

Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik Kelas VIII SMPN 6 Padang Panjang

Fadly Ramadhan¹, Nana Sepriyanti², Andi Susanto³

^{1, 2, 3} Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam
Negeri Imam Bonjol Padang, Sumatera Barat, Indonesia

e-mail: *fadly241102@gmail.com

No. WA penulis 1: 085262681592

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik di SMPN 6 Padang Panjang masih tergolong rendah. Model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) diterapkan sebagai alternatif untuk meningkatkan kemampuan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik yang belajar dengan model PBL dan *Direct Instruction* guna mengetahui efektivitas PBL dalam pembelajaran matematika. Penelitian ini menggunakan desain *quasi-experiment* dengan metode *randomized control group only*. Sampel dipilih menggunakan *random sampling* dari populasi 152 peserta didik kelas VIII SMPN 6 Padang Panjang. Instrumen penelitian berupa tes berpikir kritis matematis yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai berpikir kritis matematis peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi (80,79) dibandingkan kelas kontrol (73,96). Uji hipotesis dengan uji-t menghasilkan $t_{hitung} = 1,74$ dan $t_{tabel} = 1,67$, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa model PBL efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan, seperti tidak mempertimbangkan faktor lain yang dapat memengaruhi hasil belajar, misalnya motivasi dan latar belakang akademik peserta didik. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengkaji faktor-faktor tersebut guna memperkuat temuan ini.

Kata kunci: *Problem Based Learning*, Berpikir Kritis Matematis

Abstract

The mathematical critical thinking skills of students at SMPN 6 Padang Panjang are still relatively low. The *Problem Based Learning* (PBL) model is implemented as an alternative to enhance these skills. This study aims to compare the mathematical critical thinking skills of students who learn using the PBL model with those who learn through *Direct Instruction*, in order to determine the effectiveness of PBL in mathematics learning. This study employs a *quasi-experimental* design with the *randomized control group only* method. The sample was selected using *random sampling* from a population of 152 eighth-grade students at SMPN 6 Padang Panjang. The research instrument consisted of a mathematical critical thinking test that had been tested for validity and reliability. The results showed that the average mathematical critical thinking score of students in the experimental class (80.79) was higher than that in the control class (73.96). Hypothesis testing using the t-test produced $t_{calculated} = 1.74$ and $t_{table} = 1.67$, indicating a statistically significant difference ($p < 0.05$). Based on these findings, it is concluded that the PBL

model is effective in improving students' mathematical critical thinking skills. However, this study has limitations, such as not considering other factors that may influence learning outcomes, such as students' motivation and academic background. Therefore, further research is needed to examine these factors and strengthen these findings.

Keywords: *Problem Based Learning, Mathematical Critical Thinking*

I. PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis matematis merupakan keterampilan yang sangat penting dalam dunia pendidikan karena berkaitan dengan kemampuan peserta didik dalam menganalisis, mengevaluasi, dan menyelesaikan masalah matematis secara logis. Menurut Elmiza (2021) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa berpikir kritis dalam matematika adalah kemampuan dan disposisi untuk memasukkan pengetahuan sebelumnya, penalaran matematis, dan strategi kognitif untuk menggeneralisasi, membuktikan, atau mengevaluasi situasi matematika yang tidak dikenal secara reflektif. Kemampuan berpikir kritis matematis adalah suatu kemampuan berpikir menggunakan konsep yang telah dipahami sebelumnya, strategi yang hati-hati dan argumen yang tepat dalam mencari hasil atau penyelesaian masalah matematis agar hasil tersebut benar dan dapat dipertanggungjawabkan (Wahid, Rahmatul et al., 2023). Berpikir kritis matematis adalah suatu kemampuan sistematis, cermat dalam mengkombinasikan pengetahuan penalaran, dan strategi kognitif dalam memecahkan masalah secara matematis (Susanto, 2020). Kemampuan berpikir kritis matematis sangat penting bagi peserta didik karena dengan kemampuan ini peserta didik mampu bersikap rasional dan memilih alternatif pilihan yang terbaik bagi dirinya. Dengan terasahnya kemampuan berpikir kritis matematis tentunya akan membantu peserta didik untuk

mudah beradaptasi dengan perkembangan zaman.

