

Studi literatur: Model *problem based learning* (PBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis

Krisna Jivani Dasusmi¹, Latifa Destami¹, Mardiana¹, Mubdiya Diniyati Shobah¹, Muhibbatuzzaeniah¹

¹ Mahasiswa Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Mataram, Mataram

Jivanikrisna27@gmail.com

Diterima: 21-06-23; Direvisi: 30-06-23; Dipublikasi: 30-06-23

Abstract

There have been many primary studies on the application of the *Problem Based Learning* model to improve students' mathematical critical thinking skills. All of these studies need to be identified, analyzed and concluded to produce suggestions for researchers and practitioners of mathematics education. This study aims to observe research trends by identifying and classifying studies related to the application of the *Problem based learning* model to improve the students' mathematical critical thinking skills in Indonesia from 2016 to 2023. This study uses the *Systematic Literature Review* (SLR) method. There are 25 related articles analyzed in this study. The results of this SLR show that most on this topic were carried out in 2021 as well the research subjects were Junior High School students, dominated by build a flat side room material. The most widely used research method is the quantitative method. Based on the analysis of the research results of each article, it shows that the *Problem based learning* model can have a positive impact or improve students' mathematical critical thinking skills better than other learning models. The results of this study can be considered for researchers in conducting further research and for teachers in carrying out classroom learning.

Keywords: *Problem based learning; mathematical critical thinking; systematic literature review.*

Abstrak

Penelitian primer terkait implementasi model *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa telah banyak dilakukan. Penelitian-penelitian tersebut perlu diidentifikasi, dianalisis perkembangannya, dan ditarik kesimpulan secara umum sehingga dapat dimanfaatkan sebagai saran bagi kemajuan peneliti dan praktisi di bidang pendidikan matematika. Penelitian ini bertujuan untuk melihat tren penelitian dengan mengidentifikasi dan mengklasifikasikan seluruh hasil penelitian yang berkaitan dengan penerapan model *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa di Indonesia pada tahun 2016-2023. Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR). Terdapat 25 artikel terkait yang dianalisis dalam penelitian ini. Hasil SLR ini menunjukkan penelitian implementasi model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa paling banyak dilakukan pada tahun 2021 serta subjek penelitian terbanyak pada siswa SMP/MTs dengan didominasi oleh materi bangun ruang sisi datar. Metode penelitian yang paling banyak dilakukan adalah metode kuantitatif dan secara umum hasilnya menunjukkan model *Problem Based Learning* mampu memberikan dampak positif atau meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa lebih baik dibandingkan model pembelajaran lainnya. Hasil penelitian ini dapat menjadi pertimbangan bagi para peneliti dalam melakukan penelitian dan bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran di kelas.

Kata kunci: *Problem based learning; berpikir kritis matematis; systematic literature review.*

1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang penting karena matematika mampu mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif siswa. Kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika sangat diperlukan untuk memahami dan memecahkan suatu permasalahan atau soal matematika yang membutuhkan penalaran, analisis, evaluasi dan intrepetasi pikiran. Berpikir kritis dalam pembelajaran matematika dapat meminimalisir terjadinya kesalahan saat menyelesaikan permasalahan, sehingga pada hasil akhir akan diperoleh suatu penyelesaian dengan kesimpulan yang tepat (Alvira, 2021).

Kemampuan berfikir kritis matematis siswa dapat diukur dengan berbagai indikator. (Facione, 2020) mengemukakan indikator yang menilai kemampuan siswa dalam berpikir kritis meliputi: 1) Kemampuan menginterpretasi, 2) Kemampuan menganalisis, 3) Kemampuan Mengevaluasi, 4) Kemampuan menginferensi (Khishaaluhussaniyyati dkk, 2023).

Sejumlah penelitian menganalisis peningkatan kemampuan berfikir kritis matematis dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran matematika. Model PBL merupakan pembelajaran yang penyampaiannya dilakukan dengan cara menyajikan suatu permasalahan, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, memfasilitasi penyelidikan, dan membuka dialog (Arnidha, Noerhasmalina, & Rekawati, 2018).

