

Pengaruh Penerapan Model *Project Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Ditinjau dari Disposisi Matematis pada Siswa SMP/MTs

Azha Apriliani, Rena Revita*, Memen Permata Azmi

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Jl. H. R. Soebrantas, No. 155, Tampan, Pekanbaru, Indonesia

*Corresponding Author: rena.revita@uin-suska.ac.id

Article History

Received : March 06th, 2025

Revised : April 27th, 2025

Accepted : May 05th, 2025

Abstract: Kemampuan berpikir kritis dalam matematika sangat penting bagi siswa, namun masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan matematika dengan penalaran yang logis. Maka, diperlukan suatu model pembelajaran seperti *Project Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa tersebut dengan memperhatikan disposisi matematis siswa. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk melihat apakah terdapat pengaruh model pembelajaran, disposisi matematis, serta interaksi keduanya terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain *factorial eksperimental* dan pengambilan sampel dilakukan dengan *cluster random sampling*. Penelitian dilakukan di SMP Islam As-Shofa Pekanbaru dengan populasi kelas VIII dan sampel kelas VIII.1 sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII.2 sebagai kelas kontrol. Dari hasil *posttest* yang telah dihitung menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelas yang menggunakan model *Project Based Learning* dan model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. Selain itu, ditinjau dari disposisi matematis juga terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis. Tetapi, tidak temuan interaksi antara model *Project Based Learning* dengan disposisi matematis terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. Dengan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa model *Project Based Learning* dan/atau disposisi matematis berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis di SMP Islam As-Shofa Pekanbaru.

Keywords: Disposisi Matematis Siswa, Kemampuan Berpikir Kritis Matematis, *Project Based Learning*.

PENDAHULUAN

Matematika memiliki peranan yang penting dalam meningkatkan kemampuan dan kecerdasan siswa untuk menghadapi berbagai aspek kehidupan. Selain keterampilan berhitung dan logika, siswa juga diajak untuk berpikir bagaimana matematika dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pembelajaran matematika juga harus mengembangkan kemampuan berpikir kritis, yang terlihat ketika siswa kesulitan memecahkan masalah dengan penalaran mereka. Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan untuk memecahkan suatu masalah matematis atau mencari solusi yang membutuhkan penjelasan yang logis dan masuk akal dalam memperoleh simpulan (Minarni et al. 2020). Penting bagi siswa untuk memiliki kemampuan berpikir kritis ini, karena dengan keterampilan berpikir kritis matematis yang baik

dalam matematika, mereka dapat menganalisis masalah berdasarkan data yang relevan dan menemukan solusi serta keputusan terbaik. Kecenderungan berpikir kritis dapat dipahami sebagai disposisi atau kebiasaan yang memengaruhi kemampuan individu dalam membuat keputusan dan mengendalikan diri saat menyelesaikan masalah (Facione 2011).

Kemampuan berpikir kritis sangat penting bagi siswa, namun kenyataannya, kemampuan ini masih rendah dalam pembelajaran matematika. Hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian PISA menunjukkan bahwa Indonesia berada di peringkat 70 dari 81 negara dengan skor 366, yang menunjukkan rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa (OECD 2023). Dalam penelitian tersebut, hanya 2% siswa yang mencapai level 6, yang menunjukkan kemampuan berpikir kritis tertinggi, sementara 23,6% siswa berada di level 4. Hal ini dapat

membuktikan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah. Berdasarkan penelitian Wulandari dan Warmi menunjukkan rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dalam menghadapi soal matematika yang dirancang sesuai model PISA, terutama pada analisis, evaluasi, dan inferensi (N. S. Putri, Juandi, and Jupri 2022). Berdasarkan penelitian Fitri dkk (Fitri, Maimunah, and Suanto 2023) juga menemukan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa di Pekanbaru itu sangat rendah, dengan rata-rata 29,62%. Berdasarkan hasil-hasil yang telah dipaparkan tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dalam matematika itu masih rendah. Maka dari itu, perlu perhatian lebih dalam pada pembelajaran matematika ini.

