

Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Nove Susanti Waruwu^{*1}, Rita Destini², Dedy Juliandri³, Firmansyah⁴

^{1,2,3,4}Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah

*Penulis Korespondensi: novesusantiwar@gmail.com

Abstract : *This study aimed to examine the effect of the Problem Based Learning (PBL) model on students' critical mathematical thinking skills. It employed a quantitative approach using a quasi-experimental method with a One Group Pretest-Posttest Design, involving 19 eighth-grade students from SMPN 3 Mandrehe Barat on the topic of statistics. Students took a pretest before the PBL intervention and a posttest afterward. Data were analyzed using the Shapiro-Wilk normality test and a paired sample t-test. The results showed a significant improvement in students' critical thinking skills, with the average score increasing from 14.06% in the pretest to 66.22% in the posttest. This indicates that PBL is effective in enhancing students' mathematical thinking abilities and provides valuable insights for teachers seeking innovative and student-centered approaches in mathematics education.*

Keywords: *PBL Model, Students' Critical Thinking Skills, Statistics)*

Abstrak Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen semu (quasi experiment) menggunakan desain One Group Pretest-Posttest Design. Dalam desain ini, satu kelompok siswa diberikan tes sebelum perlakuan (*pretest*), kemudian diberikan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL), dan setelah itu diberikan tes kembali (*posttest*) untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis mereka. sampel penelitian ini adalah peserta didik dari kelas VIII-1 di SMPN 3 Mandrehe Barat yang berjumlah 19 siswa pada materi statistika. Data hasil tes kemudian dianalisis dengan dilakukan uji normalitas data menggunakan uji Shapiro-Wilk. Jika data berdistribusi normal, maka digunakan uji t-pasangan (*paired sample t-test*) untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pretest dan posttes. Berdasarkan analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini, Hasil analisis menunjukkan bahwa kelas yang mengikuti pembelajaran TGT mengalami peningkatan signifikan dalam kemampuan penalaran matematis dari 14,06% menjadi 66,22%, dan komunikasi matematis dari 20,73% menjadi 61,26%. Terdapat pula hubungan yang erat antara kedua kemampuan tersebut.

Kata kunci: Model PBL, Kemampuan Berpikir Kritis Siswa, Statistika

PENDAHULUAN

Kurikulum Merdeka Belajar menekankan bahwa perencanaan pembelajaran oleh guru perlu disusun secara menyenangkan, sehingga peserta didik dapat belajar tanpa merasa terbebani. Guru juga diharapkan memberikan bimbingan dan arahan yang tepat agar minat serta bakat peserta didik dapat berkembang secara optimal (Rahmaini et al., 2024). Kurikulum ini bertujuan untuk meningkatkan mutu peserta didik di berbagai aspek, baik dalam bidang akademik maupun nonakademik (Vhalery et al., 2022). Dalam ranah akademik, peserta didik diarahkan untuk tidak hanya menguasai keterampilan berpikir tingkat dasar, tetapi juga mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang mendorong mereka menjadi pemikir kritis (Adrillian & Munahefi, 2024).

Kemampuan berpikir kritis memungkinkan peserta didik untuk menganalisis informasi secara mendalam dan membuat keputusan yang tepat dalam memecahkan

persoalan matematika (Nugroho & Wahyuni, 2021). Berpikir kritis juga dapat diartikan sebagai kecakapan individu dalam menemukan informasi serta solusi dari permasalahan melalui proses bertanya pada diri sendiri guna menggali lebih dalam tentang persoalan yang dihadapi (Asriningtyas et al., 2023). Tujuan utama dari berpikir kritis selaras dengan hal tersebut, yakni untuk mengambil keputusan yang rasional agar menghasilkan solusi yang tepat dan benar (Ardianingtyas et al., 2020).

Kemampuan berpikir kritis sangat penting dalam kehidupan sehari-hari karena manusia sering dihadapkan pada berbagai permasalahan yang membutuhkan penyelesaian, termasuk dalam konteks matematika (Fajriani et al., 2021). Dalam pembelajaran matematika, berpikir kritis diperlukan karena tidak hanya mengandalkan hafalan konsep dan rumus, tetapi juga menuntut pemahaman dan kemampuan siswa dalam menganalisis serta menyelesaikan masalah (Fitriya et al., 2022). Kemampuan ini mendorong siswa untuk belajar secara sistematis, menyusun solusi secara terorganisir, dan menghadapi tantangan yang kompleks. Dampak positif dari berpikir kritis dalam pembelajaran matematika meliputi peningkatan keterampilan pemecahan masalah, kemampuan merancang solusi inovatif, membangun argumen berdasarkan bukti yang logis, serta mengurangi kesalahan dalam proses penyelesaian (Anggraini et al., 2022).