Berdasarkan uraian di atas, kemampuan berpikir kritis matematis merupakan kemampuan yang harus ada dalam diri masing-masing peserta didik agar memperoleh hasil belajar yang lebih tinggi. Namun, pada kenyataannya kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik merupakan suatu masalah yang kerap dialami oleh peserta didik dalam mata pelajaran matematika. Hal ini terlihat ketika peserta didik sering-kali tidak dapat menyelesaikan permasalahan matematika karena mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan permasalahan yang tersedia dalam soal.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan penulis di SMPN 6 Padang Panjang, terlihat pada kegiatan tanya jawab pada proses pembelajaran peserta didik cenderung pasif, hanya beberapa peserta didik yang mampu menjawab pertanyaan yang diajukan pendidik. Ketika peserta didik diberikan soal latihan, peserta didik hanya mampu menjawab soal yang mirip dengan soal yang dicontohkan pendidik. Ketika soal yang diberikan sedikit berbeda, peserta didik cenderung mengalami kesulitan dalam menjawab soal yang diberikan. Selain itu, peserta didik masih cenderung menunggu jawaban dari temannya. Sehingga tidak terjadi proses berpikir dan mengakibatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik juga rendah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pendidik mata pelajaran matematika kelas VIII SMPN 6 Padang Panjang, saat peserta didik mengerjakan latihan soal yang sedikit berbeda dengan contoh yang diberikan, peserta didik sedikit kesulitan mengerjakannya dikarenakan kurang bisa menganalisis masalah dalam soal tersebut. Sehingga sebagian peserta didik memilih mencontoh kepada kawannya untuk mengerjakan tugas tersebut.

Mengingat begitu pentingnya kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik dalam pembelajaran matematika, maka salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengasah kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik yakni dengan menggunakan model pembelajaran yang lebih mendukung aktivitas peserta didik dalam memahami suatu materi pembelajaran dan menekankan peserta didik untuk dapat berperan aktif dalam proses pelaksanaan pembelajaran. Model pembelajaran yang efektif untuk dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik ialah menggunakan model pembelajaran *problem based learning* atau biasa disebut PBL.

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat menjadi solusi efektif untuk mengatasi masalah ini. *Problem Based Learning* mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran melalui penyelesaian masalah kontekstual

yang memerlukan pemikiran kritis (Sepriyanti, n.d. 2015). Model ini juga memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah yang lebih baik, karena mereka didorong untuk bekerja dalam tim dan mengidentifikasi solusi bersama.

Problem based learning merupakan pembelajaran yang selalu dimulai dan berpusat pada masalah. Menurut Al-Tabany penggunaan model pembelajaran *problem based learning* akan membantu peserta didik untuk berpikir kritis, karena dalam model pembelajaran *problem based learning* peserta didik tidak hanya diminta untuk memahami suatu permasalahan saja, namun peserta didik juga harus mampu bekerja sama dalam memecahkan masalah tersebut (Pebriyani & Pahlevi, 2020). Model pembelajaran dirasa memiliki karakteristik pembelajaran yang sesuai dan juga relevan untuk melatih serta me-ningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis pada mata pelajaran matematika.

Tahapan-tahapan dalam model pembelajaran *problem based learning* nantinya diharapkan menjadi stimulus bagi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis yang lebih mendalam akan masalah yang hendak dipecahkan. Adapun kelebihan dari model pembelajaran *problem based learning* diantaranya, pelaksanaan pembelajaran peserta didik terlibat aktif dan peserta didik belajar materi secara bermakna dengan belajar dan berfikir, orientasi pembelajaran

merupakan suatu investasi dan penemuan yang ada pada dasarnya merupakan suatu pemecahan masalah sehingga perhatian peserta didik dapat terpusat, pengetahuan bertahan lama dan dapat diingat jika dibandingkan dengan pengetahuan yang diperoleh dengan sebagian model pembelajaran lainnya, penalaran dan berikir kritis peserta didik dapat ditingkatkan, serta dapat membangkitkan motivasi peserta didik untuk bekerja terus sampai menemukan jawaban.

Model pembelajaran *problem based learning* sudah pernah dicobakan oleh Nurul Ayunda, dkk. tahun 2023 dengan judul penelitian “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan LKPD Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik”. Hasil penelitiannya mengemukakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran *problem based learning* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik yang belajar dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* lebih tinggi dari kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik yang belajar menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction* di kelas VIII SMPN 6 Padang Panjang.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan metode eksperimen semu (*quasi eksperimen*) dengan desain *randomized control group only*. Dalam penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu variabel independen yaitu model pembelajaran *problem based learning* dan variabel dependen yaitu kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik kelas VIII SMPN 6 Padang Panjang. Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas VIII tahun pelajaran 2024/2025 di SMPN 6 Padang Panjang. Berdasarkan sampel yang dipilih secara *random sampling* kelas VIII Shafa dijadikan kelas eksperimen yang menggunakan model PBL, sedangkan kelas VIII Mina sebagai kelas kontrol dengan model *Direct Instruction*.