Faktor lainnya yang turut memengaruhi kemampuan berpikir kritis matematis siswa adalah model pembelajaran yang digunakan yang menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran yang sesuai dapat membantu mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis pada siswa (E. Putri et al. 2024). Guru bertindak sebagai fasilitator melalui penggunaan berbagai variasi model pembelajaran untuk mendukung perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Model *Project Based Learning* (PjBL) merupakan salah satu model alternatif yang efektif untuk menciptakan pembelajaran aktif dan inovatif yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. PjBL mendorong siswa untuk berpikir kritis dan kontekstual dalam menghadapi masalah. Pernyataan ini diperkuat oleh temuan dari penelitian Mekarsari dan Suprijono (Mekarsari and Suprijono 2019) serta Sova (Sova 2022) yang menunjukkan bahwa dengan model PjBL, dapat mengasah kemampuan berpikir kritis siswa dan meningkatkan hasil belajar mereka.

Selain itu, disposisi matematis siswa yaitu sikap positif dan melihat matematika sebagai sesuatu yang logis dan memiliki manfaat, yang juga turut memengaruhi kemampuan berpikir kritis mereka. Sumarmo, seperti dikutip oleh Ristanti (Heris Hendriana, Euis Eti Rohaeti 2017) menjelaskan bahwa disposisi matematis meliputi kesadaran, keinginan, dedikasi, dan kecenderungan kuat siswa untuk berpikir dan berbuat secara matematis, yang didasarkan oleh iman, takwa, dan akhlak mulia. Penelitian oleh Sa'adah dan Zanthi menunjukkan disposisi matematis itu memiliki hubungan yang positif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis

siswa (Mardiyah and Kadarisma 2021). Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji bagaimana penerapan model *Project Based Learning* memengaruhi kemampuan berpikir kritis matematis siswa, dengan mempertimbangkan disposisi matematis mereka, pada materi relasi dan fungsi di SMP/MTs di Pekanbaru. Penelitian ini diharapkan mampu berkontribusi dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran matematika serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis pada siswa.

METODE

Studi ini merupakan penelitian kuantitatif dengan rancangan desain *factorial eksperimental*. Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas VIII di SMP Islam As-Shofa Pekanbaru yang terdiri dari empat kelas. Keempat kelas terlebih dahulu diberikan *pretest* guna memeriksa normalitas pada data masing-masing kelas tersebut, yang dianalisis menggunakan uji *Liliefors*. Selain itu, dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan variansi *Barlett* dan uji Anova satu arah untuk mengidentifikasi adanya perbedaan antar kelas. Setelah itu, dipilih dua kelas secara acak menggunakan teknik *cluster random sampling* yang mana kelas VIII.1 terpilih sebagai kelas eksperimen, kelas VIII.2 sebagai kelas kontrol.

Pada penelitian ini, teknik pengumpulan data dilakukan melalui pemberian tes untuk menilai kemampuan berpikir kritis matematis serta angket guna mengukur disposisi matematis siswa. Tes nya berjumlah 5 soal uraian yang disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis matematis yaitu *elementary clarification, basic support, inference, advances clarification, strategi and tactics* (Karunia Eka Lestari dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara 2015). Kalau soal tes diuji menggunakan dua tahapan yaitu *pretest* yang dilakukan sebelum perlakuan dan *posttest* setelah perlakuan. Metode ini diterapkan pada kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional dan kelas eksperimen dengan model *Project Based Learning*. Sebelum digunakan dalam penelitian, soal *pretest* dan *posttest* terlebih dahulu diuji coba untuk menganalisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal. Sedangkan untuk angket disposisi matematis diberikan kepada kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, setelah sebelumnya dilakukan

