

Pengaruh Penerapan Pembelajaran PBL Berbantuan Alat Peraga terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas IV SDN 21 Lubuk Lintah Kota Padang

The Effect of Implementing PBL Learning Assisted by Teaching Aids on Science Learning Outcomes for Class IV Students at SDN 21 Lubuk Leech, Padang City

Desy Eka Muliani

Pendidikan Fisika, Universitas Adzkia, Indonesia
* Correspondence e-mail; de.muliani@adzkia.ac.id

Article history

Submitted: 2024/04/11; Revised: 2024/06/14; Accepted: 2024/07/12

Abstract

This research is motivated by deficiencies in the science learning process. It is known that the dominant teaching method used is lecture, which minimally involves students in active learning. As a result, students are not given extensive opportunities to independently find solutions to problems or understand the concepts presented. This research aims to determine the impact of implementing Problem Based Learning (PBL) assisted by teaching aids on the science learning outcomes of class IV students. This research method uses a Quasi-Experimental design, specifically using a posttest-only control design. The experiment was carried out by comparing the posttest results of students who experienced the PBL model with those who did not. The research results through data analysis using the t test produced a t value of 2.52 and a t table value of 1.682. This shows that the null hypothesis (H0) is rejected and the alternative hypothesis (H1) is accepted. Therefore, it can be concluded that there is a significant influence of the use of the PBL model assisted by teaching aids on the science learning outcomes of class IV students at SDN 21 Lubuk Lintah, Padang City.

Keywords

PBL; Science Education; Teaching Aids.



© 2024 by the authors. This is an open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY SA) license, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

1. PENDAHULUAN

IPA memiliki nilai ilmiah artinya kebenaran dalam IPA bisa dibuktikan lagi oleh seluruh orang dengan memakai tata cara ilmiah serta prosedur yang telah dicoba terdahulu oleh penemunya (Redhana, 2019). IPA adalah suatu Kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematis serta dalam penggunaannya secara universal (Rahmadani & , Zaturrahmi, 2023). IPA merupakan pengetahuan teoritis yang diperoleh ataupun disusun dengan metode yang khusus, dengan melaksanakan observasi eksperimentasi, menyimpulkan, penataan teori, serta mengaitkan metode yang satu dengan yang lainnya. Pembelajaran IPA akan mudah dipahami peserta didik jika pendidik mampu menggunakan dan mengaitkan model pembelajaran dan media ajar berupa alat peraga yang tepat (Muliani, 2021). Sehingga, dalam melaksanakan pembelajaran pendidik dapat membuat peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran, dan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran (Muliani et al., 2023).

Penelitian mengenai model Problem Based Learning telah banyak dilakukan (Tri (Simbolon & Koeswanti, 2020), (Afriana et al., 2016), (Berhitu et al., 2020). Berdasarkan penelitian tersebut peserta didik yang belajar menggunakan model Problem Based Learning memperoleh hasil belajar yang lebih baik dalam pembelajaran. Ini berarti bahwa model Problem Based Learning mempunyai pengaruh yang positif terhadap hasil belajar peserta didik. Pada penelitian kali ini, penulis mencoba untuk membahas pengaruh model Problem Based Learning menggunakan alat peraga terhadap hasil belajar IPA siswa. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara peneliti dengan pendidik kelas IV SDN 21 Lubuk Lintah Kota Padang pada tanggal 14-16 Juli 2021, peneliti menemukan beberapa permasalahan pada proses pembelajaran IPA, diantaranya: 1) Pembelajaran lebih dominan menggunakan metode ceramah sehingga kurang melibatkan peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran dan peserta didik kurang diberikan kesempatan untuk menemukan sendiri pemecahan masalah atau konsep yang diberikan. 2) Media pembelajaran hanya menggunakan media pembelajaran visual seperti buku paket, poster, dan gambar, sehingga proses pembelajaran yang dilakukan oleh pendidik tidak dapat merangkum gaya belajar peserta didik yang beragam sehingga peserta didik kurang antusias dalam mengikuti pembelajaran. Permasalahan itu menyebabkan hampir sebagian besar nilai IPA peserta didik tidak mencapai KKM. Berdasarkan data nilai ulangan harian, yang peneliti temukan, peserta didik yang tidak tuntas diperoleh sebanyak 73,9%, yang artinya 17 dari 23 peserta didik tidak tuntas. Berdasarkan permasalahan di atas maka

dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan pembelajaran IPA di kelas IV perlu dilakukan perbaikan dalam rangka membantu peserta didik meningkatkan hasil belajar.