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematis adalah tes berpikir kritis matematis. Sebelum digunakan dalam penelitian, soal tes diuji cobakan terlebih dahulu pada kelas yang berbeda. Setelah uji coba selesai, data dianalisis untuk mengukur validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal. Analisis ini bertujuan untuk memastikan bahwa soal tes yang digunakan memiliki kualitas yang baik dan mampu mengukur kemampuan berpikir kritis matematis secara akurat. Setelah tes dilaksanakan, hasil tes kemudian dianalisis menggunakan uji-t untuk membandingkan kemampuan berpikir kritis matematis dan analisis deskriptif untuk kolaborasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil deskripsi data dan analisis data diperoleh bahwa nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik kelas kontrol. Adapun proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik karena setiap langkah pada model pembelajaran ini melatih peserta didik untuk terbiasa menyelesaikan soal berpikir kritis matematis. Selain itu pada kelas eksperimen diberikan LKPD yang disusun dengan langkah-langkah model pembelajaran *problem based learning*. Hasil ini juga selaras dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nurul Ayunda, dkk (2023) dengan judul penelitian “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan LKPD Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik”. Hasil penelitiannya mengemukakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran *problem based learning* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam menyelesaikan masalah dan berinteraksi dengan teman kelompoknya. Model PBL memungkinkan peserta didik lebih aktif dalam menganalisis dan

mengevaluasi informasi yang berkaitan dengan konsep matematika.

Penerapan model pembelajaran *problem based learning* juga mengarahkan peserta didik agar lebih terarah dalam proses diskusi kelompok, hal ini dikarenakan tahapan diskusi kelompok dalam model pembelajaran sangat terstruktur mulai dari tahap orientasi terhadap masalah, mengorganisasikan peserta didik, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil, serta analisis dan evaluasi. Ketika peserta didik dapat mengikuti semua tahapan dengan baik, maka peserta didik akan dapat memahami dan menyelesaikan setiap masalah matematika dengan baik.

Selain itu pada kelas eksperimen diberikan LKPD yang disusun dengan langkah-langkah model pembelajaran *problem based learning*, sedangkan pada kelas kontrol hanya diberikan materi oleh pendidik. Hal ini bersesuaian dengan penelitian yang dilakukan oleh (Nova Nadila Saputri Sitompul, 2022), bahwa kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik meningkat setelah melaksanakan pembelajaran dengan model *problem based learning*. Hal ini disebabkan karena peserta didik terlibat langsung dalam proses pembelajaran.

Berikut pembahasan hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik yang lebih rinci dapat dilihat melalui masing-masing

indikator kemampuan berpikir kritis matematis, yaitu:

a. Interpretasi

Interpretasi merupakan kemampuan untuk memahami dan menafsirkan makna dari informasi. Jadi, pada tahap interpretasi ini peserta didik mampu melakukan interpretasi informasi penting dan mengubahnya ke dalam bentuk yang lebih mudah dipahami. Peserta didik kelas eksperimen lebih baik dalam menginterpretasi dikarenakan peserta didik lebih terlatih dalam memahami masalah untuk menginterpretasikan karena pada fase awal model ini yaitu fase orientasi terhadap masalah sudah melatih peserta didik dalam mengidentifikasi isu utama, mengaitkan berbagai informasi yang diperoleh, serta menghubungkannya dengan konsep yang telah dipelajari.

Pada fase orientasi terhadap masalah kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik sangat dilatih terutama pada indikator interpretasi untuk mengidentifikasi permasalahan lalu menafsirkan informasi matematika dalam soal dan meringkasnya dalam bentuk diketahui dan membuat hal yang ditanya. Pada proses pembelajaran dengan model *problem based learning*, pada fase orientasi terhadap masalah peserta didik terlibat aktif dalam memahami permasalahan yang ada dengan menggunakan konsep-konsep yang berkaitan.

Hal ini menyebabkan kelas eksperimen lebih terbiasa dalam memahami masalah dibandingkan kelas kontrol.

