal yang dimiliki siswa. Salah satu faktor tersebut adalah *self-regulated learning*, yaitu kemampuan individu dalam merencanakan, memantau, dan mengendalikan proses belajarnya secara mandiri (Liu et al., 2024; Mauludin & Nurjaman, 2018; Rahayuningsih et al., 2021).

Self-regulated learning menggambarkan bagaimana siswa mampu merancang, memantau, dan menilai kembali proses belajar yang mereka lakukan. Kemampuan ini memiliki kontribusi yang cukup besar dalam mendukung pengembangan

keaktivitas serta kemampuan pemecahan masalah matematis (Mauludin & Nurjaman, 2018; Rahayuningsih et al., 2021). Siswa yang memiliki kemampuan ini dengan baik biasanya lebih mampu memilih strategi belajar yang sesuai dengan kebutuhannya serta menunjukkan kemandirian dalam menyelesaikan tugas-tugas akademik (Fajri & Amir, 2022; Rahayuningsih et al., 2021).

Sejumlah hasil penelitian juga mengidentifikasi adanya hubungan antara penerapan *problem-based learning* dengan peningkatan *self-regulated learning*. Pembelajaran berbasis pada pemecahan masalah memberikan kesempatan bagi siswa untuk terlibat secara aktif dan belajar secara mandiri, sehingga kemampuannya dalam mengatur proses belajar dapat berkembang dengan baik (Pradini et al., 2022; Retnaningsih & Sugandi, 2018). Selain itu, *self-regulated learning* turut berkontribusi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif melalui pengelolaan proses kognitif yang dilakukan siswa pada saat menyelesaikan permasalahan (Hamid et al., 2024).

Meskipun sejumlah penelitian telah membuktikan bahwa *problem-based learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis, sebagian besar kajian masih berfokus pada pengaruh langsung dari model tersebut. Sementara itu, *self-regulated learning* dalam konteks pembelajaran matematika umumnya masih diposisikan sebagai variabel independen yang berdiri sendiri (Mauludin & Nurjaman, 2018; Rahayuningsih et al., 2021). Akibatnya, kajian yang menempatkan *self-regulated learning* sebagai variabel mediasi dalam hubungan antara *problem-based learning* dan kemampuan berpikir kritis serta kreatif matematis siswa masih relatif terbatas dan perlu diteliti lebih lanjut (Pradini et al., 2022; Shamla & Jayan, 2025).

Berdasarkan pemaparan tersebut, masih terbuka ruang untuk melakukan kajian yang lebih mendalam mengenai peran *self-regulated learning* sebagai variabel mediasi dalam pembelajaran matematika. Sejalan dengan hal itu, penelitian ini difokuskan untuk menjawab beberapa rumusan masalah utama, yaitu: (1) bagaimana pengaruh *problem-based learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa, (2) bagaimana pengaruh *problem-based learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa, dan (3) bagaimana peran *self-*

regulated learning sebagai variabel mediasi dalam pengaruh model *problem-based learning* dan kemampuan berpikir kritis serta kreatif matematis siswa.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR), yaitu suatu metode yang digunakan untuk menelaah dan mengintegrasikan temuan-temuan penelitian yang relevan secara terstruktur guna memperoleh pemahaman yang menyeluruh terhadap suatu topik kajian (Zainal et al., 2025; Zuhaida et al., 2025). Pendekatan ini digunakan untuk menganalisis berbagai penelitian yang berkaitan dengan penerapan *problem-based learning*, *self-regulated learning*, serta kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa dalam pembelajaran matematika.