Salah satu model pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan hasil belajar IPA peserta didik adalah model Problem Based Learning (PBL) (Fahrezi et al., 2020), (Luy-Montejo, 2019). Problem Based Learning (PBL) merupakan model pembelajaran yang menganut paham konstruktivis (Sutrisno & Nasucha, 2022). Peserta didik belajar secara aktif mengkonstruksi pengetahuannya sendiri (Asfahani & Ibnu, 2023). Pembelajaran IPA merupakan suatu pembelajaran yang berhubungan dengan alam, sehingga dalam proses pembelajaran pendidik dapat mengaitkan pembelajaran dengan dunia nyata (Murniati, 2021). Hal ini dapat dilakukan oleh pendidik dengan menggunakan model pembelajaran berbantuan alat peraga. Sehingga peserta didik dapat memahami materi dengan mudah dan bisa mengeksplorasi pembelajaran ke dalam dunia nyata (Hariri et al., 2020). Hal ini sejalan dengan pendapat (Annisah, 2014) Alat peraga adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyatakan pesan merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong proses belajar”.

Penelitian relevan antara lain, (Satria & Sari, 2018), (Pambudi et al., 2019), (Suliyati et al., 2018) dan (Anwar & Jurotun, 2019). Walaupun beberapa penelitian telah mengeksplorasi penggunaan alat peraga dalam PBL, masih sedikit yang secara spesifik mengkaji dampaknya terhadap hasil belajar IPA di sekolah dasar. Penelitian yang ada lebih banyak berfokus pada tingkat pendidikan yang lebih tinggi atau bidang studi yang berbeda. Penelitian ini memperkenalkan pendekatan baru dengan menggabungkan PBL dan alat peraga untuk mengatasi kekurangan dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. Pendekatan ini tidak hanya berfokus pada peningkatan hasil belajar, tetapi juga meningkatkan keterlibatan dan antusiasme siswa dalam proses pembelajaran. Selain itu, penelitian ini dilakukan di konteks lokal, memberikan wawasan yang relevan bagi pendidik dan peneliti di Indonesia ini.

Artikel ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penerapan model pembelajaran PBL berbantuan alat peraga terhadap hasil belajar IPA siswa kelas IV SD. Dengan tujuan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di sekolah dasar melalui pendekatan yang lebih interaktif dan partisipatif. Dengan demikian penggunaan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbantuan alat peraga dapat meningkatkan semangat belajar peserta didik, karena peserta didik belajar dengan dunia nyata dan dapat mengeksplorasi dan menemukan sendiri pengetahuan. Sehingga, terjadinya interaksi

pendidik yang dapat mendorong peserta didik untuk lebih aktif dalam memecahkan masalah yang ditemuinya saat proses pembelajaran berlangsung.

2. METODE

Pada penelitian ini peneliti menggunakan jenis penelitian Quasi eksperimen (eksperimen semu). Menurut Sugiyono (2020) menyatakan bahwa “Quasi eksperimen adalah metode yang mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variable- variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen”. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen jenis Quasi Eksperimen (eksperimen semu) dimana dalam rancangan ini melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Muliani et al., 2023). Studi eksperimen pada penelitian ini dilakukan terhadap dua kelompok peserta didik dalam dua kelas. Dua kelompok ini diberikan perlakuan yang berbeda tetapi pemberian materi pembelajaran yang sama. Kelompok eksperimen pada penelitian ini menggunakan model PBL berbantuan alat peraga dalam pelaksanaan pembelajaran, sedangkan pada kelas kontrol menggunakan model PBL tanpa berbantuan alat peraga pada pelaksanaan pembelajarannya. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *Posttest Only Control*.

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Kelompok	Pre test	Perlakuan	Post test
Eksperimen	-	X1	O3
Kontrol (K)	-	X2	O4

Penelitian ini menggunakan teknik non probability sampling dengan jenis teknik purposive sampling atau teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Sampel pada penelitian ini yaitu kelas IV A, pertimbangan diambilnya kelas IV A menjadi sampel penelitian karena lebih banyak peserta didik yang belum tuntas dibandingkan dengan kelas IV B, maka kelas eksperimen adalah kelas IV A dan kelas yang terpilih sebagai kelas kontrol adalah kelas IV B.