Berdasarkan rata-rata indikator interpretasi kelas eksperimen memperoleh 86,33 dan kelas kontrol 85,67. Jadi dapat disimpulkan bahwa indikator interpretasi peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

b. Analisis

Analisis merupakan kemampuan untuk mengidentifikasi komponen penting dari suatu masalah matematika dan memahami antar komponen tersebut. Jadi, pada tahap analisis peserta didik mampu untuk memecahkan masalah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, mengidentifikasi pola, dan menentukan strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah. Berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis yang telah dilaksanakan di kelas eksperimen dan kontrol, diperoleh rata-rata hasil indikator analisis di kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata indikator analisis di kelas kontrol.

Hal yang menyebabkan peserta didik kelas eksperimen lebih baik dalam menganalisis dikarenakan peserta didik di kelas eksperimen belajar dengan model *problem based learning* yang membuat peserta didik lebih terlatih dalam mengidentifikasi pola dan membuat strategi karena pada fase mengorganisasikan peserta didik sudah melatih untuk

mengidentifikasi pola dan membuat strategi penyelesaian masalah terlebih dahulu. Pada fase meng-organisasikan peserta didik, peserta didik diminta untuk duduk berkelompok dan berdiskusi dengan kelompoknya untuk mengidentifikasi pola dan membuat strategi penyelesaian masalah. Kegiatan ini bertujuan untuk membiasakan peserta didik dalam membangun pemahamannya sendiri dengan mendiskusikannya dengan teman kelompoknya guna mengembangkan pemikiran kritis peserta didik.

Berdasarkan rata-rata indikator analisis kelas eksperimen memperoleh 79,83 dan kelas kontrol 72,33. Jadi dapat disimpulkan bawa indikator analisis peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

c. Evaluasi

Evaluasi merupakan kemampuan untuk menilai kebenaran, kevalidan, atau ketepatan suatu informasi atau solusi matematika. Jadi, pada tahap evaluasi peserta didik mampu untuk membuat ketepatan pemecahan masalah berdasarkan informasi sehingga menumbuhkan solusi yang tepat atau efisien dalam menyelesaikan masalah. Berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis yang telah dilaksanakan di kelas eksperimen dan kontrol, diperoleh rata-rata hasil indikator evaluasi di kelas eksperimen lebih tinggi daripada

rata-rata indikator evaluasi di kelas kontrol.

Hal yang menyebabkan peserta didik kelas eksperimen lebih baik dalam mengevaluasi dikarenakan peserta didik di kelas eksperimen belajar dengan model *problem based learning* yang membuat peserta didik lebih terlatih dalam membuat ketepatan pemecahan masalah berdasarkan informasi sehingga menumbuhkan solusi yang tepat atau efisien dalam menyelesaikan masalah karena pada fase mengembangkan dan menyajikan hasil karya peserta didik sudah dilatih untuk membuat ketepatan pemecahan masalah berdasarkan informasi sehingga menumbuhkan solusi yang tepat atau efisien dalam menyelesaikan masalah. Pada fase mengembangkan dan menyajikan hasil karya, peserta didik diminta untuk mengerjakan penyelesaian dalam kelompoknya lalu mempresentasikan hasil pemecahan masalahnya di depan kelas. Kegiatan ini bertujuan untuk membiasakan peserta didik dalam membangun pemahamannya sendiri dengan mendiskusikannya dengan teman kelompoknya, bagi sebagian peserta didik yang masih keliru dalam menentukan ketepatan informasi untuk menumbuhkan solusi yang tepat dapat bertanya ketika kelompok lain mempresentasikan hasil karyanya agar mendapatkan pemahaman dalam penyelesaian masalah dan mengetahui letak kesalahannya.

Berdasarkan rata-rata indikator evaluasi kelas eksperimen memperoleh 86,17 dan kelas kontrol 75,67. Jadi dapat disimpulkan bahwa indikator evaluasi peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

d. Inferensi

Inferensi merupakan kemampuan untuk menarik kesimpulan logis berdasarkan informasi atau bukti yang ada. Jadi, pada tahap inferensi peserta didik mampu melakukan inferensi menggunakan informasi yang diberikan dalam soal untuk membuat kesimpulan tentang solusi masalah atau hubungan antar konsep matematika. Berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis yang telah dilaksanakan di kelas eksperimen dan kontrol, diperoleh rata-rata hasil indikator inferensi di kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata indikator inferensi di kelas kontrol.