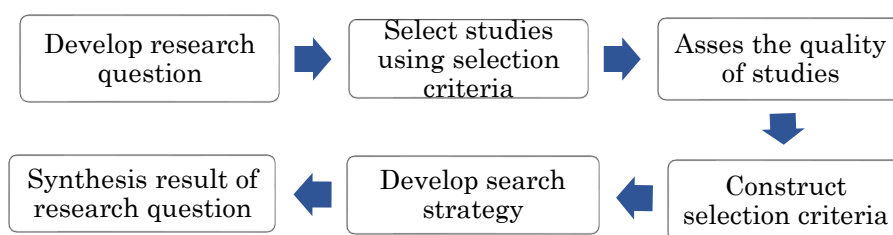
Penelitian mengenai model PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika siswa telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Seperti pada penelitian kuantitatif (Sianturi, Sipayung, & Simorangkir, 2018) yang menyimpulkan bahwa Penerapan model PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Ada pula penelitian pengembangan terkait topik ini (Asriningtyas, Kristin & Anugraheni, 2018).

Masing-masing penelitian tersebut masih bersifat individual, mengungkapkan kemampuan siswa dalam berfikir kritis setelah diterapkannya model PBL. Di sisi lain, terdapat kebutuhan untuk melihat perkembangannya dengan mengidentifikasi, mengelompokkan, dan menganalisis berbagai penelitian-penelitian tersebut. Hal ini dapat dilakukan dengan Systematic Literature Review (SLR). Penelitian SLR terhadap model PBL telah dilakukan oleh (Faudziah & Budiman, 2023) yang mengidentifikasi dan mengevaluasi 11 hasil penelitian yang memeriksa eektivitas model PBL terhadap peningkatan kemampuan berfikir kritis matematis siswa. Hasil temuan memberikan informasi mengenai implementasi model PBL mampu meningkatkan kemampuan berfikir kritis matematis siswa pada jenjang SD. Namun, penelitian SLR pengaruh penerapan model PBL yang berfokus pada berfikir kritis matematis siswa SD sampai SMA belum ditemukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, mengkasifikasi dan mengevaluasi berbagai hasil penelitian primer

yang menerapkan model PBL dan mengukur peningkatan berfikir kritis matematis siswa di Indonesia yang belum pernah diteliti sebelumnya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *systematic literature review* (SLR) untuk menjawab rumusan masalah. Seluruh hasil penelitian dengan topik sejenis dapat diidentifikasi, dan diinterpretasi dengan menggunakan SLR (Calderoin & Ruiz, 2015). Tahapan SLR dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 (Newman & Gough, 2020).



Gambar 1. Tahapan SLR

2.1 Pencarian Literatur

Proses pencarian literature studi dilakukan dengan mengakses pangkalan data *google scholar*. Pencarian dilakukan pada database menggunakan keyword “Model Pembelajaran PBL”, “*Problem Based Learning*”, “Kemampuan berpikir kritis matematis”.

2.2 Kriteria Inklusi

Literatur yang telah dikumpulkan disaring kembali berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Penentuan kriteria inklusi dan eksklusi dilakukan untuk menentukan kelayakan literatur yang akan digunakan dalam penelitian SLR atau tidak (Yanti, dkk., 2021). Artikel yang memenuhi kriteria inklusi akan diikutsertakan dalam tahap penelitian. Tabel 1 mendeskripsikan kriteria inklusi dan eksklusi yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
Intervensi berupa penerapan PBL dengan hasil yang diamati adalah kemampuan berpikir kritis matematis.	Intervensi selain pada penerapan PBL dengan hasil yang diamati adalah kemampuan berpikir kritis matematis.
Publikasi di jurnal/prosiding tahun 2016 - 2023.	Publikasi jurnal/prosiding sebelum tahun 2016 dan setelah tahun 2023.
Subjek penelitian primer adalah siswa SD/MI, SMP/MTs, SMA/SMK/MA	Subjek penelitian primer adalah mahasiswa pada perguruan tinggi
Jenis penelitian kuantitatif, kualitatif, campuran, dan pengembangan	Jenis penelitian studi kepustakaan (<i>literature review</i>)
Lokasi penelitian di Indonesia	Lokasi penelitian selain di Indonesia

