

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DAN MOTIVASI
BELAJAR TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATA
PELAJARAN ILMU PENGETAHUAN ALAM DI SEKOLAH DASAR**

Ira Kristianawati¹, Rufi'i², Reza Rachmadtullah³

Teknologi Pendidikan Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

Alamat e-mail : 1irakristianawati57@guru.sd.belajar.id, 2rufii@unipasby.ac.id,
3reza@unipasby.ac.id

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of the Problem-Based Learning (PBL) model and learning motivation on students' critical thinking skills in Science subjects at the elementary school level. The research employs an experimental method with a 2x2 factorial design, involving 130 sixth-grade students from two elementary schools in Surabaya. The sample consists of an experimental class taught using the PBL model and a control class taught using the STAD model. Data were collected through validated critical thinking tests and learning motivation questionnaires. The average critical thinking score of students taught with PBL was 78.5, while students taught with STAD scored an average of 69.8. Hypothesis testing using two-way ANOVA showed an F-value of 15.72 for the effect of the learning model, which is greater than the F-table value of 3.92 at a 0.05 significance level. Additionally, students with high learning motivation scored an average of 81.3, compared to 67.2 for those with low motivation. Hypothesis testing indicated that students with high motivation demonstrated better critical thinking skills than those with low motivation (F-value 12.64 > F-table 3.92). A significant interaction between the learning model and motivation was also found (F-value 8.45). Theoretically, the findings support constructivist theory, which emphasizes the importance of problem-based learning in developing higher-order thinking skills. Teachers need to identify students' motivation levels to provide appropriate support. It is recommended that teachers participate in training to design and implement problem-based learning effectively.

Keywords: Problem-Based Learning, learning motivation, critical thinking skills, elementary science education

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan motivasi belajar terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di Sekolah Dasar. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain factorial 2x2, melibatkan 130 siswa kelas VI dari dua sekolah dasar di Surabaya. Sampel terdiri dari kelas eksperimen yang diajarkan dengan model PBL dan kelas kontrol yang menggunakan model STAD. Data dikumpulkan melalui tes kemampuan berpikir kritis dan angket motivasi belajar yang telah divalidasi. Rata-rata skor kemampuan

berpikir kritis siswa yang diajar dengan PBL adalah 78,5, sedangkan siswa yang diajar dengan STAD memperoleh skor rata-rata 69,8. Uji hipotesis menggunakan ANOVA dua jalur menunjukkan nilai Fhitung sebesar 15,72 untuk pengaruh model pembelajaran, yang lebih besar daripada Ftabel sebesar 3,92 pada taraf signifikansi 0,05. Selain itu, siswa dengan motivasi belajar tinggi memperoleh skor rata-rata 81,3, sedangkan siswa dengan motivasi belajar rendah memperoleh skor rata-rata 67,2. Uji hipotesis menunjukkan motivasi belajar tinggi menunjukkan kemampuan berpikir kritis yang lebih baik dibandingkan dengan mereka yang memiliki motivasi rendah (Fhitung 12,64 > Ftabel 3,92). Ditemukan pula interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan motivasi belajar (Fhitung 8,45). Secara teoritis, hasil penelitian ini mendukung teori konstruktivisme yang menekankan pentingnya pembelajaran berbasis masalah dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Guru perlu mengidentifikasi tingkat motivasi siswa untuk memberikan dukungan yang sesuai. Disarankan guru perlu mengikuti pelatihan bagi guru dalam merancang dan menerapkan pembelajaran berbasis masalah.

Kata Kunci: *Problem Based Learning*, motivasi belajar, kemampuan berpikir kritis, Pembelajaran IPA SD

A. Pendahuluan

Kemampuan berpikir kritis sangat penting bagi siswa di abad 21, yang ditandai dengan pesatnya perkembangan informasi dan teknologi. Di era ini, siswa dituntut untuk dapat menanggapi perubahan dengan cepat dan tepat, sehingga mereka membutuhkan keterampilan kognitif yang adaptif, kemampuan untuk mengevaluasi informasi secara mendalam, serta kemampuan untuk menggabungkan berbagai sumber pengetahuan guna menyelesaikan masalah. Peserta didik dapat meningkatkan kapasitas mereka dalam berpikir secara mendalam dan kompleks ketika mereka dihadapkan

pada suatu masalah atau pertanyaan yang menantang, yang pada gilirannya memberikan mereka kemampuan untuk menghasilkan gagasan kreatif dan solusi yang efektif untuk menyelesaikan masalah tersebut (Rachmadtullah, Setiawan, Wasesa, & Wicaksono, 2023).