Hal yang menyebabkan peserta didik kelas eksperimen lebih baik dalam menginferensi dikarenakan peserta didik di kelas eksperimen belajar dengan model *problem based learning* yang membuat peserta didik lebih terlatih dalam membuat kesimpulan dari solusi masalah karena pada fase analisis dan evaluasi peserta didik sudah dilatih untuk membuat kesimpulan dari pemecahan masalah. Pada fase analisis dan evaluasi, peserta didik diminta

untuk menarik kesimpulan dari solusi penyelesaian masalah yang didapatkan. Kegiatan ini bertujuan untuk membiasakan peserta didik dalam membangun pemahamannya sendiri dengan cara membuat kesimpulan dari solusi penyelesaian masalah yang sudah dilakukan.

Berdasarkan rata-rata indikator inferensi kelas eksperimen memperoleh 70,83 dan kelas kontrol 62,17. Jadi dapat disimpulkan bahwa indikator inferensi peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian, terlihat bahwa dalam proses belajar mengajar peserta didik pada kelas eksperimen lebih aktif karena penerapan model pembelajaran *problem based learning* melatih peserta didik untuk bisa mengemukakan ide bersama dengan teman kelompoknya. Dalam proses belajar menggunakan PBL pemberian berbagai jenis masalah dalam matematika memberikan pengalaman kepada peserta didik sehingga peserta didik terbiasa dengan berbagai bentuk masalah dan terbiasa juga dalam memikirkan dan menyelesaikannya (Susanto & Ariadi, 2017). Kegiatan pembelajaran dapat berjalan dengan baik karena melibatkan peserta didik secara langsung dalam pembelajaran. Karena pada model tersebut terdapat fase-fase yang mendukung untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik

yang menerapkan model pembelajaran *problem based learning* lebih tinggi daripada kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran *direct instruction* di kelas VIII SMPN 6 Padang Panjang.

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata tes berpikir kritis matematis sebesar 80,79, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang memiliki rata-rata 73,96. Hasil uji t menunjukkan $t_{hitung} = 1,74$ lebih besar dari $t_{tabel} = 1,67$, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelas. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran PBL berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Model ini dapat dijadikan sebagai alternatif dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayunda, N. (2023). *Pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbantuan LKPD terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Journal on Education*, 5 (2).
- Kemendikbudristek. 2022. Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 009/H/KR/2022 Tentang Dimensi, Elemen, dan Sebelemen Profil Pelajar Pancasila Pada Kurikulum Merdeka. In *Kemendikbudristek BSKAP RI*.
- Nurwido, N., Romdaniyah, S. W., Sudarmanto, S., Rosanti, D., Kurniawati, K., & Abidin, Z. 2021. Analisis Profil Berpikir Kritis, Kreatif, Keterampilan Kolaboratif, dan Literasi Lingkungan Siswa Kelas 8 SMP Muhammadiyah sebagai Impak Pembelajaran Modern. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(2), 605. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v9i2.4642>
- Pebriyanti, E. P., & Pahlevi, T. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Kearsipan Kelas X OTKP Di SMK Negeri 1 Soko Mojokerto. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 8(1), 47–55.
- Pertiwi, N. L. S. A., & Dibia, I. K. (2018). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Media Interaktif untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 123-135.
- Sepriyanti, N. (2015). Pengaruh model pembelajaran problem based learning terhadap kemampuan pemahaman konsep pada mata kuliah statistika matematika I mahasiswa tadris matematika IAIN Imam Bonjol Padang. *PROSIDING SEMNAS MAT-PMAT STKIP PGRI SUMATERA BARAT*, 1(1)
- Susanto, A. (2020). Strategi Mathematical Habits of Mind, Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Berpikir Kritis Matematis. *Math Educa Journal*, 4(2), 179–191. <https://doi.org/10.15548/mej.v4i2.1816>
- Susanto, A., & Ariadi, S. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Pembelajaran Matematika di Kelas VIII SMPN 28 Padang. *Math Educa Journal*, 1(2), 225–236. <https://doi.org/10.15548/mej.v1i2.29>
- Van Leeuwen, A., & Jansen, J. 2019. A systematic review of teacher guidance during collaborative learning in primary and secondary education. *Education Research Review*, 27 July 2018, 71-89. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.02.001>
- Wahid, Rahmatul et al.,. (2023). MENGGUNAKAN PENDEKATAN METAPHORICAL THINKING. 5, 12–22. <https://ejournal.uinib.ac.id/jurnal/index.php/cerdas/article/view/6677>