

Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Berbasis STEM terhadap Kemampuan Numerasi Siswa di Sekolah Dasar

Ach. Royatus Shidqi^{1✉}, Framz Hardiansyah², Yeni Puji Astuti³
(1,2,3) Pendidikan Guru Sekolah Dasar, STKIP PGRI Sumenep, Indonesia

✉ Corresponding author
[royatus24@gmail.com]

Abstrak

Keterampilan numerasi murid yang tidak memadai berasal dari ketergantungan pada gaya mengajar guru menggunakan ceramah, yang mengakibatkan siswa cepat putus asa dan kesulitan memahami materi yang disampaikan. Penelitian ini berusaha untuk menentukan efek substansial dari pembelajaran PBL berbasis STEM pada keterampilan numerasi murid Kelas V di sekolah dasar. Penelitian ini menggunakan metodologi penelitian kuantitatif dengan desain kuasi-eksperimental yang menampilkan kelompok kontrol nonequivalent. Populasi penelitian terdiri dari 50 siswa kelas lima. Penelitian ini menggunakan strategi purposive sampling, yang terdiri dari 25 siswa dalam kelompok kontrol dan 25 siswa dalam kelompok eksperimen. Penelitian ini menggunakan teknik tes untuk pengumpulan data, dengan memanfaatkan tes esai sebagai instrumen penelitian. Data yang diperoleh dalam penelitian ini kemudian dievaluasi menggunakan uji prasyarat, yang meliputi uji normalitas, uji homogenitas, uji hipotesis melalui uji-T, dan penilaian ukuran efek. Hasil analisis data menunjukkan bahwa penerapan STEM dalam PBL secara signifikan meningkatkan keterampilan numerasi siswa. Penerapan pendekatan PBL berbasis STEM secara substansial memengaruhi keterampilan numerasi anak-anak sekolah dasar kelas lima.

Kata Kunci: *Model Problem Based Learning, STEM, Kemampuan Numerasi*

Abstract

Inadequate student numeracy skills stem from the reliance on the teacher's lecture-based teaching style, which results in students quickly giving up and having difficulty understanding the material presented. This study seeks to determine the substantial effects of STEM-based PBL learning on the numeracy skills of fifth-grade elementary school students. This study used a quantitative research methodology with a quasi-experimental design featuring a nonequivalent control group. The study population consisted of 50 fifth-grade students. This study used a purposive sampling strategy, composed of 25 students in the control group and 25 students in the experimental group. This study used a test technique for data collection, utilizing an essay test as a research instrument. The data obtained in this study were then evaluated using prerequisite tests, including normality tests, homogeneity tests, hypothesis testing through T-tests, and effect size assessments. The results of the data analysis showed that the application of STEM in PBL significantly improved students' numeracy skills. Applying the STEM-based PBL approach substantially affected the numeracy skills of fifth-grade elementary school children.

Keyword: *Problem-Based Learning Model, STEM, Numeracy Ability*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib diajarkan kepada peserta didik, mulai dari jenjang pendidikan dasar sampai dengan jenjang perguruan tinggi. Pendidikan matematika dilaksanakan untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif, dan kolaboratif (Murdiasih & Wulandari, 2022). Mata

pelajaran matematika juga lebih menekankan pada kemampuan penalaran peserta didik. Salah satu kemampuan yang penting untuk dikembangkan dalam proses pembelajaran matematika adalah keterampilan numerasi. Keterampilan numerasi dikembangkan dengan cara mengkonstruksi, memahami, dan menerapkan konsep matematika (Nurazmi & Bancong, 2021). Keterampilan numerasi mengandung makna bahwa pemanfaatan matematika dalam kehidupan sehari-hari sama pentingnya dengan mengikuti langkah-langkah yang benar untuk menyelesaikan soal matematika (Septiani et al., 2020). Kemampuan berhitung merupakan kemampuan siswa dalam berfikir, menganalisis, dan mengomunikasikan ide dalam berbagai aspek permasalahan matematika (Widiyatmoko & Darmawan, 2023). Selain itu, kemampuan berhitung juga diartikan sebagai kemampuan numerasi, yaitu kemampuan siswa dalam memahami, merumuskan, dan menyelesaikan masalah matematika dalam buku maupun kehidupan sehari-hari (Putri et al., 2020). Siswa yang memiliki kemampuan berhitung yang baik akan memiliki keterampilan dan daya tanggap yang baik pula untuk membangun rasa percaya diri dan menjadi pribadi yang lebih baik (Andini et al., 2022).

