
Systematic Literature Review: Model Problem-Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika

Janna Sri Bina Br Barus^{1✉} dan Meiliasari²

^{1,2} Pascasarjana Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Jakarta

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 20 Des 2024
Direvisi 16 April 2025
Disetujui 22 April 2025

Keywords: Critical Thinking, Problem Based Learning, Systematic Literature Review

Paper type:

Research paper

Abstract

This study aims to examine the effectiveness of the Problem-Based Learning (PBL) model, the tools or media that can support the PBL model, and the challenges faced when implementing the PBL model to enhance students' mathematical critical thinking skills. The method used is a Systematic Literature Review (SLR), reviewing thirteen primary research articles focused on junior high and senior high schools. After reading, identifying, and analyzing these thirteen articles, it was found that PBL can generally improve students' mathematical critical thinking skills. However, no effect was observed on students with low Self-Regulated Learning (SRL) or those with a Concrete Sequential (CS) thinking style. Several tools that can support PBL in improving students' mathematical critical thinking skills include Student Worksheets, Question Cards, the Ispring application, and the Classwiz Emulator. Two issues were identified in implementing the PBL model to improve students' mathematical critical thinking skills: first, students' interest in solving problems, and second, the significant amount of time required to apply the PBL model effectively.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektivitas dari model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL), alat atau media yang dapat membantu model PBL, serta tantangan yang dihadapi saat menerapkan model PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis. Metode yang digunakan adalah *Systematic Review Literature* (SRL) dengan mereview tiga belas artikel penelitian primer yang berfokus pada SMP dan SMA. Setelah membaca, mengidentifikasi dan menganalisis 13 artikel ini secara umum PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa, namun tidak ada efek terhadap siswa yang memiliki *Self-Regulated Learning* (SRL) yang rendah ataupun siswa yang memiliki gaya berpikir *Sekuensial Konkret* (SK). Beberapa alat bantu yang dapat mendukung PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yaitu: *LKS* (*Lembar Kerja Siswa*), *Question Card*, aplikasi *Ispring*, dan *Classwiz Emulator*. Ditemukan 2 permasalahan yang ada dalam implementasi model PBL untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis matematis siswa. Pertama, minat siswa dalam mengerjakan permasalahan. Kedua, waktu yang dibutuhkan dalam menerapkan PBL cukup banyak.

© 2025 Universitas Muria Kudus

✉Alamat korespondensi:

Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muria Kudus
Kampus UMK Gondangmanis, Bae Kudus Gd. L. It I PO. BOX 53 Kudus
Tlp (0291) 438229 ex.147 Fax. (0291) 437198
E-mail: jannabarus4@gmail.com

p-ISSN 2615-4196

e-ISSN 2615-4072

PENDAHULUAN

Berpikir kritis merupakan hal yang sangat penting untuk dimiliki oleh setiap orang. Berpikir kritis dibutuhkan dalam menghadapi berbagai macam permasalahan. Berpikir kritis dapat mengajarkan siswa dalam berpikir logis dan tidak menerima informasi dengan sangat mudah (Mufida dkk., 2022). Kapasitas dalam berpikir kritis akan membantu dalam proses pengambilan keputusan. Lantas apa yang menjadi definisi berpikir kritis? Secara etimologi, berpikir kritis terdiri dari dua kata yaitu berpikir dan kritis. Berpikir dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (KBBI) Versi 2023 mempunyai arti yakni “menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu; menimbang-nimbang dalam ingatan.” Sedangkan, kata kritis apabila diterjemahkan maknanya adalah “bersifat tidak lekas percaya, tajam dalam penganalisisan.”

Berdasarkan pengertian dari kata berpikir dan kritis yang diungkapkan oleh *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (KBBI) Versi 2023 maka kita dapat menyimpulkan bahwa berpikir kritis itu berkaitan dengan kemampuan untuk menggunakan akal budi untuk menimbang dengan analisis yang tajam (Sugianto, 2023). Atau di sisi lain ini menyangkut dengan ketajaman berpikir dalam mengolah data yang ada (tidak lekas percaya). Definisi berpikir kritis juga dapat ditelusuri dalam pemikiran Linda Elder dan Ricard Paul dalam bukunya yang berjudul: *Critical Thinking: Tools For Taking Charge of Your Learning and Your Life*. Mereka mengungkapkan, berpikir kritis sebagai proses berpikir yang melibatkan kemampuan untuk melakukan evaluasi informasi, argumen, dan klaim dengan cara yang rasional, logis dan objektif. Dengan demikian, berpikir kritis merupakan hal yang amat penting untuk dimiliki oleh setiap orang. Pasalnya, hal ini menyangkut bagaimana setiap orang mampu mengolah data dan informasi yang mereka dapatkan sehingga ini memiliki dampak pada keputusan-keputusan yang mereka ambil (Paul & Elder, 2012).