Peserta didik tidak hanya difokuskan pada penyelesaian soal-soal dalam buku pelajaran, melainkan juga diajak untuk mengaitkan konsep-konsep matematika yang dipelajari dengan situasi nyata di lingkungan sekitar. Pendekatan ini membantu mereka memahami secara langsung manfaat dari materi yang dipelajari. Kemampuan tersebut sangat diperlukan karena berpikir kritis dalam matematika merupakan indikator utama yang merefleksikan kemampuan peserta didik dalam memecahkan persoalan matematis. Ketika menyelesaikan permasalahan matematika, peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis sekaligus memperdalam pemahaman tentang keterkaitan antar materi dalam matematika (Malik, 2021).

Fakta di SMPN 3 Mandrehe Barat, khususnya kelas VIII-A, rendahnya kemampuannya berpikir kritis peserta didik. Hasil wawancara dengan guru matematika mengungkapkan bahwa meskipun peserta didik dapat menyelesaikan soal, mereka belum mampu memberikan argumen yang tepat. Hal ini membuat pembelajaran kurang menarik serta tidak membangun kepercayaan diri dan kemampuan mengonstruksi pengetahuan sendiri. Sejalan dengan temuan Siregar & Panjaitan (2023), banyak peserta didik menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit. Hal ini terlihat dari keluhan mereka sejak awal pembelajaran dan kurangnya fokus saat belajar. Peserta didik cenderung langsung menjawab soal tanpa terlebih dahulu menuliskan informasi yang diketahui, karena mereka belum sepenuhnya memahami materi yang disampaikan guru.

Fakta menunjukkan bahwa proses pembelajaran di sekolah masih didominasi oleh pendekatan satu arah yang berpusat pada guru (teacher-centered), sehingga membatasi perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Padahal, berpikir kritis merupakan proses sistematis yang memungkinkan siswa mengevaluasi dan merumuskan pendapat secara rasional (Ardianingtyas et al., 2020). Kemampuan ini penting karena setiap individu pasti menghadapi masalah yang menuntut pemikiran mendalam dan tindakan

yang tepat. Namun, siswa sering gagal menerapkan berpikir kritis dalam menyelesaikan soal matematika, karena pembelajaran lebih menekankan hafalan rumus dan prosedur tanpa mendorong analisis dan pemahaman. Oleh karena itu, dibutuhkan model pembelajaran yang mampu mendorong siswa berpikir secara mandiri, kritis, dan kreatif dalam menghadapi tantangan.

Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu pendekatan pembelajaran inovatif yang mengangkat masalah-masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik sebagai komponen penting dalam proses pembelajaran (Anggraeni & Anugraheni, 2019; Saputro & Sulasmono, 2019). PBL mampu memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi peserta didik. Selain itu, model ini juga membantu peserta didik menjadi lebih terampil dalam menyelesaikan masalah melalui cara berpikir yang terbuka, reflektif, kritis, dan aktif (Nasution et al., 2023). Model PBL turut memberikan peluang bagi peserta didik untuk aktif berkomunikasi dalam kelompok serta memecahkan permasalahan secara kolaboratif (Hasibuan & Zahari, 2023). Model *Problem Based Learning* telah terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa karena secara langsung melibatkan mereka dalam proses identifikasi dan penyelesaian masalah nyata (Suryanti et al., 2022).

Namun, sampai saat ini masih terbatas jumlah penelitian yang secara khusus meneliti pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik, terutama pada tingkat SMP dan pada materi tabel distribusi frekuensi, diagram batang, diagram garis, serta diagram lingkaran dalam pembelajaran statistika. Keadaan ini mengindikasikan adanya ruang penelitian yang perlu dijajaki untuk menyediakan bukti empiris dan memberikan rekomendasi yang relevan dalam upaya pengembangan pembelajaran matematika.