Dalam penelitian ini, proses penelusuran dan pemilihan artikel dilakukan dengan mengikuti alur PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), yaitu suatu prosedur yang digunakan dalam penelitian berbasis *systematic literature review* untuk memastikan proses seleksi artikel dilakukan secara terstruktur dan sistematis. Tahapan dalam prosedur tersebut meliputi proses identifikasi (*identification*), penyaringan (*screening*), penilaian kelayakan (*eligibility*), serta penentuan artikel yang dimasukkan dalam kajian (*included*) (Zainal et al., 2025; Zuhaida et al., 2025). Pada tahap identifikasi, artikel diperoleh melalui pencarian pada berbagai database akademik. Proses penyaringan dilakukan dengan menyeleksi artikel yang telah ditemukan berdasarkan kesesuaian judul dan abstrak dengan fokus penelitian yang ditetapkan. Selanjutnya, tahap kelayakan dilaksanakan melalui penelaahan isi artikel secara lebih mendalam untuk memastikan tingkat relevansi dengan topik yang dikaji. Adapun tahap terakhir berupa tahap inklusi, yaitu proses penentuan artikel yang memenuhi kriteria dan digunakan sebagai sumber data dalam penelitian ini.

Data dalam penelitian ini bersumber dari artikel ilmiah yang diperoleh melalui penelusuran pada berbagai database akademik, antara lain Google Scholar, ScienceDirect, Elicit, Google Cendekia, dan Semantic Scholar. Penelusuran artikel dilakukan dengan memanfaatkan sejumlah kata kunci yang relevan dengan fokus penelitian, seperti “*problem-based learning*”, “*self-regulated learning*”, “berpikir kritis matematis”, dan “berpikir kreatif matematis”. Selain itu, pencarian juga

dilakukan dengan mengombinasikan kata kunci tersebut dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris untuk memperoleh artikel yang sesuai dengan topik penelitian.

Artikel yang telah dikumpulkan kemudian diseleksi berdasarkan kriteria tertentu. Artikel yang dipilih merupakan artikel yang sesuai dengan kata kunci yang telah dimasukkan. Selain itu, artikel yang digunakan harus dapat diakses secara lengkap dan dipublikasikan dalam jurnal nasional terakreditasi minimal SINTA 3 dan jurnal internasional bereputasi.

Berdasarkan hasil seleksi artikel menggunakan tahapan PRISMA, diperoleh sebanyak 35 artikel ilmiah yang digunakan sebagai sumber data dalam penelitian ini. Distribusi artikel berdasarkan indeks jurnal disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Artikel Berdasarkan Indeks Jurnal

No	Jenis Jurnal	Jumlah Artikel
1	Jurnal Nasional Terakreditasi SINTA 3	12
2	Jurnal Nasional Terakreditasi SINTA 2	12
3	Jurnal Internasional Bereputasi	11

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan cara mengelompokkan, membandingkan, serta menyusun hasil penelitian dari berbagai artikel yang telah dipilih untuk melihat pola hubungan antara variabel yang diteliti (Meiliati et al., 2026; Zuhaida et al., 2025). Hasil dari analisis tersebut selanjutnya digunakan untuk menjawab ketiga pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan.

C. Hasil dan Pembahasan

Analisis terhadap 35 artikel menunjukkan bahwa penggunaan model *problem-based learning* pembelajaran matematika menghasilkan temuan yang cukup konsisten, khususnya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa. Selain itu, beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa *self-regulated learning* memiliki peran penting dalam memperkuat hubungan tersebut.

Secara umum, hasil penelitian yang dianalisis menunjukkan tiga kecenderungan utama, yaitu: (1) Pengaruh *problem-based learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa, (2) Pengaruh *problem-based learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa, dan (3) Peran *self-regulated learning* sebagai

variabel mediasi dalam pengaruh model *problem-based learning* dan kemampuan berpikir kritis serta kreatif matematis siswa.