Pembelajaran yang masih didominasi oleh guru menjadikan kurang terlatihnya kemampuan berpikir kritis siswa (Diva & Purwaningrum, 2023). Kendati demikian, pada kenyataannya kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini dapat terlihat dari hasil penelitian Program for International Student Assessment (PISA) Indonesia pada tahun 2022 lalu. Dalam penelitian tersebut, dikonfirmasi bahwa Indonesia berada pada peringkat 68 dengan skor; matematika (379), *science* (398), dan membaca (371). Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Wahyudi et al. menunjukkan gejala yang sama (Wahyudi dkk., 2020). Tidak jauh berbeda, hasil penelitian Wahyudi et. al memvalidasi hasil penelitian PISA,

bahwa kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Dari hasil penelitian ini, maka kita dapat menangkap bahwa terdapat kurangnya pengalaman atau peserta didik belum terbiasa dalam menghadapi pembelajaran yang mendorong keterampilan berpikir kritis. Hal ini diindikasikan sebagai penyebab utama dari rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa-siswi yang ada di Indonesia. Pernyataan ini dapat didukung oleh beberapa hasil penelitian seperti (Septiana Septiana dkk., 2019), (Usman dkk., 2021) dan (Nuryanti dkk., 2018) yang menyimpulkan kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah.

Fenomena inilah yang mendorong penulis untuk meneliti lebih lanjut topik dengan tema berpikir kritis pada siswa di Indonesia. Peneliti menawarkan model pembelajaran yang melibatkan siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Model pembelajaran tersebut adalah PBL (*Problem-Based Learning*). Model pembelajaran PBL (*Problem-Based Learning*) sangat efektif untuk digunakan dalam pembelajaran sehingga mampu dalam membiasakan siswa untuk berpikir secara kritis (Unsa dkk., 2024). Model pembelajaran PBL (*Problem-Based Learning*) membuat siswa dapat belajar mengenai cara berpikir kritis, keterampilan dalam memecahkan masalah, dan mendapatkan pengetahuan dan konsep dari suatu materi pembelajaran (Andhini dkk., 2023).

Model pembelajaran berbasis masalah (PBL) merupakan model pembelajaran dimana siswa aktif dilibatkan secara langsung pada suatu masalah yang membutuhkan solusi (Saadah dkk., 2024). Sasaran model pembelajaran ini mendorong siswa agar dapat ikut terlibat secara langsung dalam memecahkan masalah melalui tahapan-tahapan metode ilmiah, sehingga siswa dapat mempelajari pengetahuan terkait dengan masalah tersebut dan memiliki keterampilan dalam memecahkannya (Nurlaeli dkk., 2018). Sintaks dalam model pembelajaran PBL (*Problem-Based Learning*) yakni: (1) melakukan orientasi siswa terhadap suatu masalah yang diberikan, (2) melakukan organisasi pada siswa dalam belajar. (3) mendukung siswa dalam hal melaksanakan penyelidikan, (4) hasil karya yang diperoleh siswa dalam penyelidikan segera disajikan, dikembangkan, dan dipamerkan, dan (5) melaksanakan analisis dan melakukan evaluasi dalam proses memecahkan masalah (Aulya & Purwaningrum., 2021).

Penelitian terkait efektivitas PBL (*Problem-Based Learning*) dalam relasinya dengan kemampuan berpikir kritis siswa telah dilakukan oleh Dasusmi, et. al. Dalam tulisan mereka, Dasusmi et. al mereview 25 artikel penelitian

primer terkait PBL (*Problem-Based Learning*) yang meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Fokus penelitian Dasusmi et. al adalah siswa/i SD, SMP, dan SMA. Mereka hanya memberi penekanan pada hasil akhir, “apakah model pembelajaran PBL (*Problem-Based Learning*) mempengaruhi hasil berpikir kritis matematis siswa.”Kesimpulan Dasusmi et. al menegaskan bahwa model pembelajaran PBL (*Problem-Based Learning*) mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika siswa (Dasusmi dkk., 2023).