Penelitian ini secara khusus menyoroti peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik melalui penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan PBL lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam mendorong keterlibatan aktif siswa dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Selain itu, PBL memberikan pengalaman belajar yang bermakna melalui penyajian masalah kontekstual yang mendorong peserta didik untuk berpikir analitis, reflektif, dan kritis. Temuan ini memberikan kontribusi penting dalam menjawab keterbatasan model pembelajaran tradisional yang masih berpusat pada guru dan kurang mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik secara optimal.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen semu (quasi experiment) menggunakan desain One Group Pretest-Posttest Design. Dalam desain ini, satu kelompok siswa diberikan tes sebelum perlakuan (pretest), kemudian diberikan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL), dan setelah itu diberikan tes kembali (posttest) untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis mereka. Desain ini memiliki kelemahan yaitu tidak

adanya kelas kontrol. Penelitian dilakukan dengan tiga tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap penyelesaian dengan total pertemuan yaitu 4 pertemuan dengan durasi 45 menit \times 2 jam pelajaran. Dengan skema *One Group Pretest and Posttest Design* berikut :

Pretest	Treatment	PostTest
T1	X	T2

Berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti, sampel penelitian ini adalah peserta didik dari kelas VIII-1 di SMPN 3 Mandrehe Barat yang berjumlah 19 siswa. wawancara yang dilakukan dengan guru tentang kemampuan berpikir kritis siswa didukung dengan soal yang diberikan dan menunjukkan kurangnya kemampuan peserta didik dalam melakukan pengkodean/membuat makna kalimat, pengklasifikasian.

Penelitian ini menggunakan instrumen utama berupa tes kemampuan berpikir kritis matematis yang disusun dalam bentuk soal uraian, mengacu pada indikator berpikir kritis menurut Ennis, yaitu klarifikasi, identifikasi asumsi, inferensi, evaluasi argumen, serta penyusunan strategi pemecahan masalah. Instrumen ini telah melalui proses validasi oleh ahli materi dan dilakukan uji coba awal guna memastikan tingkat validitas dan reliabilitasnya. Untuk memperkuat validitas isi, instrumen divalidasi oleh dua dosen ahli di bidang pendidikan matematika dan satu guru praktisi. Sementara itu, validitas konstruk diperkuat melalui perumusan indikator yang sesuai. Selain itu, observasi dilakukan untuk memastikan bahwa pelaksanaan model pembelajaran sesuai dengan skenario yang telah disusun. Pengumpulan data dilakukan melalui pretest dan posttest yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan. Data hasil tes dianalisis melalui beberapa tahapan, dimulai dengan uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk. Apabila data berdistribusi normal, maka analisis dilanjutkan dengan uji t-pasangan (paired sample t-test) untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah diterapkannya model pembelajaran PBL, peneliti memberikan 3 soal yang telah diuji kevalidannya. Berikut adalah gambaran hasil deskriptif statistik kemampuan berpikir kritis matematis.

Tabel 1. Data statistik kemampuan berpikir kritis siswa

Statistik	Skor Pretest	Skor Posttest
N	Valid	19
	Missing	0
Mean	17.95	35.95
Std. Error Of Mean	.429	1.546
Std. Deviatio	1.870	6.737
Variance	3.497	45.386
Minimum	15	21
Maximum	21	41
Sum	341	683

Tabel 2. Uji Normalitas Pretest Dan Posttest

Statistik	Pretest	Posttest
N	19	
Rata-rata	42.68	76.10
SD	10.18742	11.18478
Lhitung	0.151	0.153
Ltabel	0.167	0.167
Kesimpulan	Normal	Normal

Tabel 3. Tes Homogenitas

Hasil homogenitas	Levene statistic	Df1	Df2	Sig.	
Kemampuan berpikir kritis	Based on mean	6.419	1	17	.014
	Based on median	2,967	1	17	.090
	Based on median and with adjusted df	2.967	1	41.298	.092
	Based on trimmed mean	5.746	1	17	.020

Tabel 4. Hasil Uji Paired Sample Test Correlation Skor Pretest Dan Posttest Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dengan Pembelajaran Problem Based Learning

		Mean		Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
						Lower	Upper			
Pair 1	Skor_Pretes_PBL - Skor_Postes_PBL	-25.900	9.122	2.885		-32.425	-19.375	-8.979	19	<.001