Tabel 2. Pemetaan Artikel Berdasarkan Pertanyaan Penelitian

No	Artikel	Pertanyaan penelitian		
		1	2	3
1	(Astuti, 2018)		✓	
2	(Ndiung et al., 2024)	✓	✓	
3	(Rosa & Pujiati, 2016)	✓	✓	
4	(Hamid et al., 2024)		✓	✓
5	(Rahayuningsih et al., 2021)	✓		✓
6	(Sirait, 2019)	✓		✓
7	(Rahmawati et al., 2022)	✓	✓	
8	(Masitoh & Hartono, 2017)	✓	✓	
9	(Liu et al., 2024)			✓
10	(Zainal et al., 2025)	✓		
11	(Ratnawati et al., 2020)	✓		
12	(Sukmawati, 2020)	✓		
13	(Fitriana & Izzati, 2022)	✓	✓	
14	(Kurniyawati et al., 2019)	✓		✓
15	(Chrisdiyanto & Hamdi, 2023)	✓		✓
16	(Perdana et al., 2025)	✓		
17	(Fadillah, 2016)		✓	
18	(Arviani et al., 2023)	✓		
19	(Ameeqe, 2026)		✓	
20	(Muhali & Asy'ari, 2026)	✓		
21	(Meiliati et al., 2026)	✓		
22	(Zuhaida et al., 2025)	✓		
23	(Alashwal & Barham, 2025)	✓		
24	(Retnaningsih & Sugandi, 2018)	✓		✓
25	(Shamla & Jayan, 2025)			✓
26	(Mauludin & Nurjaman, 2018)		✓	✓
27	(Hidajat, 2024)		✓	
28	(Nugraheni et al., 2021)			✓
29	(Crilly, 2026)	✓	✓	
30	(Fajri & Amir, 2022)			✓
31	(Suherman, 2024)		✓	✓
32	(Pradini et al., 2022)	✓		✓
33	(Meier et al., 2024)		✓	
34	(Nufus et al., 2024)		✓	✓
35	(Susanti et al., 2024)			✓

Berdasarkan hasil pemetaan artikel pada Tabel 2, dapat diketahui bahwa mayoritas penelitian lebih menitikberatkan pada pengaruh model *problem-based learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah telah banyak digunakan sebagai salah satu pendekatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran matematika. Di sisi lain, penelitian yang secara khusus mengkaji kemampuan berpikir kreatif matematis maupun peran *self-regulated learning* sebagai variabel mediasi masih tergolong terbatas, karena sebagian besar studi masih menempatkan *self-regulated learning* sebagai variabel independen atau hanya sebagai faktor pendukung dalam proses pembelajaran. Oleh sebab itu, integrasi antara model *problem-based learning* dan *self-regulated learning* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis masih membuka peluang yang cukup luas untuk dikembangkan pada penelitian selanjutnya di bidang pendidikan matematika.

Pengaruh Model *Problem-Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa

Berdasarkan hasil telaah terhadap sejumlah artikel yang telah dianalisis, model *problem-based learning* terbukti memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hal ini tercermin dari peningkatan kemampuan siswa dalam memahami permasalahan, mengolah informasi, serta memilih strategi penyelesaian yang tepat dalam pembelajaran matematika. Siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *problem-based learning* umumnya lebih aktif dalam mengidentifikasi masalah dan menilai solusi dibandingkan dengan siswa yang belajar melalui metode konvensional (Perdana et al., 2025; Ratnawati et al., 2020; Retnaningsih & Sugandi, 2018).

Ditinjau dari karakteristik model *problem-based learning*, pemanfaatan masalah kontekstual sebagai titik awal pembelajaran menjadi salah satu faktor penting yang berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Permasalahan yang berkaitan dengan situasi nyata mendorong siswa untuk menganalisis informasi, menghubungkan konsep yang telah dipelajari, serta menentukan strategi penyelesaian yang tepat, sehingga kemampuan berpikir kritis dapat berkembang secara lebih optimal (Ratnawati et al., 2020; Retnaningsih &

Sugandi, 2018). Selain itu, aktivitas diskusi kelompok dalam pembelajaran berbasis masalah juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan pendapat dan menilai berbagai alternatif solusi yang diajukan. Melalui proses interaksi tersebut, kemampuan berpikir kritis matematis siswa dapat meningkat secara bertahap selama kegiatan pembelajaran berlangsung (Perdana et al., 2025).