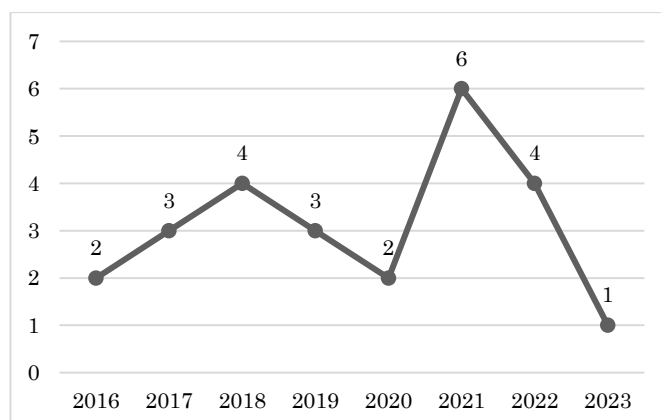
2.3 Analisis Data

Artikel yang dinyatakan mengklaim memenuhi semua kriteria inklusi kemudian dianalisis lebih lanjut. Setiap artikel diidentifikasi dan dikategorikan menurut lima karakteristik studi, yaitu tahun publikasi, materi ajar, metode penelitian, dan hasil penelitian. Analisis terhadap tahun publikasi dilakukan dengan mengelompokkan artikel per tahun. Karakteristik jenjang studi dianalisis dengan membagi subjek penelitian pada setiap artikel ke dalam jenjang SD/MI, SMP/MTs, SMA/SMK/MA. Karakteristik bahan ajar dianalisis dengan mengelompokkan materi matematika yang digunakan dalam pembelajaran pada setiap artikel. Selanjutnya, metode penelitian yang digunakan dalam setiap artikel dianalisis dan kategori penelitian dibagi menjadi penelitian kuantitatif, kualitatif, campuran, dan pengembangan. Kemudian hasil penelitian dari masing-masing artikel dianalisis, dan dapat disimpulkan bagaimana efek model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hasil analisis terhadap masing-masing karakteristik studi diinterpretasi dan ditulis dalam bentuk laporan untuk menjawab pertanyaan penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Pada penelitian ini terdapat 25 artikel yang diikutsertakan dalam tahap analisis yang diperoleh dari pencarian literatur. Ditinjau dari tahun publikasi artikel tentang model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan kemampuan berpikir kritis siswa dipilih rentang waktu dari tahun 2016-2023. Pada tahun tahun 2021 ditemukan paling banyak artikel yaitu 6 artikel. Sedangkan yang paling sedikit dalam analisis ini pada tahun 2023. Data pada Gambar 2 berikut menunjukkan banyak artikel dan tahun publikasi tentang model pembelajaran PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.