Jika Dasusmi et. al memberi penekanan pada ada tidaknya pengaruh model pembelajaran PBL (*Problem-Based Learning*) terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa SD, SMP, dan SMA, maka saya akan membahas secara rinci bagaimana model pembelajaran PBL (*Problem-Based Learning*) mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, media/ alat apa yang dipakai, dan tantangan apa yang dihadapi dalam implementasi model pembelajaran PBL (*Problem-Based Learning*), dengan fokus pada siswa SMP dan SMA.

Tulisan ini dapat menjadi referensi bagi para peneliti di bidang Pendidikan yang ingin melakukan penelitian tentang model pembelajaran PBL (*Problem-Based Learning*). Untuk itu sistematika tulisan ini akan disusun sebagai berikut. Pertama, menguraikan apakah PBL berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa menengah berdasarkan penelitian sebelumnya. Kedua, menguraikan media atau alat yang membantu PBL untuk meningkatkan berpikir kritis matematis siswa menengah berdasarkan penelitian sebelumnya. Ketiga, menguraikan tantangan yang dihadapi ketika menggunakan model PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa menengah berdasarkan penelitian sebelumnya. Keempat, memberikan kesimpulan dari tulisan ini.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan *Systematic Literature Review* (SLR). SLR merupakan metode penelitian campuran yang menyeluruh dan berimbang yang dirangkum dari hasil penelitian utama. Metode SLR dapat mengenali artikel jurnal secara terstruktur untuk

setiap proses mengikuti aturan yang telah ditetapkan (Thovawira dkk., 2021). SLR bertujuan untuk menemukan dan mensintesis penelitian secara komprehensif. Hal ini juga mengacu pada pertanyaan-pertanyaan tertentu, dengan memanfaatkan prosedur yang terstruktur, lugas dan dapat diulang disetiap tahap proses (Juandi, 2021).

SLR ini dilakukan dengan melakukan penelusuran pada publikasi ilmiah yang diterbitkan antara tahun 2018 hingga 2024, menggunakan beberapa database, yaitu: PubMed, Google Scholar, dan ERIC. Pada database PubMed, pencarian dilakukan dengan menggunakan kata kunci “*Problem Based Learning Improve Mathematics Critical Thinking*” yang menghasilkan 16 artikel. Setelah proses penyaringan berdasarkan kriteria tahun publikasi (2018-2024) dan akses penuh (Free Full Text), ditemukan 7 artikel relevan. Pencarian pada Google Scholar menggunakan kata kunci “*Problem Based Learning Improve Mathematics Critical Thinking*” menghasilkan 345 artikel. Setelah dilakukan penyaringan dengan kriteria judul, abstrak, tahun publikasi (2018-2024), dan artikel penelitian, ditemukan 41 artikel yang sesuai. Pencarian pada database ERIC dengan kata kunci “*Problem Based Learning Improve Mathematics Critical Thinking*” menghasilkan 128 artikel. Setelah dilakukan penyaringan untuk artikel yang dipublikasikan di jurnal, ditemukan 8 artikel yang relevan.

Sementara itu, pencarian dengan kata kunci “*Problem Based Learning* meningkatkan berpikir kritis matematis siswa” hanya menghasilkan 401 artikel di *Google Scholar*. Setelah dilakukan penyaringan dengan kriteria yang sama, ditemukan 10 artikel yang relevan. Berdasarkan hasil pencarian dari ketiga database (PubMed, Google Scholar, dan ERIC), total artikel yang ditemukan berjumlah 66. Selanjutnya, dilakukan proses penyaringan terhadap teks lengkap, publikasi ganda, dan kelayakan artikel. Hasilnya, ditemukan 28 artikel yang sesuai. Setelah dilakukan pemeriksaan mendalam terhadap isi artikel dan penyesuaian dengan kriteria inklusi yang telah ditetapkan, akhirnya diperoleh 13 artikel yang memenuhi kriteria dan relevan dengan objek yang dibahas dalam tinjauan literatur ini. Kriteria inklusi dan eksklusi pencarian artikel dapat dilihat pada bagian berikut.