Namun, berdasarkan survei PISA 2019, kemampuan berhitung Indonesia tergolong rendah sehingga kemampuan matematika Indonesia berada pada peringkat 73 dari 80 negara. Kegiatan pembelajaran tersebut menyebabkan rendahnya kemampuan numerasi siswa di sekolah yang cenderung pasif, dimana guru cenderung lebih banyak menerapkan metode ceramah dalam proses pembelajaran (Ardiansyah et al., 2021). Penerapan metode ceramah yang berlebihan tentu saja membuat siswa cepat bosan dalam menerima konsep dan informasi dari guru. Hal tersebut sejalan dengan hasil observasi awal di MI Al-Amin Kalinganyar Kecamatan Arjasa menunjukkan minat dan kemauan belajar matematika masih rendah, serta motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran sangat minim, sehingga hasil belajar cenderung menurun. Hal tersebut dipengaruhi oleh pembelajaran yang kurang aktif, kurang menarik, dan kurang menantang bagi anak, serta memberikan pengalaman yang bermakna bagi siswa. Dalam proses pembelajaran matematika, guru belum mampu melatih kemampuan berpikir kritis siswa, sehingga siswa kesulitan dalam menerapkan teori dalam konteks kehidupan nyata dan menyelesaikan berbagai permasalahan. Apabila hal tersebut dibiarkan terus menerus, maka akan berdampak pada menurunnya kemampuan numerasi siswa dan tidak tercapainya tujuan pembelajaran matematika.

Penerapan pembelajaran berbasis masalah dapat menjadi salah satu upaya yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Hal ini dikarenakan PBL merupakan pembelajaran yang menitikberatkan pada aktivitas siswa dalam menghadapi dan memecahkan berbagai permasalahan dalam kehidupan nyata melalui proses pembelajaran yang menarik (Ariyatun & Octavianelis, 2020). Model pembelajaran PBL memungkinkan siswa untuk turut serta dalam memecahkan suatu masalah dengan menggunakan situasi konkrit yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Anggraini et al., 2022). Dalam pelaksanaannya, guru dapat memberikan atau mengajukan permasalahan kepada siswa, siswa dapat mengajukan permasalahan kepada guru, atau siswa dapat mengidentifikasi sendiri permasalahan yang ada (Maulidia et al., 2019). Permasalahan tersebut kemudian dijadikan fokus pembelajaran yang melibatkan diskusi dan eksplorasi bagi siswa. Model pembelajaran PBL dapat diterapkan dengan menggunakan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang memadukan aspek sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dengan tujuan agar peserta didik dapat meningkatkan kemampuan berpikir tanggap dalam menghadapi masalah, mengomunikasikan gagasan, dan mengamati gejala melalui kegiatan pembelajaran yang konkret (Iolanessa et al., 2020). Pembelajaran dengan pendekatan STEM berfokus pada pengajaran eksplorasi aktif dan melibatkan peserta didik dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan kondisi konkret (Rahmawati & Juandi, 2022).

Pendekatan pembelajaran STEM bertujuan untuk mengembangkan keterampilan numerasi dan literasi teknologi siswa melalui kemampuan membaca, mengamati, dan menerapkan konsep matematika dan sains, serta meningkatkan keterampilan tersebut dalam menemukan solusi masalah yang relevan dengan kehidupan nyata dalam komponen sains STEM (Adiwiguna et al., 2019). Penelitian sebelumnya telah mengungkapkan bahwa penerapan STEM ke dalam model PBL dibandingkan dengan tidak melibatkan STEM menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam skor kreativitas dan hasil belajar siswa (Mustofa et al., 2021). Hasil penelitian lain mengungkapkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah berbasis STEM meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Ardiansyah et al., 2021). Penelitian lebih lanjut mengungkapkan bahwa perangkat pembelajaran