Hasil sintesis berbagai artikel juga mengindikasikan bahwa keberhasilan model *problem-based learning* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dipengaruhi oleh beberapa faktor utama. Pertama, keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran, karena siswa yang berpartisipasi aktif cenderung lebih mudah memahami konsep serta mengembangkan kemampuan analisis secara mandiri. Kedua, peran guru sebagai fasilitator yang membimbing siswa dalam proses pemecahan masalah, bukan sekadar sebagai penyampai materi. Ketiga, terciptanya lingkungan belajar yang mendukung aktivitas diskusi dan refleksi, sehingga siswa dapat menilai dan memperdalam hasil pemikirannya (Arviani et al., 2023; Nugraheni et al., 2021).

Dengan demikian, model *problem-based learning* dapat menjadi pendekatan pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa karena karakteristiknya yang menekankan pada pemecahan masalah, diskusi kelompok, serta refleksi terhadap solusi yang dihasilkan. Karakteristik tersebut membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir secara logis, sistematis, dan kritis dalam menyelesaikan permasalahan matematika.

Pengaruh Model *Problem-Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa

Berdasarkan hasil telaah literatur yang telah dianalisis, model *problem-based learning* terbukti memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Hal ini tampak dari kemampuan siswa dalam menghasilkan beragam ide, strategi, serta alternatif solusi saat menyelesaikan permasalahan matematika. Siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *problem-based learning* cenderung lebih percaya diri dalam menyampaikan pendapat dan mencoba berbagai pendekatan dalam pemecahan masalah, sehingga kemampuan berpikir kreatif dapat berkembang secara lebih optimal (Astuti, 2018; Rosa & Pujiati, 2016; Sukmawati, 2020).

Jika dilihat dari karakteristik model *problem-based learning*, salah satu unsur yang memengaruhi kemampuan berpikir kreatif adalah penggunaan masalah yang bersifat terbuka atau *open-ended*. Masalah yang bersifat terbuka memungkinkan siswa untuk menemukan lebih dari satu jawaban atau strategi penyelesaian, sehingga siswa terdorong untuk berpikir secara fleksibel dan inovatif. Selain itu, kegiatan eksplorasi ide dan kerja kelompok dalam model *problem-based learning* juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan pemikiran yang lebih kreatif melalui interaksi dengan teman sebaya (Masitoh & Hartono, 2017; Ndiung et al., 2024).

Hasil analisis artikel juga menunjukkan bahwa terdapat beberapa faktor yang memengaruhi keberhasilan model *problem-based learning* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Faktor pertama adalah adanya kebebasan bagi siswa untuk mengeksplorasi berbagai ide dalam menyelesaikan masalah. Faktor kedua adalah dukungan lingkungan belajar yang mendorong siswa untuk berani mengemukakan pendapat tanpa takut melakukan kesalahan. Faktor ketiga adalah peran guru sebagai fasilitator yang memberikan pertanyaan terbuka dan bimbingan yang dapat merangsang kreativitas siswa (Arviani et al., 2023; Hidajat, 2024).

Selain itu, model *problem-based learning* juga memberi peluang bagi siswa untuk merefleksikan proses berpikir yang telah dilakukan. Kegiatan refleksi ini membantu siswa menilai kembali strategi yang digunakan sekaligus mengembangkan gagasan baru dalam menyelesaikan masalah matematika. Melalui proses tersebut, siswa dilatih untuk berpikir lebih fleksibel dan inovatif, sehingga kemampuan berpikir kreatif mereka dapat berkembang secara optimal (Pradini et al., 2022; Zainal et al., 2025). Dengan demikian, model *problem-based learning* dinilai mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa karena karakteristiknya yang mendorong eksplorasi ide, penyelesaian masalah yang terbuka, serta kolaborasi antar siswa dalam kegiatan kelompok.