Agar sampel yang diambil representatif artinya benar-benar mencerminkan populasi, maka pengambilan sampel dilakukan sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

- 1) Mengumpulkan nilai Ulangan Harian IPA (IVA, IVB) SDN 21 Lubuk Lintah Kota Padang.
- 2) Melakukan uji normalitas populasi terhadap nilai Ulangan Harian IPA Kelas IV yang bertujuan untuk mengetahui apakah populasi tersebut berdistribusi normal atau tidak. Peneliti menggunakan SPSS 21, dalam melakukan uji normalitas dengan hasil sig. 0.099 sehingga dapat

disimpulkan bahwa data berdistribusi normal apabila nilai signifikansinya lebih besar dari tingkatan kesalahan pada taraf = 0,05.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas tujuannya adalah untuk mengetahui apakah kelas sampel mempunyai varians yang homogen atau tidak. Uji homogenitas data dalam penelitian ini dilakukan dengan uji levene menggunakan bantuan program SPSS-21, yang nilai signifikan yang diperoleh adalah 0,488 lebih besar dari 0,05.

Data dikumpulkan melalui tes hasil belajar IPA yang diberikan kepada kedua kelompok setelah perlakuan. Tes ini dirancang untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi yang telah diajarkan. Instrumen tes berupa posttest yang digunakan untuk mengetahui hasil belajar IPA siswa. Posttest dilakukan pada kelompok sesudah diberikan perlakuan. Instrumen tes berbentuk 30 butir soal pilihan ganda. Untuk mengetahui pengujian validitas tes dalam penelitian ini maka tes dibuat sesuai dengan pedoman pembelajaran serta pertimbangan para ahli.

Tabel 4. Validasi Ahli

No.	Tim ahli	Ahli
1.	Widya, M.pd	Materi
2.	Dr. Jendriadi, M.Pd	Bahasa
3.	Dayu Al Kawarizmi, S.Pd	Materi

Langkah-langkah Analisis:

1. **Pengolahan Data:** Mengumpulkan hasil tes dari kedua kelompok, menghitung rata-rata dan standar deviasi.
2. **Uji Normalitas:** Menguji apakah data hasil belajar terdistribusi normal.
3. **Uji Homogenitas:** Menguji apakah varians hasil belajar dari kedua kelompok homogen.
4. **Uji t (Independent Samples t-test):** Menguji perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kontrol.
5. **Interpretasi:** Menarik kesimpulan berdasarkan hasil uji t, menentukan apakah penerapan PBL berbantuan alat peraga berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar IPA.

Dengan metode analisis ini, penelitian bertujuan untuk memberikan bukti empiris mengenai efektivitas model PBL berbantuan alat peraga dalam meningkatkan hasil belajar IPA siswa kelas IV. Hasil dari analisis ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan rekomendasi bagi pendidik dalam memilih metode pembelajaran yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

3. TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan uji coba soal yang peneliti lakukan, maka diperoleh soal sebanyak 20 butir soal pilihan ganda yang kemudian dijadikan sebagai uji tes akhir (posttest). Tes akhir (posttest) diberikan kepada peserta didik untuk melihat apakah berhasil atau tidaknya penelitian yang peneliti lakukan dalam pembelajaran menggunakan penerapan PBL berbantuan alat p. Model pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen menggunakan model PBL berbantuan alat peraga, sedangkan pada kelas kontrol menggunakan model PBL tanpa berbantuan alat peraga. Sebelum kegiatan pembelajaran peneliti menentukan tema, subtema, dan pembelajaran berapa yang akan diajarkan dan Menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang akan diterapkan pada kedua kelas. Tema yang dipilih tema 3 (Peduli terhadap Makhhluk Hidup), subtema 1 hewan dan tumbuhan di lingkungan rumahku (pembelajaran ke 3) dan sub tema 2 keberagaman Makhhluk hidup di lingkungan (pembelajaran ke 3). Data perolehan hasil belajar peserta didik, dapat dilihat dari hasil tes akhir setelah diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran PBL berbantuan alat peraga pada kelas eksperimen dan pada kelas kontrol model pembelajaran PBL tanpa alat peraga atau hanya menggunakan PBL saja.