Tabel 1. Inklusi Pemilihan Artikel

Inklusi	Eksklusi
a) Artikel penelitian tentang metode pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dan Berpikir Kritis Matematis	Artikel review
b) Tahun Publikasi antara 2018-2024	Tahun Publish dibawah 2018
c) Artikel terindeks scopus atau Sinta Minimal Sinta 4	Jurnal Sinta di bawah 4 dan tidak terindeks
d) Mata pelajaran matematika	Bukan mata pelajaran matematika
e) Subjek Penelitian Siswa Menengah	Subjek penelitian SD atau Mahasiswa

Kajian pada artikel terkait model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis di jenjang SMP dan SMA terdiri dari 14 judul artikel. Dari 14 judul artikel tersebut diantaranya membahas tentang (1) Pengaruh dan efektivitas model PBL terhadap peningkatan berpikir kritis matematis misalnya penelitian dari (Ratnawati dkk., 2020);(Nurlaeli dkk., 2018); (Sitompul, 2021); (Nurlaeli, 2022); (Arviana dkk., 2018); (Samura dkk., 2020); (Prihono & Khasanah, 2020); (Ramadhani dkk., 2020); (Yolanda, 2019); (Lestari dkk., 2024); (Noer & Gunowibowo, 2018) dan (2) membahas aspek afektif terkait model PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis misalnya penelitian dari (Retnaningsih & Sugandi, 2018); (Shufaha dan Agoestanto, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Apakah ada pengaruh PBL terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa menengah berdasarkan penelitian 6 tahun terakhir?

Berdasarkan peninjauan yang dilakukan maka 13 artikel yang terpilih menggunakan indikator kemampuan berpikir kritis matematis menurut Ennis di antaranya adalah sebagai berikut: (1) memberikan penjelasan sederhana; (2) memberikan penjelasan lanjut; (3) memilih strategi dan teknik ; dan (4) menarik kesimpulan (Apiati & Hermanto, 2020). Mayoritas artikel menggunakan metode kuantitatif, dimana memiliki kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas eksperimen menggunakan PBL sementara kelas kontrol menggunakan model konvensional. Peningkatan kemampuan berpikir kritis dilihat dari perbandingan hasil Pretest dan Posttest. Berikut tabel metode penelitian yang digunakan oleh artikel terpilih.

Tabel 2. Jenis Penelitian

Metode Penelitian	Jumlah Artikel	Artikel
Kuantitatif	13	(Ratnawati dkk., 2020);(Nurlaeli dkk., 2018); (Sitompul, 2021); (Nurlaeli, 2022); (Arviana dkk., 2018); (Samura dkk., 2020); (Prihono & Khasanah, 2020); (Ramadhani dkk., 2020); (Yolanda, 2019); (Lestari dkk., 2024); (Noer & Gunowibowo, 2018); (Retnaningsih & Sugandi, 2018)
Kualitatif	1	(Shufaha dan Agoestanto, 2023)

Tabel 3. Jenis Alat Bantu yang Digunakan

Jenis Alat Bantu	Artikel
LKS	Yolanda (2019), Retnangsih dan Sugandi (2018), Noer dan Gunowibowo (2018)
Question Card	Ratnawati dkk. (2020)
Aplikasi Ispring	Lestari dkk. (2023)
Classwiz Emulator	Shufaha dan Agoestanto (2023)
Tidak dijelaskan pada artikel	Ramadhani dkk.(2020), Prihono dan Khasanah (2020), Samura dkk. (2019), Arviana dkk. (2018), Nurlaeli (2022), Sitompul (2021), Nurlaeli dkk. (2018),

12 artikel yang menggunakan metode kuantitatif jenis Quasi Eksperimen ini menunjukkan hasilnya yang hampir sama, yaitu model pembelajaran PBL mampu meningkatkan semua indikator Kemampuan Berpikir Kritis. Namun ada hal menarik dari penelitian Retnangsih (2018) dimana penelitian ini melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis ditinjau dari *Self-Regulated Learning* (SRL). Ia menemukan tidak ada perbedaan peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis pada siswa yang memiliki SRL rendah antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sehingga ia sampai pada kesimpulan bahwa model pembelajaran PBL (*Problem-Based Learning*) tidak berpengaruh pada siswa yang memiliki SRL rendah.