model PBL berbasis STEM efektif melatih keterampilan berpikir kreatif siswa tunanetra (Sarnita et al., 2019). Berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut, dapat dikatakan bahwa model PBL berbasis STEM dapat secara signifikan memengaruhi keterampilan berpikir siswa secara positif. Pada penelitian sebelumnya, belum ada penelitian yang membahas secara khusus tentang pengaruh model pembelajaran PBL berbasis sains, teknologi, rekayasa, dan matematika (STEM) terhadap kemampuan numerasi siswa sekolah dasar kelas V. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada penelitian ini untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran problem based learning (PBL) berbasis STEM terhadap kemampuan numerasi siswa sekolah dasar kelas V.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini tergolong penelitian kuantitatif dengan menggunakan Nonequivalent Control Group Design. Metode penelitian ini menggunakan dua sampel yang berbeda. Kelompok eksperimen terdiri dari siswa yang memperoleh pembelajaran matematika pada materi volume (kubus dan balok) dengan menggunakan PBL berbasis STEM. Sedangkan kelompok kontrol meliputi siswa yang memperoleh pembelajaran Matematika pada materi yang sama tetapi menggunakan PBL yang bukan berbasis STEM. Populasi penelitian ini meliputi seluruh siswa kelas V yang berjumlah 50 siswa. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik purposive sampling karena pengambilan sampel dilakukan oleh anggota sampel dari populasi berdasarkan tujuan konkret atau kondisi tertentu, bukan secara acak atau strata. Kemudian, sampel yang dipilih adalah siswa kelas V-A yang terdiri dari 25 siswa, kelompok eksperimen yang menerapkan PBL berbasis STEM. Sedangkan kelompok kontrol terdiri dari 25 siswa dari kelas V-B yang akan menerapkan PBL tanpa berbasis STEM (konvensional). Penelitian ini mengumpulkan data dengan menggunakan metode tes, dengan instrumen penelitian berupa tes uraian. Penilaian kemampuan numerasi dilakukan dengan menggunakan beberapa indikator yaitu menerapkan angka-angka dan simbol-simbol yang berkaitan dengan matematika dasar untuk dapat membantu berbagai aspek permasalahan yang dialami dalam menjalankan aktivitas sehari-hari, menjabarkan informasi yang diterima dalam bentuk statistik berupa grafik, tabel, bagan dan diagram, dan hasil penjabaran informasi yang diterima kemudian diinterpretasikan untuk memproyeksikan dan mengambil keputusan. Dalam penelitian ini telah terkumpul data primer tentang kemampuan numerasi siswa dalam pembelajaran Matematika. Instrumen keterampilan numerasi siswa mata pelajaran Matematika yang telah lengkap dirancang kemudian diujicobakan dengan menggunakan uji validitas, perhitungan uji validitas dengan rumus product moment, menggunakan aplikasi komputer Microsoft Office Excel 2016 for Windows. Kedua, dilakukan uji reliabilitas dengan rumus cronbach's alpha. Sedangkan uji prasyarat yang harus dilakukan adalah uji normalitas, uji homogenitas, uji hipotesis dengan menggunakan uji-t, dan uji effect size.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian diawali dengan pemberian perlakuan pada kelompok kontrol dengan menerapkan model PBL berbasis non-STEM, sedangkan kelompok eksperimen diberikan tindakan berupa model PBL berbasis STEM. Data nilai post-test kelompok eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Hasil Data Kemampuan Numerasi

Deskriptif	Eksperimen	Kontrol
Mean	78.24	64.52
Median	78.00	64.00
Modus	77.00	60.00
Standard Deviation	4.27	7.77
Minimum	70.00	50.00
Maximum	86.00	77.00

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa anggota kelompok eksperimen yang menggunakan PBL berbasis STEM memiliki kemampuan numerasi yang lebih baik dibandingkan dengan anggota kelompok kontrol yang menggunakan model PBL tanpa STEM. Temuan ini terbukti dari nilai rata-rata (M) yang menunjukkan bahwa kelompok eksperimen sebesar 78,24 sedangkan kelompok kontrol

sebesar 64,52. Setelah diperoleh data nilai post-test, penelitian dilanjutkan dengan pengujian hipotesis, yang dilakukan untuk memastikan signifikansi dampak model PBL berbasis STEM, yang mengharuskan lolosnya Uji Persyaratan Analisis terlebih dahulu. Dua data yang harus ditentukan dalam uji persyaratan analisis adalah Uji Normalitas dan Uji Homogenitas. Dengan menggunakan teknik Uji Liliefors dan taraf signifikansi 5%, Uji Normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Hasil analisis uji normalitas data dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