pengujian validitas reliabilitas yang dilakukan terhadap tiap item pernyataan pada angket. Angket disposisi matematis disusun menggunakan skala *Likert* yang berjumlah 24 pernyataan yang terdiri dari rasa percaya diri, fleksibilitas, tekun, minat dan keingintahuan, memonitor dan merefeksi, menilai aplikasi matematika ke dalam situasi lain matematika, dan memberikan apresiasi peran matematika dalam kultur dan nilai-nilai matematika sebagai alat maupun bahasa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menerapkan analisis Anova dua arah untuk menilai perbedaan kemampuan

berpikir kritis matematis antara siswa yang diajar menggunakan model *Project Based Learning* dan yang mengikuti model pembelajaran konvensional. Analisis ini juga mempertimbangkan tingkat disposisi matematis pada kategori rendah, sedang, dan tinggi. Sebelum analisis dilakukan, data perlu memenuhi asumsi berdistribusi normal dan homogenitas. Kemudian, sebelum perlakuan diberikan, siswa terlebih dahulu mengerjakan tes (*pretest*) terlebih dahulu untuk menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis mereka setara atau sama di seluruh kelas yang menjadi sampel penelitian. Hasil perhitungan uji normalitasnya terdapat pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas *Pretest*

Kelas	L_{hitung}	L_{tabel}	Kriteria
VIII.1	0,0925	0,1809	Berdistribusi Normal
VIII.2	0,1344	0,1809	Berdistribusi Normal
VIII.3	0,1585	0,173	Berdistribusi Normal
VIII.4	0,1507	0,173	Berdistribusi Normal

Berdasarkan data pada Tabel 1 tersebut menunjukkan bahwa keempat kelas memiliki data yang berdistribusi normal. Selanjutnya, hasil *pretest* juga telah dilakukan uji homogenitas. Perhitungan uji homogenitas pada data *pretest* ini menggunakan uji *Fisher*. Dari perhitungan tersebut diperoleh bahwa $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ yaitu $0,1301 < 7,815$ sehingga dapat

disimpulkan bahwa data kelas *pretest* adalah homogen. Berikutnya, dilakukan uji Anova satu arah untuk mengetahui apakah terdapat/tidak perbedaan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kritis matematis di antara keempat kelas tersebut. Hasil uji Anova satu arah dari data *pretest* sesuai Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Anova Satu Arah *Pretest*

Sumber Variansi	JK	db	RJK	F_{hitung}	$F_{tabel}(\alpha = 0,05)$
Antar (a)	0,52	3	0,1723		
Dalam (d)	2,5017	94	2,5017	0,0689	2,70
Total (t)	3,0185	97			

Berdasarkan data pada Tabel 2 yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $0,0689 < 2,70$ sehingga dapat disimpulkan bahwa keempat kelas tersebut tidak memiliki perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis. Dengan demikian, dari keempat kelas tersebut, peneliti memilih secara acak (dengan diundi) kelas sampel yang dijadikan kelas eksperimen dan

kelas kontrolnya. Terpilihlah kelas VIII.1 sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII.2 sebagai kelas kontrol. Sebelum memulai pembelajaran, angket disposisi matematis diberikan kepada siswa. Hal ini bertujuan untuk mengelompokkan siswa dengan sesuai dengan tingkat disposisi matematis rendah, sedang, dan tinggi. Berdasarkan hasil perhitungan didapat hasilnya sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Pengelompokkan Disposisi Matematis

Kategori	Syarat Penilaian	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Rendah	$X \leq 72$	6 Orang	5 Orang
Sedang	$72 < X < 89$	13 Orang	16 Orang
Tinggi	$X \geq 89$	5 Orang	3 Orang