Sesuai laporan PISA yang diterbitkan oleh OECD tahun 2018 yang mengukur tentang kemampuan dasar, Indonesia berada di peringkat ke-74 dari 79 negara peserta (OECD, 2020). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia masih rendah, dengan soal-soal yang menguji keterampilan kognitif tingkat

C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (menciptakan) dalam konteks masalah sehari-hari. Keterbatasan dalam kapasitas berpikir kritis siswa kerap kali berakar pada kebiasaan mereka yang mengutamakan hafalan materi untuk meraih nilai tinggi, tanpa memperhatikan proses berpikir mendalam (Masitah, 2022).

Penelitian ini menitikberatkan pada metode pengajaran yang diperkirakan mampu mengasah keterampilan berpikir kritis dalam pelajaran sains, yakni Pembelajaran Berbasis Masalah. Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) adalah model yang berlandaskan konstruktivisme, mendorong keterlibatan aktif siswa dalam belajar dan menyelesaikan masalah nyata. PBL memungkinkan perkembangan keterampilan berpikir siswa, sehingga mereka dapat menganalisis dan memecahkan masalah dengan lebih efektif. (Dharma, Tasrikah, & Churiyah, 2020). Selain peran model pembelajaran, motivasi belajar siswa juga berperan penting dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab tiga pertanyaan utama: (1)

Apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antara model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD)? (2) Apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antara motivasi tinggi dan motivasi rendah? (3) Apakah terdapat interaksi model pembelajaran dan motivasi terhadap kemampuan berpikir kritis? Dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan ini, studi ini diharapkan mampu memberikan wawasan yang komprehensif tentang kemampuan metode pengajaran. dan pentingnya motivasi dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis, serta menyediakan rekomendasi praktis untuk pengembangan strategi pembelajaran di tingkat sekolah dasar.

Penelitian ini meninjau berbagai konsep dan studi sebelumnya yang relevan untuk memperkuat pemahaman dan landasan teori. Penelitian ini berfokus pada berpikir kritis, penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), serta peran motivasi belajar dalam pembelajaran.

Kemampuan untuk berpikir secara kritis adalah keterampilan yang dimiliki oleh setiap orang untuk mengkaji pemikiran atau konsep secara lebih mendalam guna memperoleh wawasan yang sesuai dengan realitas dunia, melalui evaluasi bukti-bukti yang ada (Afifah & Kusuma, 2021). Keterampilan ini sangat diperlukan dalam menganalisis masalah dan mencari solusi yang tepat untuk menyelesaikannya.

Menurut Aulia & Budiarti (2022), pendekatan yang memanfaatkan isu-isu dunia nyata sebagai dasar untuk proses belajar sebagai konteks yang diberikan guru kepada siswa. PBL juga memungkinkan perkembangan keterampilan berpikir siswa, sehingga mereka dapat menganalisis dan memecahkan masalah dengan lebih efektif. (Dharma, Tasrikah, & Churiyah, 2020).

Tabel 1 Tahapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah
Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL)

Menyajikan masalah (<i>presenting the problem</i>)
Merencanakan investigasi (<i>planning the investigation</i>)
Melakukan investigasi (<i>conducting the investigation</i>)
Mendemonstrasikan belajar (<i>demonstration learning</i>)

Refleksi (*reflecting and debriefing*)

Menurut Bariyah, A., Jannah, M., & Ruwaida, H. (2023), motivasi merupakan suatu usaha yang dilakukan secara sadar untuk memengaruhi perilaku orang lain supaya terdorong untuk melakukan sesuatu dan meraih tujuan dan hasil yang spesifik.

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Di dalam penelitian ini yang digunakan dengan desain factorial 2x2. Rancangan faktorial 2x2 *between subject* maksudnya adalah menggunakan dua level kondisi tingkat retaliasi (tinggi atau rendah) dan dua level kondisi reward model (ada atau tidak ada). Eksperimen faktorial digunakan untuk menyelidiki secara bersamaan efek beberapa faktor berlainan (Rogers, & Revesz, 2019).

Pada penelitian ini yang digunakan dengan desain *factorial* 2x2 di maksud memeriksa bagaimana variabel bebas (model pembelajaran dan motivasi belajar) memengaruhi

variabel terikat (kemampuan berpikir kritis).