Peran *Self-Regulated Learning* sebagai Variabel Mediasi dalam Pengaruh Model *Problem-Based Learning* dan Kemampuan Berpikir Kritis serta Kreatif Matematis Siswa

Berdasarkan hasil analisis dari berbagai artikel yang telah dikaji, *self-regulated learning* memiliki peran penting dalam mendukung perkembangan kemampuan berpikir matematis siswa dalam pembelajaran. Kemampuan mengatur diri dalam belajar berkaitan dengan bagaimana siswa merencanakan strategi penyelesaian masalah, memantau proses berpikir, serta mengevaluasi hasil yang diperoleh selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Kemampuan tersebut membantu siswa untuk lebih terarah dalam menyelesaikan permasalahan matematika dan mengembangkan kemampuan berpikir secara mandiri (Hamid et al., 2024; Pradini et al., 2022).

Dalam pembelajaran berbasis masalah, *self-regulated learning* memegang peranan penting karena pendekatan *problem-based learning* menuntut keterlibatan siswa secara mandiri dan aktif dalam memecahkan masalah. Pembelajaran yang berfokus pada masalah memberi kesempatan kepada siswa untuk terlibat langsung dalam proses belajar, sementara kemampuan *self-regulated learning* membantu mereka mengelola aktivitas belajar secara lebih terstruktur dan efektif. Oleh karena itu, *self-regulated learning* dapat dipandang sebagai faktor internal yang memperkuat pengaruh penerapan *problem-based learning* terhadap kemampuan berpikir matematis siswa (Nugraheni et al., 2021; Pradini et al., 2022).

Hasil sintesis berbagai artikel menunjukkan bahwa siswa dengan tingkat *self-regulated learning* yang tinggi umumnya memiliki kemampuan berpikir kritis dan kreatif yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang tingkat *self-regulated learning*-nya rendah. Hal ini disebabkan karena siswa yang mampu mengatur dirinya dalam belajar memiliki kemampuan untuk merencanakan strategi penyelesaian masalah, memonitor proses berpikir yang dilakukan, serta melakukan evaluasi terhadap hasil yang diperoleh (Arviani et al., 2023; Ndiung et al., 2024).

Selain itu, dalam penelitian ini *self-regulated learning* ditempatkan sebagai variabel mediasi yang menjembatani hubungan antara model *problem-based learning* dengan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa. Hal ini mengindikasikan bahwa pengaruh *problem-based learning* terhadap kemampuan

berpikir siswa akan semakin optimal apabila didukung oleh kemampuan siswa dalam mengelola proses belajarnya sendiri. Oleh karena itu, integrasi antara penerapan *problem-based learning* dan kemampuan *self-regulated learning* menjadi faktor penting dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada pembelajaran matematika.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis terhadap 35 artikel, model *problem-based learning* terbukti memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa. Penerapan pembelajaran berbasis masalah mampu mendorong keterlibatan aktif siswa dalam memahami dan menyelesaikan berbagai persoalan matematika. Keterlibatan tersebut berkontribusi dalam membentuk pola pikir yang lebih logis, sistematis, dan reflektif selama proses pembelajaran.

Selain itu, *self-regulated learning* berperan sebagai variabel mediasi yang memperkuat hubungan antara model *problem-based learning* dengan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa. Kemampuan siswa dalam mengelola proses belajarnya sendiri memungkinkan mereka untuk merencanakan, memantau, serta mengevaluasi aktivitas belajar secara mandiri. Dengan dukungan *self-regulated learning*, penerapan model *problem-based learning* dapat menjadi salah satu strategi yang efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran matematika.