Gambar 2. Banyak artikel dan tahun publikasi

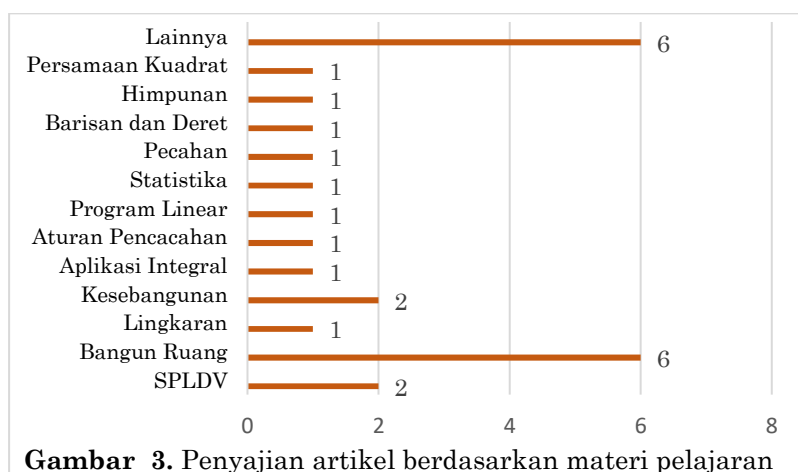
Model pembelajaran PBL diterapkan di berbagai jenjang pendidikan dengan harapan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran

matematika. Jumlah artikel pada setiap jenjang tersebut disajikan pada Tabel 2. Dalam waktu 8 tahun terakhir diketahui bahwa penerapan model pembelajaran PBL terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa didominasi oleh jenjang pendidikan SMP/MTs sebanyak 18 artikel. Selanjutnya SD/MI 3 artikel, dan SMA/MA hanya 4 artikel.

Tabel 2. Jumlah artikel pada setiap jenjang pendidikan

Jenjang Pendidikan	Jumlah
SD/MI	3
SMP/MTs	18
SMA/MA	4

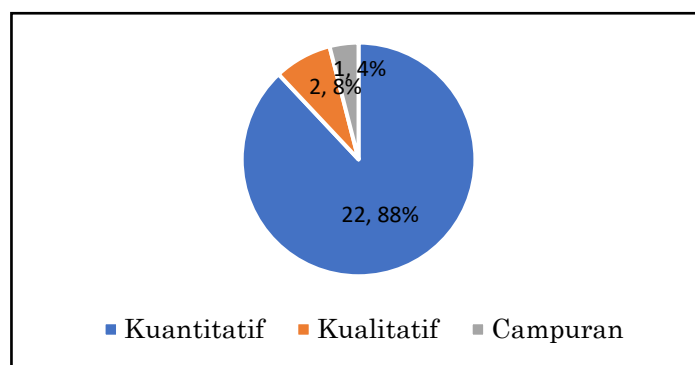
Materi pembelajaran penting untuk diperhatikan dalam menerapkan model pembelajaran karena tidak semua model pembelajaran tepat digunakan untuk materi yang akan diajarkan. Berdasarkan 25 artikel yang dianalisis, terdapat beragam materi yang diteliti tetapi beberapa artikel tidak menyebutkan materi yang diajarkan. Gambar 3 berikut menyajikan materi pembelajaran dari setiap artikel.



Gambar 3. Penyajian artikel berdasarkan materi pelajaran

Berdasarkan analisis yang dilakukan, materi dengan kategori bangun ruang dan kategori lainnya paling banyak diteliti. Kategori lainnya adalah artikel penelitian yang tidak mencantumkan materi pembelajaran. Penyebaran setiap materi pembelajaran cenderung sama hanya terdapat 1 atau 2 penelitian untuk materi selain kategori bangun ruang dan lainnya.

Klasifikasi artikel juga dilakukan berdasarkan metode penelitian, diperoleh 3 kategori, yaitu kuantitatif, kualitatif, dan campuran (kuantitatif dan kualitatif). Penyajian terkait klasifikasi metode penelitian disajikan pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Klasifikasi metode penelitian

Penelitian model pembelajaran PBL yang berkaitan dengan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dari tahun 2016-2023 banyak menggunakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Berdasarkan hasil analisis data, diketahui bahwa metode penelitian untuk data kuantitatif sebanyak 88%, data kualitatif sebanyak 8% dan data campuran sebanyak 4%.