No	Kelas	Sig. Keterangan
1	Eksperimen	0.093Normal
2	Kontrol	0.123Normal

Data pada Tabel 2 berkaitan dengan perhitungan dengan menggunakan rumus Liliefors, yang menunjukkan bahwa rhitung dari hasil post-test kelompok eksperimen adalah 0,093, sedangkan rtabel pada taraf signifikansi 5% adalah 0,173. Dalam konteks ini, apabila nilai rhitung dari hasil post-test kelompok eksperimen lebih kecil dari nilai rtabel yang ditetapkan ($r_{hitung} < r_{tabel}$), maka data hasil kemampuan numerasi kelompok eksperimen berdistribusi normal. Selanjutnya, pada Tabel 2 terlihat bahwa hasil post-test kelompok kontrol dihitung dengan menggunakan Uji Liliefors, dan hasilnya adalah 0,123, sedangkan rtabel pada taraf signifikansi 5% adalah 0,173. Dengan kata lain, jumlah hasil post-test kelompok kontrol lebih kecil dari rtabel ($r_{hitung} < r_{tabel}$). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan numerasi kelompok kontrol juga mengikuti distribusi normal. Uji homogenitas dilakukan setelah uji normalitas, untuk mengetahui apakah varian sampel menyerupai satu sama lain. Perlu dilakukan Uji Fisher yang diaplikasikan pada program komputer Microsoft Excel dengan membandingkan Fhitung dengan Ftabel untuk menguji homogenitas kedua sampel. Fhitung diperoleh dengan membandingkan pembilang DK n-1 sebagai varians maksimum dengan penyebut DK n-1 sebagai varians minimum. Data akan berdistribusi homogen jika Fhitung lebih kecil dari Ftabel dengan taraf signifikansi 5% ($F_{hitung} < F_{tabel}$). Hasil Uji Homogenitas data dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

Sampel	Varian	F hitung	F tabel
Eksperimen	23.9067	1.319	1.983
Kontrol	18.1233		

Data pada Tabel 3 mengenai uji homogenitas kelompok PBL berbasis STEM (kelompok eksperimen) dan PBL berbasis non STEM (kelompok kontrol) diperoleh Fhitung dengan skor 1,319. Ftabel dengan taraf signifikansi 5% memiliki skor 1,983. Oleh karena Fhitung lebih kecil dari Ftabel ($F_{hitung} < F_{tabel}$), maka H_0 diterima. Jadi, kemampuan numerasi siswa kelompok eksperimen dan kontrol berdistribusi normal dan homogen. Setelah itu, dapat dilakukan hipotesis penelitian untuk menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan ketika penerapan PBL berbasis STEM terhadap kemampuan numerasi siswa kelas V karena kedua pengujian sebelumnya menyatakan data berdistribusi normal dan homogen. Kemudian, dilakukan uji-t dengan menggunakan independent sample T-test. Kriteria pengujiannya adalah jika nilai statistik thitung lebih besar dari ttabel ($t_{hitung} > t_{tabel}$), maka hipotesis nol (H_0) ditolak. Sedangkan apabila nilai statistik thitung lebih kecil dari ttabel ($t_{hitung} < t_{tabel}$), maka hipotesis nol (H_0) diterima.

Tabel 4. Hasil Uji T

Kelas	Rata-rata	Sampel	Thitung
Eksperimen	78.24	25	8.73
Kontrol	64.52	25	

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa thitung sebesar 8,730, dan untuk ttabel dengan taraf signifikansi 5% sebesar 2,010. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa thitung lebih besar dari ttabel ($t_{hitung} > t_{tabel}$). Jadi H_0 ditolak, dan H_1 diterima. Dengan pernyataan tersebut, dinyatakan bahwa PBL berbasis STEM berpengaruh signifikan terhadap kemampuan numerasi siswa. Kemudian, dengan menggunakan rumus effect size Cohen, dilakukan uji effect size untuk mengetahui besarnya pengaruh PBL berbasis STEM terhadap kemampuan numerasi siswa kelas V. Kriteria uji Effect Size dikatakan tinggi jika $D > 0,8$. Pada Tabel 5, nilai D (kemampuan numerasi) sebesar 2,188 dan $D > 0,8$. Dengan demikian, penerapan STEM dalam PBL untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa adalah Tinggi.