Daftar Pustaka

- Alashwal, H. A., & Barham, A. I. (2025). Sustaining problem-based learning: A mixed-methods exploration of its long-term effects on primary students' mathematical problem solving. *Social Sciences and Humanities Open*, 12(November 2024), 101717. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101717>
- Ameeqe. (2026). Creative thinking, mathematics achievement, and well-being: A multilevel analysis of spanish students. *International Journal of Educational Research Open*, 10(December), 100571. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2025.100571>
- Arviani, F. P., Wahyudin, D., & Dewi, L. (2023). The effectiveness of problem based learning model in improving students' higher order thinking skills. (*Jurnal Pendidikan Indonesia*), 12(4), 627–635. <https://doi.org/10.23887/jpiundiksha.v12i4.65606>
- Astuti, W. P. (2018). Efektivitas model pembelajaran problem based learning dan

- problem solving terhadap kemampuan berpikir kreatif matematika. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(2), 1149–1160. <https://doi.org/10.23887/jipp.v2i2.15349>
- Chrisdiyanto, E., & Hamdi, S. (2023). Efektivitas problem based learning dan problem solving terhadap kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 10(2), 165–174. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v10i2.65754>
- Crilly, N. (2026). Critical thinking, creative thinking, systems thinking and many more: A comparative bibliometric analysis of prevalence and distribution. *Thinking Skills and Creativity*, 59(June 2025), 102014. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.102014>
- Fadillah, A. (2016). Pengaruh pembelajaran problem solving terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.24853/fbc.2.1.1-8>
- Fajri, F. R., & Amir, M. F. (2022). Math self-regulated learning assisted by metacognitive support by reviewing sex differences in mathematics anxiety. *REID (Research and Evaluation in Education)*, 8(2), 100–113. <https://doi.org/10.21831/reid.v8i2.49157>
- Fitriana, F., & Izzati, N. (2022). Pengaruh penerapan model pembelajaran carousel feedback untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis dan sikap kreatif siswa. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(1), 13–25. <https://doi.org/10.25273/jipm.v11i1.9548>
- Hamid, E. M., Isnarto, I., & Kharisudin, I. (2024). CPS model on creative thinking skills in mathematics problem solving in terms of self-regulated learning. *JME (Journal of Mathematics Education)*, 9(1), 69–82. <https://doi.org/10.31327/jme.v9i1.2158>
- Hidajat, F. A. (2024). Effectiveness of virtual reality application technology for mathematical creativity. *Computers in Human Behavior Reports*, 16(November), 100528. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2024.100528>
- Kurniyawati, Y., Mahmudi, A., & Wahyuningrum, E. (2019). Efektivitas problem-based learning ditinjau dari keterampilan pemecahan masalah dan kemandirian belajar matematis. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 6(1), 118–129. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v6i1.26985>
- Liu, Liu, J., & Yang, Q. (2024). A survey on high school students' online self-regulated learning skills: A case of three high school in Y city, east china. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, 19(1). <https://doi.org/10.4018/IJWLTT.347664>
- Masitoh, L. F., & Hartono, H. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan PBL berorientasi pada kemampuan berpikir

kreatif dan self-efficacy. *PYTHAGORAS Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 220–230. <https://doi.org/10.21831/pg.v12i2.15769>

Mauludin, A., & Nurjaman, A. (2018). Analisis pengaruh self regulated learning terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa SMA. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(2), 193. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.219-228>

Meier, M. A., Ehrenguber, A., Spitzley, L., Eller, N., Reiterer, C., Rieger, M., Skerbinz, H., Teuschel, F., Wiemer, M., Vogel, S. E., & Grabner, R. H. (2024). The prediction of mathematical creativity scores: Mathematical abilities, personality and creative self-beliefs. *Learning and Individual Differences*, 113(May), 102473. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102473>

Meiliati, R., Djodding, I. M., Aswin, Salido, A., Husain, D. S., Tahir, & Hidayati, U. (2026). Exploration problem-based learning in mathematics learning in higher education: A bibliometric review. *Social Sciences and Humanities Open*, 13(December 2025). <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.102345>

Muhali, & Asy'ari, M. (2026). Conceptual problem-based learning model: Promising intervention to enhance prospective science teachers' critical thinking skills. *Social Sciences and Humanities Open*, 13(59), 102509. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2026.102509>