3.2 Pembahasan

Penerapan model pembelajaran PBL memberikan dampak yang tidak selalu sama pada kemampuan berpikir kritis siswa. Namun dari 25 artikel, hasil penelitian didominasi keberhasilan dan efektivitas model PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Pada penelitian yang dilakukan Nurlaeli dkk. (2018) ditemukan tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis pada siswa yang memiliki (*Adversity Question*) AQ rendah saat diberi perlakuan model pembelajaran PBL ataupun model konvensional. Hal ini didasarkan karena siswa AQ rendah kurang maksimal dalam penyelesaian masalah karena hanya mendengarkan dan menerima ide dari AQ tinggi.

Berdasarkan analisis mendalam ditemukan bahwa kendala dalam pembelajaran matematika yaitu konsep yang belum dipahami siswa, strategi untuk menjawab soal yang belum dikuasai oleh siswa, dan model pembelajaran dari guru yang membuat suasana kelas kurang aktif. Maulidiyyah dkk (2018) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pembelajaran model PBL dapat memfasilitasi siswa saling berdiskusi sehingga kemampuan berpikir kritis mereka terasah. Berdasarkan penelitian tersebut dampak positif dari PBL adalah dapat mengasah indikator-indikator penalaran matematis yaitu 1) memberikan penjelasan sederhana, 2) memberikan penjelasan lanjut, 3) mengatur strategi dan taktik, 4) menyimpulkan. Hasil penemuan juga menunjukkan bahwa model PBL mampu meningkatkan kemampuan siswa terhadap keempat indikator tersebut. Siswa terdorong untuk memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*) karena mendapat rangsangan untuk bisa mengidentifikasi hubungan antar konsep-konsep pada masalah melalui model matematika sehingga diperoleh solusi yang tepat untuk menarik kesimpulan dari suatu permasalahan dalam matematika.

Dampak yang sama juga ditemukan oleh Putri dkk. (2019) yang menganalisis indikator kemampuan berpikir kritis siswa yaitu 1) mengidentifikasi, 2) menghubungkan, 3) mengevaluasi, 4) menganalisis, dan 5) memecahkan masalah. Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa PBL adalah salah satu model yang memungkinkan adanya partisipasi aktif dan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah. Pada model PBL siswa terlibat aktif dalam menyelesaikan masalah melalui metode ilmiah. Lima metode ilmiah dalam model PBL yaitu orientasi siswa pada masalah, mengorganisasi untuk belajar, membimbing pengalaman individu/kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Penerapan model PBL dalam proses belajar di kelas memberikan efek positif yaitu siswa termotivasi untuk belajar matematika, siswa menjadi lebih aktif dan bersemangat untuk mencari solusi dari suatu permasalahan, prestasi belajar siswa meningkat, guru dapat mengembangkan proses mengajar, dan siswa mampu untuk mengasah kemampuan berpikir kritisnya. Pertiwi (2017) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa penggunaan model PBL berdampak positif terhadap motivasi belajar siswa dan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan kritis siswa.

Oleh karena itu berdasarkan analisis mendalam terhadap 25 jurnal diperoleh hasil penelitian bahwa model pembelajaran PBL dapat mengasah kemampuan berpikir kritis siswa, khususnya siswa dengan AQ tinggi. Selain itu model PBL memberikan banyak dampak positif bagi siswa dalam pembelajaran matematika salah satunya pemahaman konsep dalam menemukan solusi suatu permasalahan.

4. SIMPULAN

Terdapat 25 artikel penelitian yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* sebagai perlakuan pada siswa yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam kurun waktu 2016 – 2023. Publikasi paling banyak terjadi pada tahun 2021 yang didominasi oleh penerapan PBL di jenjang SMP/MTs. Metode penelitian yang paling banyak digunakan adalah metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen dan mengajarkan materi bangun ruang. Secara umum, hasil penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* dalam pembelajaran matematika mampu memberikan dampak yang positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa jika dibandingkan dengan model pembelajaran lainnya. Namun, penerapan model PBL ini tidak selalu memberikan dampak atau pengaruh yang positif. Ada beberapa kondisi yang menyebabkan penerapan model PBL ini tidak memberikan pengaruh yang berarti bahkan bisa dikatakan tidak berpengaruh sama sekali. Serangkaian langkah dalam PBL menuntut keaktifan siswa dalam proses pembelajaran sehingga siswa mampu menyimpulkan suatu pengetahuan. Hal ini memberikan efek yang positif dimana siswa menjadi lebih aktif dan bersemangat untuk mencari solusi dari suatu permasalahan. Selain itu, diketahui pula bahwa prestasi belajar siswa meningkat, guru dapat mengembangkan proses mengajar, dan siswa mampu untuk mengasah kemampuan berpikir kritis.