Desain faktorial 2x2 dipilih untuk mengkaji pengaruh dua variabel independen, yaitu model pembelajaran dan motivasi belajar, terhadap variabel dependen, yaitu kemampuan berpikir kritis, serta untuk menganalisis interaksi antara kedua variabel tersebut. Penelitian ini akan menggunakan kelompok kontrol dan metode randomisasi untuk mengurangi variabilitas serta meningkatkan validitas internal.

Tabel 2. Rancangan Penelitian

		Model PBL (A₁)	STAD (A₂)
		A ₁ B ₁	A ₂ B ₁
Motivasi Belajar	Tinggi (B ₁)	A ₁ B ₁	A ₂ B ₁
	Rendah (B ₂)	A ₁ B ₂	A ₂ B ₂

Populasi yang diteliti dalam penelitian ini adalah 63 siswa kelas VI di SDN Pacarkembang IV Surabaya dan 67 siswa kelas VI di SDN Pacarkeling V Surabaya, sehingga total sampel dalam penelitian ini berjumlah sebanyak 130 siswa. Dalam penelitian ini menggunakan teknik sampling jenuh, adalah teknik yang melibatkan seluruh individu dalam populasi dipilih untuk menjadi

sampel. Dalam hal ini, sampel mencakup seluruh siswa kelas VI (VIA dan VIB) di SDN Pacarkembang IV dan SDN Pacarkeling V Surabaya. Sampel dipilih dengan menggunakan teknik random sampling, di mana dua kelas dari setiap sekolah menjadi subjek penelitian.

Variabel dalam penelitian ini meliputi variabel bebas, variabel terikat, dan variabel moderator. Variabel bebas terdiri dari dua model pembelajaran, yaitu PBL dan STAD. Variabel terikat adalah kemampuan berpikir kritis siswa, sedangkan variabel moderator mencakup tingkat motivasi belajar, yang dibagi menjadi dua kategori: tinggi dan rendah.

Instrumen untuk mengukur tingkat berpikir kritis dikembangkan dalam bentuk tes. Adapun indikator kemampuan berpikir kritis yaitu Menganalisis (*Analyze*), Mengevaluasi (*Evaluate*), Mencipta (*Create*). Sedangkan jenis instrumen yang digunakan pada variabel motivasi belajar yaitu menggunakan angket/ kuesioner. Tes tersebut digunakan untuk mengukur beberapa aspek motivasi belajar seperti memiliki tekad untuk berhasil, dorongan atau dukungan dalam belajar, harapan dan cita-cita masa depan, penghargaan

dalam belajar, serta kegiatan menarik dalam pembelajaran.

Instrumen penelitian meliputi tes kemampuan literasi, angket motivasi berprestasi, dan kuesioner dengan skala Likert. Tes literasi dirancang untuk mengukur pemahaman teks, penalaran, dan evaluasi, sementara angket motivasi berprestasi mengukur aspek seperti ketekunan, ulet, dan minat belajar. Pengumpulan data dilakukan melalui berbagai metode, termasuk pengamatan langsung di kelas, pengisian kuesioner, pelaksanaan tes kemampuan berpikir kritis, wawancara mendalam, serta pengumpulan dokumen terkait.

Tabel 3. Jenis Data, Teknik Pengumpulan, dan Teknik analisis.

Jenis Data	Teknik Pengumpulan Data	Teknik Analisis Data
Kemampuan berpikir kritis	Tes kemampuan berpikir kritis menggunakan soal pilihan ganda	Uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov), uji homogenitas (Levene's Test), ANAVA dua jalur
Motivasi Belajar	Angket dengan skala Likert 5 poin, terdiri dari	Uji validitas (korelasi Pearson) dan uji reliabilitas

	pernyataan positif dan negatif	(Cronbach's Alpha)
Uji Hipotesis	Data dari hasil tes kemampuan berpikir kritis, dan angket motivasi belajar	ANAVA dua jalur untuk menguji pengaruh model dan motivasi belajar terhadap kemampuan berpikir kritis

Data yang diperoleh akan dianalisis melalui metode analisis varians dua jalur (ANAVA) guna menguji hipotesis terkait dampak model pembelajaran dan motivasi belajar terhadap kemampuan berpikir kritis. Analisis ini bertujuan untuk menunjukkan sejauh mana kedua variabel bebas (model pembelajaran dan motivasi belajar) memengaruhi variabel terikat (keterampilan berpikir siswa), sehingga dapat disimpulkan efektivitas model PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data yang dikumpulkan melalui instrumen penelitian, termasuk angket motivasi belajar siswa, diolah dan

dianalisis guna memverifikasi validitas dan reliabilitas instrumen serta menguji hipotesis penelitian.