Ndiung, S., Street, M. A., & Mariana Jediut. (2024). Higher order thinking skills in mathematics with project based learning. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 13(4), 810–817. <https://doi.org/10.23887/jpiundiksha.v13i4.79435>

Nufus, H., Muhandaz, R., Hasanuddin, Nurdin, E., Ariawan, R., Fineldi, R. J., Hayati, I. R., & Situmorang, D. D. B. (2024). Analyzing the students' mathematical creative thinking ability in terms of self-regulated learning: How do we find what we are looking for? *Heliyon*, 10(3), e24871. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24871>

Nugraheni, N., Waluya, S. B., & Walid, W. (2021). HOTS study primary teacher education UNNES students based on self-regulated learning. *Jurnal Prima Edukasia*, 9(1), 127–134. <https://doi.org/10.21831/jpe.v9i1.36359>

Perdana, A. Indra, Sutiarto, S., & Triana, M. (2025). Pengaruh model problem based learning terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 7(2), 660–673. <https://doi.org/10.29303/jm.v7i2.7447>

Pradini, M. R., Lusiana, L., & Kesumawati, N. (2022). Problem based learning and self-regulated learning: Impact on mathematical reasoning ability in the circle material. *Desimal: Jurnal Matematika*, 5(3), 235–246. <https://doi.org/10.24042/djm.v5i3.12807>

Rahayuningsih, S., Hasbi, M., Mulyati, M., & Nurhusain, M. (2021). The effect of

- self-regulated learning on students' problem-solving abilities. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2), 927. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i2.3538>
- Rahmawati, L., Juandi, D., & Nurlaelah, E. (2022). Implementasi STEM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 2002–2014. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5490>
- Ratnawati, D., Handayani, I., & Hadi, W. (2020). Pengaruh model pembelajaran PBL berbantu question card terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP. *Edumatica, Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 44–51.
- Retnaningsih, M., & Sugandi, A. I. (2018). The role of problem based learning on improving students' mathematical critical thinking ability and self-regulated learning. (*Jiml*) *Journal of Innovative Mathematics Learning*, 1(2), 60. <https://doi.org/10.22460/jiml.v1i2.p60-69>
- Rosa, N. M., & Pujiati, A. (2016). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif. *Jurnal Formatif*, 6(3), 175–183. https://ejournal-pasca.undiksha.ac.id/index.php/jurnal_ap/article/view/1945
- Shamla, V. M., & Jayan, C. (2025). The mediating role of self-regulated learning strategies in the intelligence and academic achievement Nexus. *Social Sciences and Humanities Open*, 11(May), 101569. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101569>
- Sirait, E. D. (2019). Pengaruh gaya dan kebiasaan belajar terhadap kemampuan berfikir kritis matematika. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 4(1). <https://doi.org/10.30998/sap.v4i1.3640>
- Suherman, S. (2024). Role of creative self-efficacy and perceived creativity as predictors of mathematical creative thinking: Mediating role of computational thinking. *Thinking Skills and Creativity*, 53(July). <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101591>
- Sukmawati, A. (2020). Meta analisis model problem based learning dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran matematika. *Thinking Skills and Creativity Journal*, 3(2), 63–68. <https://doi.org/10.23887/tscj.v3i2.30211>
- Susanti, D., Ervana, L., & Hermansyah. (2024). Self-efficacy tinggi : Bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa? *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 6(2), 440–451. <https://doi.org/10.29303/jm.v6i2.6937>
- Zainal, N. F., Arismunandar, A., & Suardi, S. (2025). Keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika: Literature review. *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*, 11(1), 337–348.

<https://doi.org/10.29100/jp2m.v11i1.6993>

Zuhaida, N., Pujiastuti, E., Zaenuri, & Walid. (2025). Trends in students' mathematical problem-solving skills: A systematic review and bibliometric analysis of geoGebra-assisted problem-based learning research (2021–2025). *Media Pendidikan Matematika*, 13(2), 1118–1133. <https://doi.org/10.33394/mpm.v13i2.18489>