Berdasarkan hasil pengelompokkan disposisi matematis, paling banyak siswa pada kedua kelas tersebut adalah berada dalam kategori sedang. Sementara itu, hanya sebagian kecil siswa yang termasuk kategori disposisi matematis tinggi maupun rendah. Setelah dilakukannya lima kali pertemuan di kelas eksperimen menggunakan model *Project Based Learning* dan di kelas

kontrol dengan model pembelajaran konvensional, lalu kedua kelas diberikan *posttest* untuk melihat apakah terdapat/tidak perbedaan yang signifikan dari variabel-variabel yang memengaruhi tersebut. Selanjutnya, hasil *posttest* dari kedua kelas sampel dianalisis dengan uji normalitas menggunakan uji *Liliefors*. Berikut hasil dari perhitungan uji normalitasnya.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas *Posttest*

Kelas	L_{hitung}	L_{tabel}	Kriteria
Eksperimen	0,1173	0,1809	Berdistribusi Normal
Kontrol	0,1618	0,1809	Berdistribusi Normal

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 4 tersebut mengindikasikan bahwa data pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terdistribusi normal. Selanjutnya, hasil *posttest* juga dilakukan uji homogenitas untuk memastikan bahwa variansi antara dua kelompok tersebut setara atau sebanding. Hasil dari perhitungan uji homogenitas tersebut dengan membandingkan nilai varians terbesar terhadap nilai varians terkecil maka diperoleh $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $1,2437 < 2,0144$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data kelas *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen. Setelah data tersebut memenuhi asumsi

berdistribusi normal dan homogen analisis dilanjutkan dengan uji Anova dua arah. Uji ini bertujuan untuk mengetahui terdapat atau tidak perbedaan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kritis matematis antara kelas eksperimen yang diajar dengan model *Project Based Learning* dan kelas kontrol diajar dengan model pembelajaran konvensional. Selain itu, analisis ini juga digunakan untuk mengetahui apakah terdapat interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan tingkat disposisi matematis siswa terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. Berikut hasil perhitungan uji Anova dua arah:

Tabel 5. Hasil Uji Anova Dua Arah

Sumber Variansi	dk	JK	RK	F_{hitung}	F_{tabel}	Kesimpulan
Antar Baris (Model) A	1	58,52	58,52	5,53	4,07	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa yang diajar menggunakan model <i>Project Based Learning</i> menunjukkan kemampuan berpikir kritis matematis yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional. Temuan ini memperkuat bukti bahwa model <i>Project Based Learning</i> efektif dalam mendorong perkembangan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.
Antar Kolom (Disposisi Matematis) B	2	149,93	74,96	7,09	3,22	Siswa dengan tingkat disposisi matematis tinggi menunjukkan performa yang lebih baik dalam kemampuan berpikir kritis matematisnya. Sementara itu, siswa yang berada pada tingkat disposisi sedang menunjukkan kemampuan yang cukup dalam aspek tersebut. Sedangkan siswa dengan disposisi matematis rendah itu kemungkinan menghadapi kendala dalam mengasah kemampuan berpikir kritis mereka dalam matematika.

Interaksi AxB (Model x Disposisi Matematis)	Tidak terdapat interaksi yang signifikan antara penerapan model <i>Project Based Learning</i> dan tingkat disposisi matematis dalam memengaruhi peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis.
2 22,28 11,14 1,05 3,22	

Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji Anova dua arah, diperoleh bahwa model pembelajaran menghasilkan perbedaan yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Dalam hal ini, ditinjau berdasarkan hasil $F_{hitung} > F_{tabel}$, yaitu $5,53 > 4,07$, maka H_a diterima H_0 ditolak. Model *Project Based Learning* berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Kemudian, karena $F_{hitung} > F_{tabel}$, yaitu $7,09 > 3,22$, maka H_a diterima H_0 ditolak. Hasil ini memperlihatkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara disposisi matematis terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Untuk mengetahui apakah terdapat atau tidaknya interaksi antara model pembelajaran dan disposisi matematis terhadap kemampuan berpikir kritis matematis, diterapkannya kriteria bahwa jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka hipotesis diterima. Berdasarkan tabel 5 tersebut, diperoleh $F_{hitung} < F_{tabel}$, yaitu $1,05 < 3,22$, maka H_0 diterima H_a ditolak. Kesimpulan ini menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara model *Project Based Learning* dan disposisi matematis terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Dari hasil analisis data *posttest* menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa di kelas eksperimen itu lebih baik dibandingkan di kelas kontrol. Nilai rata-rata yang lebih tinggi daripada kelas eksperimen, memperlihatkan bahwa perlakuan yang diberikan pada kelompok tersebut memberikan dampak yang positif. Simpulan ini sesuai dengan pendapat Sugiyono, yang mengungkapkan bahwa jika hasil kelompok eksperimen secara signifikan lebih tinggi daripada kelompok kontrol, maka perlakuan tersebut memberikan pengaruh yang positif (Sugiyono 2019).

Menurut Suprpto, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan tingkat disposisi matematis terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa (Suprpto 2015). Dalam hal ini berarti efektivitas model pembelajaran tidak secara langsung dipengaruhi oleh tingkat disposisi matematis siswa dan

begitupun sebaliknya, tingkat disposisi matematis siswa juga tidak secara signifikan dipengaruhi oleh model pembelajaran yang diterapkan. Hal ini mengindikasikan bahwa model pembelajaran tertentu tidak bergantung pada tingkat disposisi matematis siswa dan sebaliknya, tingkat disposisi matematis tidak bergantung pada model pembelajaran yang dipilih. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran dan tingkat disposisi matematis masing-masing memiliki pengaruh tersendiri terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. Temuan peneliti ini juga mendukung pandangan bahwa faktor-faktor tersebut dapat berfungsi secara independen dalam memengaruhi kemampuan berpikir kritis matematis.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa model *Project Based Learning* memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis matematis yang ditinjau dari disposisi matematis siswa kelas VIII di SMP Islam As-Shofa Pekanbaru khususnya pada materi materi relasi dan fungsi. Bisa kita lihat pada hasil analisis Anova dua arah, yang ditemukannya perbedaan signifikan pada kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang mengikuti model *Project Based Learning* dengan siswa yang diajar dengan model pembelajaran konvensional. Hal ini dapat dilihat dari nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$, yaitu $5,53 > 4,07$. Dengan demikian, H_0 ditolak dan H_a diterima. Kemudian, dari perolehan nilai rata-rata diketahui nilai rata-rata kelas eksperimen yaitu 12,33 lebih tinggi daripada kelas kontrol yaitu 9,75. Hal ini juga menunjukkan bahwa model pembelajaran yang digunakan secara nyata memengaruhi perkembangan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Selain itu, juga terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa dengan tingkat disposisi matematis rendah, sedang, dan tinggi. Dilihat dari nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$, yaitu $7,09 > 3,22$. Dengan demikian, H_0 ditolak dan H_a diterima.

Selanjutnya, dari perolehan nilai rata-rata diketahui bahwa siswa dengan disposisi matematis rendah memperoleh skor rata-rata yaitu 8,45455, kemudian siswa dengan disposisi matematis sedang memperoleh skor rata-rata 11,1379, dan siswa dengan disposisi matematis tinggi diraih skor rata-rata 14,125. Temuan ini menyoroti pentingnya disposisi matematis siswa yang memengaruhi kemampuan berpikir kritis matematis mereka. Namun, tidak terdapat interaksi signifikan antara model *Project Based Learning* dan tingkat disposisi matematis terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hal ini dapat dilihat dari nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$, yaitu $1,05 < 3,22$, maka, H_0 diterima dan H_a ditolak. Dengan demikian, pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis matematis tidak secara langsung dipengaruhi oleh tingkat disposisi matematis siswa. Meskipun demikian, model pembelajaran tersebut tetap dapat memberikan dampak positif tanpa bergantung pada tingkat disposisi matematis siswa. Di sisi lain, disposisi matematis tetap memiliki peran yang penting dalam mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis, meskipun tidak menunjukkan adanya interaksi yang signifikan dengan model pembelajaran yang diterapkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT. atas berkat dan rahmat serta karunia-Nya artikel skripsi ini bisa diselesaikan dengan baik. Ucapan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada orang tua hebat saya dan kakak yang tak henti-hentinya selalu mendoakan dan memberikan motivasi serta semangat kepada saya selama saya menyusun, kemudian dosen PMT khususnya dosen pembimbing saya yang selalu memberikan bimbingan terbaiknya kepada saya dengan penuh keikhlasan. Juga kepada kakak-kakak tingkat yang selalu membantu untuk memberikan arahan dan masukan kepada saya, serta untuk teman-teman yang selalu kebersamaan setiap proses selama saya menyusun.