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, dapat dikatakan bahwa model PBL berbasis STEM sangat tepat digunakan untuk meningkatkan keterampilan numerasi siswa. Hal ini dikarenakan PBL berbasis STEM dapat menghasilkan keterampilan yang lebih baik dibandingkan dengan penerapan model PBL berbasis non-STEM. Penerapan pembelajaran dengan menerapkan model PBL berbasis STEM dapat menjadikan siswa lebih dinamis dalam belajar dan mengubah gaya belajar siswa maupun guru yang selalu terpaku pada buku teks dan metode ceramah saja (Hardiansyah & Zainuddin, 2022). Model PBL berbasis STEM merupakan model pembelajaran yang mengintegrasikan pendekatan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika yang melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran (Hardiansyah & Wahdian, 2023). PBL berbasis STEM dalam pembelajaran dilakukan dengan cara menyajikan masalah dan pertanyaan, memfasilitasi eksplorasi, memulai percakapan, meningkatkan keterampilan literasi, dan meningkatkan kreativitas siswa dalam kepekaan terhadap lingkungannya.

Pada tahap pembelajaran, PBL berbasis STEM memberdayakan aktivitas siswa, upaya terkoordinasi, dan asosiasi kooperatif dalam siklus pemeriksaan dan pemecahan masalah. Dengan pembelajaran PBL yang menggabungkan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika (STEM), siswa mengekspresikan respons positif, memperoleh pengetahuan konseptual dan prosedural yang terintegrasi, dan menunjukkan perilaku siswa yang aktif (Hardiansyah et al., 2024). Penerapan PBL dalam proses pembelajaran dapat mendukung proses berpikir tingkat tinggi siswa untuk memberikan kemajuan dalam keterampilan berpikir kritis siswa (Kusnandar, 2019). Penerapan pembelajaran yang berfokus pada bidang STEM memerlukan transformasi pembelajaran dari pendekatan teacher-centered menjadi student-centered, dari individual menjadi kolaboratif, serta menekankan kreativitas dan kemampuan pemecahan masalah dalam penerapan ilmu pengetahuan siswa (Jayanti & Purwanti, 2017). Lebih lanjut dijelaskan bahwa proses pembelajaran dengan memanfaatkan model PBL dan STEM dapat menitikberatkan pada pembelajaran eksplorasi aktif dan melibatkan siswa dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan kondisi konkret (Sobkow et al., 2019). Pendekatan pembelajaran STEM bertujuan untuk mengembangkan keterampilan numerasi dan literasi teknologi siswa melalui kemampuan membaca, mengamati, dan menerapkan konsep matematika dan sains, serta meningkatkan keterampilan tersebut dalam menemukan solusi masalah yang relevan dengan kehidupan nyata pada komponen sains (Mercader et al., 2018). Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang juga mengungkapkan bahwa penerapan STEM ke dalam model PBL dibandingkan dengan tidak melibatkan STEM menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap nilai kreativitas dan hasil belajar siswa (Furi et al., 2018). Hasil penelitian lainnya mengungkapkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah berbasis STEM meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Mustofa et al., 2021). Penelitian selanjutnya mengungkapkan bahwa perangkat pembelajaran model PBL berbasis STEM efektif melatih keterampilan berpikir kreatif siswa tunanetra (Purnomo et al., 2022). Berdasarkan beberapa hasil penelitian, dapat dikatakan bahwa model PBL berbasis STEM dapat secara signifikan memengaruhi kemampuan berpikir siswa secara positif.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis data penelitian, dapat disimpulkan bahwa PBL berbasis STEM berpengaruh signifikan terhadap kemampuan numerasi siswa kelas V SD. Oleh karena itu, peningkatan kemampuan numerasi siswa dapat dilakukan dengan menerapkan PBL berbasis STEM. Peneliti memberikan saran kepada peneliti lain yang akan melakukan penelitian serupa, yaitu dengan menerapkan PBL berbasis