Tabel 5. Hasil Uji Paired Sample Test Effect Sizes Skor Pretest Dan Posttest Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dengan Pembelajaran Problem Based Learning

		Standardizer ^a	Point Estimate	95% Confidence Interval		
				Lower	Upper	
Pair 1	Skor_Pretes_PBL - Skor_Postes_PBL	Cohen's d	8.873	-3.099	-4.624	-1.551
		Hedges' correction	9.265	-2.968	-4.429	-1.485

a. The denominator used in estimating the effect sizes.
 Cohen's d uses the sample standard deviation of the mean difference.
 Hedges' correction uses the sample standard deviation of the mean difference, plus a correction factor.

Nilai rata-rata pretest peserta didik tercatat sebesar 42,568. Setelah pelaksanaan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL), rata-rata nilai posttest meningkat menjadi 76,10. Kenaikan ini mengindikasikan adanya peningkatan hasil belajar yang cukup signifikan setelah penerapan model tersebut dalam pembelajaran materi Statistika.

Uji normalitas menghasilkan nilai t-hitung sebesar 0,151 untuk data pretest dan 0,153 untuk data posttest. Kedua nilai tersebut berada di bawah batas t-tabel pada taraf signifikansi yang ditentukan, sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi data bersifat

normal. Karena asumsi normalitas terpenuhi, analisis dilanjutkan dengan uji homogenitas untuk menguji kesamaan varians antar data.

Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa F-hitung berdasarkan rata-rata adalah 6,419 dengan tingkat signifikansi 0,014. Nilai ini lebih kecil dari 0,05, sehingga menunjukkan bahwa data memiliki varians yang homogen. Dengan terpenuhinya syarat normalitas dan homogenitas, analisis dapat dilanjutkan dengan uji paired sample t-test untuk mengetahui perbedaan signifikan antara nilai pretest dan posttest dalam kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah diterapkannya pembelajaran berbasis masalah.

Effect size dihitung dengan berbantuan aplikasi SPSS, Adapun ketentuan kategori effect size adalah sebagai berikut:

$< 0,2$ = Rendah

$0,2 - 0,8$ = Sedang

$> 0,8$ = Tinggi

Dari output di atas terdapat catatan penting yaitu:

Analisis data menggunakan uji paired sample t-test menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara skor pretest dan posttest setelah diterapkannya model *Problem Based Learning* (PBL). Nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,001 berada di bawah tingkat signifikansi 0,05, yang berarti bahwa penerapan model PBL memberikan dampak yang nyata terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi Statistika. Lebih lanjut, nilai tersebut juga lebih kecil dari 0,01, yang memperkuat kesimpulan bahwa pembelajaran berbasis masalah memiliki pengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Perhitungan effect size menunjukkan nilai sebesar 0,551, yang berada dalam kategori sedang. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun efeknya tidak tergolong sangat besar, model PBL cukup efektif dalam mendorong peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Temuan ini mendukung keyakinan bahwa PBL bukan hanya sekadar metode alternatif, tetapi juga strategi yang relevan untuk meningkatkan keterlibatan kognitif siswa dalam memahami konsep secara mendalam.

Lebih jauh lagi, nilai signifikansi yang lebih rendah dari 0,01 semakin memperkuat bahwa pendekatan PBL mampu mendorong pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi, termasuk kemampuan analisis, evaluasi, dan refleksi kritis terhadap konsep matematika. Melalui penyajian masalah kontekstual yang menantang, siswa tidak hanya aktif secara fisik dalam pembelajaran, tetapi juga secara mental terdorong untuk mengeksplorasi berbagai solusi secara mendalam dan mandiri. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sa'diah et al. (2023), yang menunjukkan bahwa model PBL efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, sebagaimana terlihat dari variasi tingkat pencapaian indikator berpikir kritis pada masing-masing siswa dalam proses pembelajaran.

Model *Problem Based Learning* (PBL) menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam menghadapi permasalahan nyata yang relevan dengan kehidupan mereka, baik yang dialami secara langsung maupun yang pernah mereka temui sebelumnya.