5. REKOMENDASI

Hasil SLR ini dapat menjadi pertimbangan bagi para peneliti dan praktisi di bidang pendidikan matematika dalam melakukan penelitian dan kegiatan pembelajaran di kelas. Untuk penelitian selanjutnya diperlukan analisis pada seluruh artikel dengan lebih komprehensif menggunakan metode meta-analisis atau meta-sintesis agar memperoleh hasil yang lebih mendalam.

6. REFERENSI

- Agustina, M. D., Putri, A. D., & Gustiningsi, T. (2017). Model pembelajaran *problem based learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa kelas IX. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*.
- Alvira, L. D., Ahyaningsih, F., & Minarni, A. (2021). Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis pendekatan CTL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis dan resiliensi matematis siswa SMP Gajah Mada Medan. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 2253-2269.
- Anggiana, A. D., Kandaga, T., & Hermawan, V. (2021). Analysis of mathematical literacy increase and learning independence through problem-based learning. *International Conference on Health Science, Green Economics, Educational Review and Technology*, 4, 159-166. <https://doi.org/10.54443/ihert.v4i.157>
- Arnidha, Y., Noerhasmalina, & Rekawati, D. (2018). Model problem based learning (PBL) pada pembelajaran matematika. *Journal Edumath*, 4(2), 46-51. <https://doi.org/10.26638/je.755.2064>
- Asriningtyas, A. N., Kristin, F., & Anugraheni, I. (2018). Penerapan model pembelajaran problem based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar matematika siswa kelas 4 SD. *Jurnal Karya Pendidikan Matematika*, 5(1), 23-32.
- Calderón, A., & Ruiz, M. (2015). Asystematic literature review on serious games evaluation: An application to software project management. *Computers and Education*, 87, 396-422. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.07.011>
- Effendi, R., Herpratiwi, H., & Sutiarso, S. (2021). Pengembangan LKPD Matematika Berbasis Problem Based Learning di Sekolah Dasar. *Jurnal BASICEDU*, 5(2), 920-929.
- Facione, P. A. (2020). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Measured Reasons LLC
- Faudziah, W. S., & Budiman, I. A. (2023). Efektivitas Penggunaan Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SD. *Papanda Journal of Mathematics and Science Research*, 2(1), 22-29.
- Hadi, F. R. (2021). Efektifitas Model PBL Terintegrasi STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas V SD. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(3), 6644-6649.
- Haerani, I., Winarti, W., & Muftianti, A. (2019). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar Kelas IV Dalam Mata Pelajaran Matematika Melalui Model Problem Based Learning. *Journal of Elementary Education*, 2(1), 26-32.
- Idris, A., Suratno, J., & Jalal, A. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa pada Materi Operasi Himpunan. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*, 3(1), 52-56.