STEM pada kompetensi dan materi pembelajaran yang lain, sehingga dapat dilihat dampak model PBL berbasis STEM dengan konsep yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing 1 dan pembimbing 2 yang sudah membantu dalam menyelesaikan artikel ini sampai publish dan juga sekolah yang sudah saya jadikan tempat penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwiguna, S., Dantes, N., & Gunamantha, M. (2019). Pengaruh model problem based learning (PBL) berorientasi STEM terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa Kelas V SD di Gugus I Gusti Ketut Pudja. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 3(2), 94–103.
- Andini, R., Winarti, E. R., & Mintarsih, M. (2022). Kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada model problem-based learning berbantuan bahan ajar dengan pendekatan STEM. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 5, 467–474.
- Anggraini, N., Nazip, K., Amizera, S., & Destiansari, E. (2022). Penerapan model problem based learning berbasis STEM menggunakan bahan ajar realitas lokal terhadap literasi lingkungan mahasiswa. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 5(1), 121–129.
- Ardiansyah, H., Riswanda, J., & Armanda, F. (2021). Pengaruh model PBL dengan pendekatan STEM terhadap kompetensi kognitif peserta didik pada materi sistem pencernaan kelas XI di SMA/MA. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 7(1), 46–51.
- Ariyatun, A., & Octavianelis, D. F. (2020). Pengaruh model problem based learning terintegrasi STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *JEC: Journal of Educational Chemistry*, 2(1), 33–38.
- Hardiansyah, F., Armadi, A., Ar, M. M., & Wardi, M. (2024). Analysis of field dependent and field independent cognitive styles in solving science problems in elementary schools. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(3), 1159–1166. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i3.5661>
- Hardiansyah, F., & Wahdian, A. (2023). Improving science learning outcomes through the development of the magic card box learning media. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 15(1), 823–833. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i1.2711>
- Hardiansyah, F., & Zainuddin, Z. (2022). The influence of principal's motivation, communication, and parental participation on elementary school teachers' performance. *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 9(2), 319–334. <https://doi.org/10.24235/al.ibtida.snj.v9i2.9936>
- Iolanessa, L., Kaniawati, I., & Nugraha, M. G. (2020). Pengaruh model problem based learning (PBL) menggunakan pendekatan STEM dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa SMP. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 5(1), 113–117.
- Jayanti, N. D., & Purwanti, S. (2017). Kualitas pelayanan (Reliability, Responsiveness, Assurance, Emphaty, Tangibles) di Legend Premium Coffee Yogyakarta. *Journal of Culinary Education and Technology*, 6(1), 1–10.
- Maulidia, A., Lesmono, A. D., & Supriadi, B. (2019). Inovasi pembelajaran fisika melalui penerapan model PBL (problem based learning) dengan pendekatan STEM education untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi elastisitas dan hukum Hooke di SMA. *FKIP E-Proceeding*, 4(1), 185–190.
- Mercader, J., Miranda, A., Presentación, M. J., Siegenthaler, R., & Rosel, J. F. (2018). Contributions of motivation, early numeracy skills, and executive functioning to mathematical performance: A longitudinal study. *Frontiers in Psychology*, 8, 2375. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02375>
- Murdiasih, D., & Wulandari, F. E. (2022). Model problem based learning dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 6(2), 80–91.

- Mustofa, M. R., Arif, S., Sholihah, A. K., Aristiawan, A., & Rokmana, A. W. (2021). Efektivitas model pembelajaran problem based learning berbasis STEM terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(3), 375–384.
- Nurazmi, N., & Bancong, H. (2021). Integrated STEM-problem based learning model: Its effect on students' critical thinking. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 4(2), 70–77.
- Purnomo, H., Sa'dijah, C., Hidayanto, E., Permadi, H., & Anwar, L. (2022). Development of instrument numeracy skills test of minimum competency assessment (MCA) in Indonesia. *International Journal of Instruction*, 15(3), 635–648. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15334a>
- Putri, C. D., Pursitasari, I. D., & Rubini, B. (2020). Problem based learning terintegrasi STEM di era pandemi COVID-19 untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *JUPI (Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA)*, 4(2), 193–204.
- Rahmawati, L., & Juandi, D. (2022). Pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM: Systematic literature review. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 7(1), 149–160.
- Septiani, I., Lesmono, A. D., & Harimukti, A. (2020). Analisis minat belajar siswa menggunakan model problem based learning dengan pendekatan STEM pada materi vektor di kelas X MIPA 3 SMAN 2 Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 9(2), 64–70.
- Sobkow, A., Fulawka, K., Tomczak, P., Zjawiony, P., & Traczyk, J. (2019). Does mental number line training work? The effects of cognitive training on real-life mathematics, numeracy, and decision making. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 25(3), 372–387. <https://doi.org/10.1037/xap0000212>
- Widiyatmoko, A., & Darmawan, M. S. (2023). Implementasi STEM pada pembelajaran IPA di Indonesia: Review artikel tahun 2018–2023. *Proceeding Seminar Nasional IPA*, 1(1), 1–10.