Pendekatan ini tidak hanya mendorong siswa untuk terlibat secara kognitif, tetapi juga melatih mereka dalam mengembangkan kemandirian belajar dan kemampuan berpikir tingkat tinggi secara sistematis. Dalam konteks pembelajaran matematika, penerapan PBL memungkinkan guru untuk menyajikan masalah yang kontekstual dan bermakna, sehingga siswa dapat membangun pemahaman konsep melalui pengalaman konkret yang menantang secara intelektual. Proses ini memperkuat keterampilan berpikir kritis, di mana peserta didik terdorong untuk melakukan analisis, mengevaluasi berbagai alternatif solusi, serta merumuskan langkah-langkah penyelesaian yang logis dan terukur (Zainudin et al., 2024).

Model Problem Based Learning (PBL) menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam menghadapi permasalahan nyata yang relevan dengan kehidupan mereka, baik yang dialami secara langsung maupun yang pernah mereka temui sebelumnya. Pendekatan ini tidak hanya mendorong siswa untuk terlibat secara kognitif, tetapi juga melatih mereka dalam mengembangkan kemandirian belajar dan kemampuan berpikir tingkat tinggi secara sistematis. Sebagaimana dijelaskan oleh Lastri et al (2023), PBL “tidak hanya peran guru saja dalam memecahkan persoalan tetapi juga melibatkan siswa... sehingga siswa dapat mempelajari bagaimana prosesnya memecahkan suatu masalah serta dapat terampil dalam memecahkan masalah.

Selain itu, hasil penelitian oleh Sianturi et al (2018) menunjukkan bahwa PBL secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dibandingkan pembelajaran konvensional, dengan bukti nilai t hitung sebesar 2,59, melebihi t tabel 1,672 ($df = 58$), dan respon siswa yang sangat positif terhadap model pembelajaran ini. Hal ini diperkuat dengan temuan dari Yuntawati et al (2021) yang menegaskan bahwa dalam pembelajaran berbasis masalah, peserta didik mengaktifkan komponen *Computational Thinking* seperti *decomposition*, *abstraction*, dan *algorithmic thinking* untuk menyelesaikan masalah matematika secara logis dan terstruktur. Penerapan pendekatan berbasis masalah tidak hanya berdampak pada peningkatan hasil belajar, tetapi juga membekali peserta didik dengan strategi kognitif yang kuat dalam menyelesaikan tantangan akademik yang kompleks.

Dengan demikian, integrasi model PBL dalam pembelajaran matematika diharapkan tidak hanya meningkatkan kualitas proses belajar-mengajar, tetapi juga menumbuhkan kemampuan berpikir kritis yang esensial dalam menghadapi permasalahan nyata. Meskipun demikian, keterbatasan dalam desain penelitian one group pretest-posttest yang tidak melibatkan kelompok kontrol menjadi catatan penting, karena dapat mempengaruhi validitas internal dalam menilai pengaruh perlakuan secara eksklusif. Oleh karena itu, studi lanjutan disarankan untuk menggunakan desain eksperimen yang lebih kuat agar dampak model PBL dapat dikaji secara lebih objektif dan menyeluruh.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) secara kuantitatif memberikan dampak positif terhadap

peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Hal ini tercermin dari peningkatan skor rata-rata dari 42,57 pada pretest menjadi 76,10 pada posttest, yang diperkuat dengan hasil uji statistik paired sample t-test yang menunjukkan nilai signifikansi $< 0,01$. Temuan ini mengindikasikan bahwa PBL efektif dalam membangun kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, khususnya dalam pembelajaran matematika pada materi Statistika.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa model PBL memiliki kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan kualitas proses belajar dan pemahaman konseptual siswa terhadap materi matematika. Oleh karena itu, model ini layak untuk diimplementasikan sebagai pendekatan alternatif yang inovatif dalam pembelajaran matematika yang menuntut keterlibatan aktif dan berpikir kritis dari peserta didik.