Hal yang tak kalah menarik juga terlihat dari penelitian yang dilakukan oleh Shufaha dan Agoestanto (2023) dimana penelitian mereka melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis ditinjau dari gaya berpikir. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dimana ia melakukan observasi terhadap 8 siswa. Siswa ini terpilih secara acak dari 4 kategori yang gaya berpikir, yaitu: 1) Gaya Berpikir Sekuensial Konkret (SK); 2) Gaya Berpikir Sekuensial Abstrak (SA); 3) Gaya Berpikir Acak Konkret (AK); 4) Gaya Berpikir Acak Abstrak (AA). Tiap Gaya Berpikir diwakili oleh 2 siswa. Setelah melakukan penelitian mereka sampai pada kesimpulan bahwa hanya siswa dengan gaya berpikir SK yang tidak mampu memenuhi indikator kemampuan berpikir kritis.

2. Media atau alat apa saja yang membantu PBL untuk meningkatkan berpikir kritis matematis siswa menengah berdasarkan penelitian 6 tahun terakhir?

Model pembelajaran PBL (*Problem-Based Learning*) memiliki tahapan sebagai berikut: (a) Memberikan permasalahan kepada siswa; (b) Siswa mengidentifikasi permasalahan; (c) Siswa mencari informasi dari berbagai sumber; (d) Siswa memilih solusi yang tepat untuk menyelesaikan masalah; (e) Guru dan siswa mengevaluasi hasil kerja siswa(Saputra dkk., 2019). Dari 13 artikel ada beberapa alat bantu yang digunakan dalam meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika. Beberapa alat tersebut dapat dilihat dari tabel berikut.

Berdasarkan tabel terlihat ada 7 artikel yang menggunakan alat bantu sementara artikel lainnya tidak menjelaskan ada tidaknya alat bantu yang digunakan. Alat bantu LKS (Lembar Kerja Siswa) digunakan oleh (Yolanda, 2019); Retnaningsih (2018); (Noer dan Gunowibowo, 2016). LKS yang digunakan merupakan lembar kerja siswa yang berisi soal yang memenuhi indikator berpikir kritis. Fungsi LKS disini ialah alat untuk melatih Kemampuan Berpikir Kritis Matematis siswa. LKS merupakan permasalahan yang diberikan kepada siswa pada tahap awal PBL. Selanjutnya siswa perlu mengidentifikasi permasalahan, mencari berbagai informasi terkait permasalahan dan memilih solusi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan di LKS.

Alat bantu kedua ialah *Question Card* yang digunakan oleh Ratnawati et al. *Question Card* disini merupakan sebuah kartu yang berisi soal matematika sesuai dengan topik pembelajaran. *Question Card* ini berfungsi menciptakan pembelajaran yang aktif dan baik sehingga terciptanya Kemampuan Berpikir Kritis Matematis siswa (Ratnawati dkk., 2020). Ratnawati dkk. menempatkan *Question Card* pada tahapan awal PBL yaitu permasalahan yang diberikan kepada siswa. Alat bantu ketiga ialah aplikasi Ispring yang digunakan oleh Lestari et al. Aplikasi Ispring merupakan sebuah perangkat lunak (software) yang digunakan untuk konten pembelajaran. Fungsi Ispring dalam penelitian ini ialah membuat soal lebih bervariasi dari penggunaan audio, gambar, dan video yang disajikan melalui aplikasi ispring (Lestari dkk., 2024). Sehingga permasalahan yang diberikan dalam proses PBL semakin menarik perhatian peserta didik. Alat bantu yang kelima ialah Classwiz Emulator yang digunakan oleh Shufaha dan Agoestanto. Classwiz Emulator adalah software yang mengemulasi pengoperasian Scientific Calculator Casio FX-991 EX seri Classwiz di komputer/laptop. *Scientific Calculator* adalah alat hitung yang bisa membantu dalam penyelesaian pekerjaan secara baik serta tidak lepas dari ilmu sains Classwiz (Shufaha & Agoestanto, 2023). Fungsi aplikasi ini dalam penelitian ialah membantu siswa dalam perhitungan nilai trigonometri. Alat ini sangat membantu Shufaha dan Agoestanto (2023) dalam penerapan PBL, karena proses evaluasi hasil kerja siswa mereka jadi lebih cepat.

3. Tantangan apa saja yang dihadapi ketika menggunakan model PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa menengah berdasarkan penelitian 6 tahun terakhir?