- Kania, N., Santoso, E., & Nurbelayanti. (2022). Bagaimana Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Aktivitas Siswanya Pada Model Pembelajaran Berbasis Masalah?. *Journal on Mathematics Education Research*, 3(2), 57-64.
- Kemdikbud RI. (2013). *Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*
- Khishaaluhussaniyyati, M., Faiziyah, N., & Sari, C. K. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas 10 SMK dalam Menyelesaikan Soal HOTS Materi Barisan dan Deret Aritmetika Ditinjau dari Self Regulated Learning. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 905–923. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.2170>
- Kusumawardani, N. N., Rusijono, & Dewi, U. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika. *Jurnal Ilmiah Mandala Education (JIME)*, 8(2), 1416-1427.
- Maulidiyyah, D., Laily, F. I., & Andini, W. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Materi Bangun Ruang Siswa Kelas V MIN 9 Cirebon. *Indonesian Journal Of Elementary Education*, 1(1).
- Marwan, M., Ikhsan, M., & Marwan, M. (2016). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMK melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Didaktik Matematika*, 3(2), 9-18.
- Newman, M., & Gough, D. (2020). Systematic Reviews in Educational Research: Methodology, Perspectives and Application. In: Zawacki-Richter, O., Kerres, M., Bedenlier, S., Bond, M., Buntins, K. (eds) Systematic Reviews in Educational Research. Springer VS, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-27602-7_1
- 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), 17-32. <http://dx.doi.org/10.30870/jppm.v11i2.3751>
- Novianti, R. E., Andari, T., & Susanti, V. D. (2020). Efektivitas model pbl berbasis stem terhadap prestasi belajar ditinjau dari berpikir kritis matematis pada peserta didik kelas XI SMA. *Prosiding Konferensi Ilmiah Pendidikan*, 1, 130-135.
- Nufus, H., Herizal., Sahputri, L.D. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Jurnal Pembelajaran dan Matematika Sigma (JPMS)*, 6(2), 12-19. <https://doi.org/10.36987/jpms.v7i1.1943>
- Nuhaa, M. F., Winarti, Retno, E., & Mastur. (2022). Pembelajaran Model Problem Based Learning Berbantuan Multimedia untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 5(2022), 461-466.
- Nurlaeli., 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 Matematik*, 4(2), 145-153.
- Pardi, M. H. H., & Kahafifaturrahmi, K. (2021). Kemampuan berpikir kritis siswa madrasah dalam pembelajaran matematika melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) di Lembaga Pendidikan Islam. *Journal of Math Tadris*, 1(2), 88-100.
- Pertiwi, L. T. (2017). Penerapan Metode Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif, Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Motivasi Belajar Siswa di SMP. Tesis tidak diterbitkan. Universitas Pasundan.
- Prihono, E. W., & Kahasanah, F. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 74-87. <http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v8i1.7078>

- Putri, S. A., & Fauzan, A. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik di Kelas VIII SMP Negeri 2 Padang Panjang. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Matematika*, 8(2), 90-96. <http://dx.doi.org/10.24036/pmat.v8i2.6230>
- Rahayu, E., & Hartono, H. (2016). Keefektifan Model PBL dan PjBL Ditinjau dari Prestasi, Kemampuan Berpikir Kritis, dan Motivasi Belajar Matematika Siswa SMP. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 1-10. <https://doi.org/10.21831/pg.v11i1.9629>
- Ratnawati, D., Handayani, I., & Hadi, W. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran PBL Berbantu *Question Card* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 44-51.
- Sianturi, A., Sipayung, T. N., & Simorangkir, F. M. A. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMPN 5 Sumbul. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 29-42. <https://doi.org/10.30738/v6i1.2082>
- Sitompul, N. N. S. (2021). Pengaruh model pembelajaran based learning terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis kemampuan matematis siswa SMP kelas IX. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 45-54. <http://dx.doi.org/10.30656/gauss.v4i1.3129>
- Syafitri, V., Astuti, R., & Firdaus, M. (2022). Penerapan model pembelajaran problem based learning dengan pendekatan open ended terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas IX SMP. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 1(8), 683-688.
- Yanti, O. F., & Prahmana, R. C. I. (2017). Model Problem Based Learning, Guided Inquiry, dan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *Jurnal Review Pembelajaran Matematika*, 2(2), 120-130. <https://doi.org/10.15642/jrpm.2017.2.2.120-130>