REFERENSI

Facione, P.A. (2011). *Critical Thinking What It Is and Why It Counts*. California: Measured Reasons and The California Academic Press, hal. 1-28.

- Fitri, Wiwik Julia, Maimunah, & Elfis Suanto. (2023). “Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas IX SMP Negeri 20 Pekanbaru Pada Materi Persamaan Garis Lurus.” *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 6, hal. 592-600. <https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/issue/view/2548>
- Heris Hendriana, Euis Eti Rohaeti, & Utari Sumarmo (2017). *Hard Skills Dan Soft Skills Matematik Siswa*. Bandung: PT. Refika Aditama, hal. 130.
- Karunia Eka Lestari & Mokhammad Ridwan Yudhanegara (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*,. Bandung: Refika Aditama, hal. 90.
- M. Hosnan (2014). *Kontekstual Dalam Pembelajaran Abad 21 Kunci Sukses Implementasi Kurikulum 2013*. Bogor: Ghalia Indonesia, hal. 321.
- Mardiyah, Neng Saadah, & Gida Kadarisma (2021). “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA Pada Materi Barisan Dan Deret.” *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(6). Doi 10.22460/jpmi.v4i6.1621-1628.
- Mekarsari, Riris Dwi, & Agus Suprijono (2019). “Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII IPS Mata Pelajaran Sejarah Di SMA Negeri Kabuh, Jombang.” *PRISMATIKA: Jurnal Pendidikan dan Riset Matematika*, 7(3): 1–9. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/avata/article/view/29672>
- Minarni, Ani, E.Elvis Napitupulu, Sri Delina Lubis, & Annajmi (2020). *Kemampuan Berpikir Matematis Dan Aspek Afektif Siswa*. Harapan Cerdas Publisher, hal. 134.
- OECD. (2023). *Pisa 2022 Result (Volume 1): The State of Learning and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing, hal. 29.
- Putri, E S, & M Ritonga (2023). “Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Di SMA N 2 Padang Panjang.” *Jurnal Pendidikan Tambusai* 7. <https://www.jptam.org/index.php/jptam/article/view/9607>
- Putri, Etsya et al. (2024). “Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dengan

- Model Pembelajaran Matematika.” 8(1), hal. 265-275. <https://j-cup.org/index.php/cendekia/article/view/2727>
- Putri, Nurmala Setianing, Dadang Juandi, & Al Jupri (2022). “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think-Talk-Write* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa: Studi Meta-Analisis.” *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 6(1), 771-785. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1264>
- Sova, Faila (2022). “Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* (Pjbl) dan Gaya Belajar Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa SMK.” *JEMS 9Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 10(2), hal. 431-441. <https://doi.org/10.25273/jems.v10i2.15682>
- Sugiyono (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif*, Bandung: Alfabeta.
- Suprpto (2015). “Pengaruh Model Pembelajaran Kontekstual, Pembelajaran Langsung dan Motivasi Berprestasi Terhadap Hasil Belajar Kognitif.” *INVOTEC* 11(1), hal. 23-40, <https://ejournal.upi.edu/index.php/invotec/article/view/4836>