Setelah membaca, mengidentifikasi dan menganalisis 13 artikel ini, ditemukan 2 permasalahan yang ada dalam implementasi model PBL untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis matematis siswa. Pertama, minat siswa dalam mengerjakan permasalahan. Kedua, waktu yang dibutuhkan dalam menerapkan PBL cukup banyak.

Berpikir kritis termasuk salah satu perwujudan berpikir tingkat tinggi atau high order thinking (Siswono, 2016), hal ini menjadi salah satu alasan mengapa soal berindikator berpikir kritis dianggap sulit. Anggapan ini membuat beberapa siswa tidak memiliki niat mengerjakan soal. Ini merupakan salah satu masalah yang dihadapi para peneliti dalam pelaksanaan implementasi model PBL untuk meningkatkan berpikir kritis matematis siswa. Sehingga para peneliti menyarankan peran guru mampu memotivasi siswa untuk mengerjakan soal.

Tantangan lain yang sangat jelas dipaparkan oleh Yolanda ialah manajemen waktu selama pembelajaran di kelas. Dalam kesimpulannya ia memaparkan PBL merupakan model pembelajaran yang membutuhkan waktu yang cukup banyak, sehingga ia menyarankan untuk menggunakan waktu dengan efisien, (Yolanda, 2019). Hal yang sama juga dipaparkan oleh Shufaha dan Agoestanto dalam kesimpulannya yang menyatakan proses diskusi dalam PBL membutuhkan waktu yang lama sehingga ia menyarankan untuk saat diskusi diharapkan siswa yang lebih dahulu paham dapat membantu temannya (Shufaha & Agoestanto, 2023).

SIMPULAN

Setelah melakukan analisis terhadap empat belas artikel penelitian penerapan PBL, peneliti tidak hanya menemukan informasi PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika siswa tetapi juga beberapa informasi penting terkait PBL. Berikut beberapa kesimpulan yang diperoleh: 1) PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa secara signifikan, kendati ada beberapa siswa yang tidak menunjukkan perubahan yang signifikan yaitu siswa yang memiliki kemampuan SRL yang rendah atau siswa yang mempunyai gaya berpikir sekuensial konkret. 2) Ada beberapa alat atau media yang membantu PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa, yaitu: LKS, *Question Card*, *aplikasi Ispring*, dan Classwiz Emulator. 3) Terdapat beberapa Tantangan yang dihadapi dalam implementasi PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir

kritis matematis siswa, yaitu: kurangnya minat siswa dalam mengerjakan soal, kurangnya waktu dalam proses pembelajaran karena PBL membutuhkan waktu yang lama. Disarankan ketika guru atau peneliti ingin menerapkan PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa, perlu memotivasi siswa untuk mengerjakan soal, manajemen waktu sebaik mungkin, dan persiapkan alat yang digunakan sebaik mungkin.

DAFTAR PUSTAKA

- Andhini, D. P., Wanabuliandari, S., & Purwaningrum, J. P. (2023). Pengaruh Model Problem-Based Learning Berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Self-concept Siswa. *Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika, dan Statistika*, 4(2), 879-891.
- Apiati, V., & Hermanto, R. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik dalam Memecahkan Masalah Matematik Berdasarkan Gaya Belajar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 167-178. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i1.601>
- Arviana, R., Irwan, & Dewi, M. P. (2018). Problem Based Learning in Mathematics Education and Its Effect on Student's Critical Thinking. *Advanced Science Letters*, 24(1), 211-213. <https://doi.org/10.1166/asl.2018.11962>
- Aulya, R., & Purwaningrum, J. P. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran PBL Berbantuan Alat Peraga dalam Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis. *Jurnal MathEdu: Mathematic Education Journal*, 4(3), 401-406.
- Dasusmi, K. J., Destami, L., Mardiana, M., Shobah, M. D., & Muhibbatuzzaeniah, M. (2023). Studi literatur: Model problem based learning (PBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 3(2), 325-334. <https://doi.org/10.29303/griya.v3i2.319>
- Diva, S. A., & Purwaningrum, J. P. (2023). Strategi Mathematical Habits of Mind Berbantuan Wolfram Alpha untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Bangun Datar. *PLUSMINUS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 15-18.
- Juandi, D. (2021). Heterogeneity of problem-based learning outcomes for improving mathematical competence: A systematic literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1722(1), 012108. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1722/1/012108>
- Lestari, P. D., Baiduri, B., & Ummah, S. K. (2024). Problem-based learning with iSpring assisted inquiry method on critical thinking skills. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 18(1), 148-153. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v18i1.21089>
- Mufida, N., Fathurohman, I., & Purwaningrum, J. P. (2022). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas IV SDN 3 Undaan Lor pada Mata Pelajaran Matematika Selama Pembelajaran Daring. *Jurnal PAJAR (Pendidikan dan Pengajaran)*, 6(5). <http://dx.doi.org/10.33578/pjr.v6i5.8500>
- Noer, S. H., & Gunowibowo, P. (2018). Efektivitas Problem Based Learning Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis dan Representasi Matematis. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 11(2). <https://doi.org/10.30870/jppm.v11i2.3751>
- Nurlaeli, N. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa SMP. *TSAQOFAH*, 2(1), 23-30. <https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v2i1.253>
- Nurlaeli, N., Noornia, A., & Wiraningsih, E. D. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Ditinjau dari Adversity Quotient. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 4(2), 145. <https://doi.org/10.24853/fbc.4.2.145-154>
- NuryantiNuryanti, L., Zubaidah, Siti, & Diantoro, M. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan*, 3, 155-158.
- Paul, R., & Elder, L. (2012). *Critical thinking: Tools for taking charge of your learning and your life* (3rd ed). Pearson.
- Prihono, E. W., & Khasanah, F. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas VIII SMP. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1). <https://doi.org/10.20527/edumat.v8i1.7078>
- Ramadhani, R., Bina, N. S., Sihotang, S. F., Narpila, S. D., & Mazaly, M. R. (2020).