Penelitian ini melakukan serangkaian uji statistik untuk memvalidasi instrumen dan data yang telah dikumpulkan. Analisis validitas dilakukan untuk memastikan bahwa setiap butir soal mampu mengukur aspek kemampuan berpikir kritis secara akurat dan sesuai dengan tujuan penelitian. Berdasarkan hasil uji, dari tiga puluh soal yang diujikan ditemukan bahwa terdapat satu soal yang tidak memenuhi kriteria validitas karena memiliki nilai signifikansi $p = 0.089$ tidak memenuhi kriteria validitas karena $p > 0.05$, sehingga perlu dihilangkan. Berdasarkan hasil analisis validasi instrumen motivasi belajar peserta didik, dari total 20 pernyataan yang diuji, sebanyak 19 pernyataan dinyatakan valid, sedangkan 1 pernyataan dinyatakan tidak valid karena memiliki nilai signifikansi $0.088 (> 0.05)$.

Uji reliabilitas dilakukan untuk menilai konsistensi instrumen menggunakan nilai Cronbach's Alpha. Hasil uji menunjukkan nilai $0,751$, yang termasuk dalam kategori reliabilitas baik, menandakan bahwa instrumen tersebut memiliki

konsistensi internal yang tinggi dalam mengukur kemampuan berpikir kritis dan mampu memberikan hasil pengukuran yang konsisten dan terpercaya dalam berbagai kondisi penelitian.

Kolmogorov-Smirnov Test digunakan untuk mengevaluasi apakah data mengikuti distribusi normal. Hasil menunjukkan bahwa data kemampuan berpikir kritis peserta didik berdistribusi normal dengan nilai signifikansi lebih besar dari $0,05$, sehingga asumsi normalitas terpenuhi.

Kemudian *Levene's Test* digunakan untuk memeriksa kesamaan varians antar kelompok data, guna memastikan homogenitas sebelum analisis lebih lanjut. Nilai p yang diperoleh adalah $0,574$, yang menunjukkan bahwa varians antar kelompok homogen.

Uji hipotesis dalam penelitian ini mengungkapkan beberapa temuan. Temuan pertama yaitu untuk pengaruh model pembelajaran, analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kritis siswa antara kelompok yang menerapkan model PBL dan model STAD. Hasil ini ditunjukkan dengan nilai F sebesar

0,000, yang berada jauh di atas ambang signifikansi 0,05. Oleh karena itu, hipotesis nol ditolak, menunjukkan bahwa model PBL lebih efektif dari STAD dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Ini menegaskan bahwa pendekatan pembelajaran yang digunakan dapat memengaruhi cara siswa menganalisis dan memecahkan masalah secara kritis. Temuan ini didukung oleh Prasetyo dan Utami (2021) menyatakan bahwa PBL meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa melalui pendekatan yang mendalam dan terstruktur dalam memecahkan masalah. Yuliana dan Sari (2020) turut mendukung temuan ini dengan mengungkapkan bahwa PBL memiliki dampak signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Temua kedua adalah motivasi belajar memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil uji menunjukkan nilai F sebesar 48,286 (sig.=0,000), menandakan bahwa pengaruh motivasi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa sangat signifikan. Artinya, siswa dengan motivasi belajar tinggi cenderung menunjukkan kemampuan

berpikir kritis yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki motivasi rendah. Hasil ini sejalan dengan pandangan Deci dan Ryan (2000) dalam teori Self-Determination Theory (SDT), yang menyatakan bahwa motivasi intrinsik dapat meningkatkan partisipasi dan kinerja akademik, termasuk kemampuan berpikir kritis. Penelitian Sari, Irawan, dan Pratiwi (2021) juga yang mengindikasikan adanya hubungan positif antara motivasi belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa.

Temuan ketiga adalah ada interaksi signifikan antara motivasi dan metode dalam memengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa. Artinya, efek motivasi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa tidak hanya bergantung pada motivasi itu sendiri, tetapi juga dipengaruhi oleh metode pembelajaran yang diterapkan. Nilai F yang diperoleh sebesar 14,886 (sig.=0,000). Dengan demikian, hipotesis nol ditolak. Sari & Hidayat (2021) menyatakan bahwa motivasi belajar dan model PBL dapat meningkatkan partisipasi siswa dan kemampuan berpikir kritis. Nurhayati & Sari (2022) juga menemukan bahwa motivasi belajar memperkuat

efektivitas metode PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan bahwa model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) lebih efektif daripada model Student Teams Achievement Divisions (STAD) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu, motivasi belajar berperan signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, di mana siswa dengan motivasi tinggi cenderung memiliki kemampuan berpikir kritis yang lebih baik. Temuan ini juga menunjukkan adanya interaksi signifikan antara motivasi belajar dan metode pembelajaran, yang mengindikasikan bahwa pengaruh motivasi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dipengaruhi oleh metode yang diterapkan. Dengan demikian, baik PBL maupun motivasi belajar memiliki dampak yang saling memperkuat dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

D. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan berpikir

kritis siswa antara kelompok yang menerapkan model PBL dan model STAD. Hasil ini menunjukkan bahwa model PBL lebih efektif dari STAD dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Selain itu terdapat pengaruh signifikan dari motivasi belajar terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi cenderung memiliki kemampuan berpikir kritis yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang motivasinya rendah. Hal ini menegaskan betapa krusialnya motivasi dalam mempengaruhi keberhasilan pembelajaran, sesuai dengan pandangan teori motivasi yang telah diungkapkan oleh para peneliti sebelumnya.

Berikutnya dalam hal interaksi antara metode pembelajaran dan motivasi berprestasi menunjukkan ada interaksi yang signifikan antara motivasi dan metode dalam memengaruhi keterampilan berpikir kritis siswa. Efek metode pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kritis bergantung pada tingkat motivasi siswa.

Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan teori dalam pendidikan, khususnya terkait

kemampuan berpikir kritis dan pengajaran berbasis motivasi belajar. Temuan ini memperkaya literatur mengenai efektivitas model pembelajaran PBL serta memberikan wawasan baru terkait peran motivasi belajar.

Penelitian ini terbatas pada keterlibatan siswa kelas 6 di sekolah dasar, sehingga hasilnya mungkin tidak dapat digeneralisasikan untuk siswa di tingkat pendidikan lain atau dalam konteks pendidikan yang berbeda.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar sampel diperluas dengan melibatkan siswa dari berbagai tingkat pendidikan, seperti kelas 4 atau 5 SD, serta siswa di tingkat pendidikan menengah, untuk menguji apakah temuan terkait pengaruh model pembelajaran PBL dan motivasi belajar terhadap kemampuan berpikir kritis juga berlaku pada kelompok usia yang lebih luas. Penelitian lebih lanjut juga dapat dilakukan di berbagai jenis sekolah, baik negeri maupun swasta, serta di daerah yang memiliki karakteristik sosial-ekonomi dan budaya yang berbeda, guna memperkuat generalisasi temuan dan memberikan wawasan yang lebih

mendalam mengenai efektivitas model pembelajaran PBL di berbagai konteks pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, R. & Kusuma, D. (2021). Kemampuan berpikir kritis dan pentingnya dalam pendidikan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 9(3), 156-163.
- Aulia, R. & Budiarti, Y. (2022). Pembelajaran berbasis masalah (Problem Based Learning) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan IPA*, 12(2), 234-245.
- Bariyah, A., Jannah, M., & Ruwaida, H. (2023). Motivasi dalam pembelajaran: Pengaruhnya terhadap kinerja dan kemampuan berpikir siswa. *Jurnal Psikologi Pendidikan*, 10(1), 72-85.
- Dharma, H., Tasrikah, S., & Churiyah, R. (2020). Implementasi model pembelajaran berbasis masalah (PBL) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 15(3), 95-102.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268.
https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Masitah, S. (2022). Penyebab rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia. *Jurnal Pendidikan dan Keterampilan*, 6(4), 301-312.

- OECD. (2020). PISA 2018 Results: What Students Know and Can Do. Volume I: Performance of Students in Reading, Mathematics, and Science. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Prasetyo, D., & Utami, H. (2021). Pengaruh pembelajaran berbasis masalah terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 11(2), 189-200.
- Rachmadtullah, R., Setiawan, A., Wasesa, D., & Wicaksono, I. (2023). Peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui model pembelajaran berbasis masalah pada mata pelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 17(1), 18-27.
- Rogers, T., & Revesz, M. (2019). A guide to conducting factorial experiments in educational research. *Educational Research Review*, 15, 42-57.
- Sari, W., Irawan, Y., & Pratiwi, A. (2021). Motivasi belajar dan kaitannya dengan kemampuan berpikir kritis pada siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 17(3), 120-130.
- Yuliana, Y., & Sari, S. (2020). Efektivitas model Problem Based Learning (PBL) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 28(2), 73-85.