Sebagai tindak lanjut, disarankan agar penelitian berikutnya menggunakan desain eksperimen yang lebih kuat, seperti pretest-posttest control group design, guna memperoleh pembuktian yang lebih objektif terkait efektivitas model PBL. Penelitian selanjutnya juga dapat memperluas fokus pada aspek lain seperti kreativitas, pemecahan masalah, atau keterampilan komunikasi matematis untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai dampak pembelajaran berbasis masalah dalam konteks pendidikan matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrillian, H., & Munahefi, D. N. (2024). Studi literatur: Pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning dengan pendekatan konstruktivisme terhadap kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 57–65. <https://proceeding.unnes.ac.id/prisma>
- Anggraini, N. P., Siagian, T. A., & Agustinsa, R. (2022). Analisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam menyelesaikan soal berbasis AKM. *ALGORITMA: Journal of Mathematics Education*, 4(1), 58–78. <https://doi.org/10.15408/ajme.v4i1.25325>
- Anggraeni, T. N., & Anugraheni, I. (2019). Penerapan model pembelajaran Problem Based Learning untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 3(4), 494–500.
- Ardianingtyas, I. R., Sunandar, & Dwijayanti, I. (2020). Kemampuan berpikir kritis siswa SMP ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2(5), 401–408. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v2i5.6661>
- Asriningtyas, A. N., Kristin, F., & Anugraheni, I. (2023). Penerapan model pembelajaran Problem Based Learning untuk meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis matematika pada siswa kelas IV sekolah dasar. *JiIP: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(12), 9978–9985. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i12.2495>

- Fajriani, R. W., Naswir, M., & Harizon, H. (2021). Pemberian scaffolding dalam bahan belajar berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(1), 108–114. <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.1.108-114>
- Fitriya, D., Amaliyah, A., Pujiarti, P., & Fadhillahwati, N. F. (2022). Analisis keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada pembelajaran matematika kurikulum 2013. *Journal Scientific of Mandalika (JSM)*, 3(5), 362–366. <https://doi.org/10.36312/vol3iss5pp362-366>
- Hasibuan, H. L. P., & Zahari, C. L. (2023). Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk meningkatkan aktivitas dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP Negeri 1 Sosopan. *Jurnal MathEducation Nusantara*, 6(2), 169–176.
- Lastri, F., Nissa, I. C., & Yuliyanti, S. (2023). Model Problem Based Learning dengan Media Power Point untuk Meningkatkan Minat dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *Media Pendidikan Matematika*, 11(1), 86–93.
- Malik, A. S. (2021). Pengembangan e-modul berbantuan Sigil Software dan analisis kemampuan berpikir kritis siswa. *Pasundan Journal of Mathematics Education*, 11(1), 18–35. <https://doi.org/10.5035/pjme.v11i1.3731>
- Nasution, C. D. A., Dahlia, & Zahari, C. L. (2023). Analisis kemampuan pemecahan masalah dan aktivitas belajar matematika dengan model pembelajaran PBL (Problem Based Learning). *Mathematic Education Journal (MathEdu)*, 6(1), 61–68. <http://journal.ipts.ac.id/index.php/>
- Rahmaini, Y., Dstini, R., & Dwi, D. F. (2024). Pengembangan bahan ajar berbasis digital dengan model Problem Based Learning untuk meningkatkan motivasi belajar mata pelajaran matematika kelas V MIS Al-Amin. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(2), 499–511.
- Sa'diah, Y. N., Afiani, K. D. A., & Setiawan, F. (2023). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada pembelajaran matematika dengan model Problem Based Learning. *Jurnal Ibriez: Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains*, 8(1), 47–60.
- 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. *Union: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6(1), 29–42.
- Siregar, R. R., & Panjaitan, D. J. (2023). Pengaruh kecemasan matematika terhadap minat belajar siswa tingkat SMA/ sederajat pada masa pandemi di Kabupaten Padang Lawas. *Jurnal MathEducation Nusantara*, 6(1), 37–42. <https://doi.org/10.54314/jmn.v6i1.286>

- Saputro, A. D., & Sulasmono, B. S. (2019). Pengaruh model Problem Based Learning terhadap hasil belajar dan aktivitas siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 4(1), 67–72.
- Suryanti, I., Sari, L. P., & Damayanti, L. (2022). Pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 3(2), 50–58.
- Yuntawati, Y., Sanapiah, S., & Aziz, L. A. (2021). Analisis Kemampuan Computational Thinking Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Media Pendidikan Matematika*, 9(1), 34–42.
- Zainudin, Z., Ruqoiyyah, S., Sucilestari, R., & Hidayati, D. (2024). Pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika di kelas V MIN 2 Kota Mataram tahun pelajaran 2023/2024. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1029–1036. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2085>