- Students' critical mathematical thinking abilities through flip-problem based learning model based on LMS-google classroom. *Journal of Physics: Conference Series*, 1657(1), 012025. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1657/1/012025>
- 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(01), 44–51. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v10i01.7683>
- Retnaningsih, M., & Sugandi, A. I. (2018). The Role of Problem Based Learning on Improving Students' Mathematical Critical Thinking Ability and Self-Regulated Learning. *Journal of Inovatif Mathematics Learning*, 1 no 1, 08–17.
- Saadah, M. H., Purwaningrum, J. P., & Sumaji. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Berbantuan Aplikasi Bangstar. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(3), 1311-1321. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i3.2061>
- Samura, A. O., Juandi, D., & Darhim. (2020). Improving mathematical critical thinking skills through problem-based learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(3), 032102. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/3/032102>
- Saputra, M. D., Joyoatmojo, S., Wardani, D. K., & Sangka, K. B. (2019). Developing Critical-Thinking Skills through the Collaboration of Jigsaw Model with Problem-Based Learning Model. *International Journal of Instraction*, 12, 1077–1094.
- Septiana Septiana, R., Febriarini, Y. S., & Zanthi, L. S. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 2.
- Shufaha, N., & Agoestanto, A. (2023). Kemampuan Berpikir Kritis ditinjau dari Gaya Berpikir pada Model Problem Based Learning Berbasis Pemodelan Matematika Berbantuan Classwiz Emulator. *Prisma*, 6, 431–439.
- Siswono, T. Y. E. (2002). (2016, Agustus 13). *Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif sebagai Fokus Pembelajaran Matematika*. Universitas PGRI Semarang.
- Sitompul, N. N. S. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Kelas IX. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 45–54. <https://doi.org/10.30656/gauss.v4i1.3129>
- Sugianto, R. (2023). Kemdikbud.
- Thovawira, F. A., Safitri, I., Supartik, S., Sitompul, N. N. S., & Anggriyani, I. (2021). Systematic Literature Review: Implementasi Pendekatan STEM (Manfaat dan Tantangan) di Indonesia. *HISTOGRAM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2). <https://doi.org/10.31100/histogram.v4i2.682>
- Unsa, R. S., Purwaningrum, J. P., & Bintoro, H. S. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Solmath Apps terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(3), 1363 - 1377. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i3.2084>
- Usman, K., Uno, H. B., Oroh, F. A., & Mokolinug, R. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Materi Pola Bilangan. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 2(1), 15–20. <https://doi.org/10.34312/jmathedu.v2i1.10260>
- Wahyudi, M., Suwatno, & Santoso, B. (2020). Kajian Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 5, 1.
- Yolanda, F. (2019). The Effect of Problem Based Learning on Mathematical Critical Thinking Skills of Junior High School Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1397(1), 012082. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1397/1/012082>