Tabel. 5. Data Hasil Belajar IPA

Kelas sampel	Jumlah	Rata-rata	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
Eksperimen	23	86,52	100	75
Kontrol	21	80,95	90	70

Berdasarkan tabel di atas bahwa rata-rata hasil belajar IPA menggunakan model PBL berbantuan alat peraga pada kelas eksperimen (86,52) lebih tinggi dari pada rata-rata hasil belajar IPA menggunakan model PBL tanpa alat peraga. Untuk lebih jelasnya rekapitulasi nilai rata-rata akhir hasil belajar IPA di kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada diagram batang sebagai berikut:

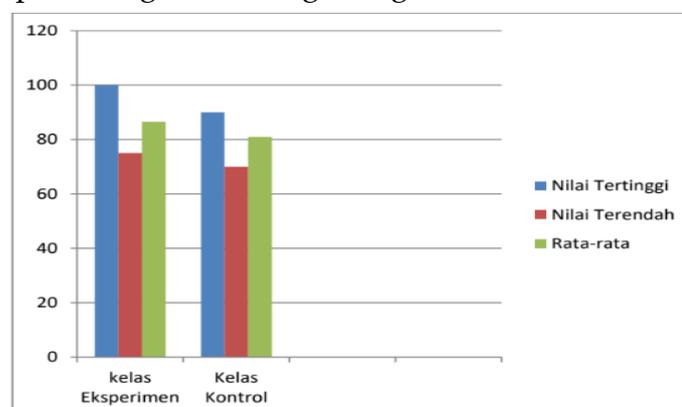


Diagram 1. Diagram Batang Nilai Rata-rata Akhir Hasil Belajar IPA di Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.

Tujuan analisis data pada penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah hasil belajar IPA peserta didik menggunakan model pembelajaran PBL berbantuan alat peraga pada kelas eksperimen lebih baik dari pada hasil belajar peserta didik pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran PBL tanpa alat peraga pada kelas IV SDN 21 Lubuk Lintah Kota Padang. Untuk menguji hipotesis sebelum menarik kesimpulan, terlebih dahulu data yang dikumpulkan dianalisis. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji-t, syarat penggunaan uji-t bahwa data harus yang berdistribusi normal dan homogen. Uji normalitas ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS-21 diperoleh nilai signifikan yang pada keterangan kolom Kolmogorov-Smirnov Shapiro-Wilk 0,127 pada kelas eksperimen dan 0,085 pada kelas kontrol $> 0,05$ (taraf tingkat kesalahan/penolakan) dapat dikatakan bahwa data tes hasil belajar IPA berdistribusi normal.

Berdasarkan tabel di atas terlihat signifikan dari uji levene adalah $0,769 > 0,05$ (taraf tingkat kesalahan/penolakan) maka dapat dikatakan bahwa data tes keterampilan proses berdistribusi homogen. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji-t. Kriteria terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan $db = (n_1 + n_2) - 2 = (23 + 21) - 2 = 42$ namun sebaliknya H_1 diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$. Dari perolehan data hasil analisis uji t maka diperoleh nilai $t_{hitung} = 2,52$ dan nilai $t_{tabel} = 1,682$. Jadi, dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima yang berbunyi "Terdapat pengaruh yang signifikan dengan menggunakan model pembelajaran PBL berbantuan alat peraga terhadap hasil belajar IPA di kelas IV SDN 21 Lubuk Lintah Kota Padang".

Penelitian ini konsisten dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan efektivitas PBL dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Misalnya, (Agus et al., 2022), (Bororing et al., 2020), (Almulla, 2020) dan (Suwono et al., 2023), walaupun Sebagian besar penelitian menemukan bahwa PBL secara signifikan meningkatkan partisipasi dan hasil belajar siswa dalam pendidikan sains dengan menekankan pada pembelajaran kolaboratif dan penemuan sendiri. Selain itu, penelitian oleh (Trullàs et al., 2022) menunjukkan bahwa penggunaan scaffolding, termasuk alat peraga, dalam PBL membantu siswa untuk lebih efektif dalam menyelesaikan masalah dan tugas yang kompleks.

PBL merupakan inovasi dalam pembelajaran karena dalam PBL kemampuan berpikir siswa betul-betul dioptimalkan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis (Ngereja et al., 2020), sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan berpikirnya secara berkesinambungan (Almulla, 2020). Sedangkan menurut (Suliyati et al., 2018) penerapan pembelajaran berdasarkan masalah berbantuan alat peraga memberikan pengaruh dan hasil yang lebih baik dari

pada pembelajaran konvensional, dalam hal ini peningkatan hasil belajar kognitif dan aktivitas siswa saat alat peraga digunakan oleh guru untuk memberi penekanan pada informasi, stimulasi perhatian, dan memfasilitasi proses pembelajaran sehingga materi pembelajaran yang disampaikan lebih mudah dipahami siswa. Karena peserta didik belajar dengan dunia nyata dan dapat mengeksplorasi dan menemukan sendiri pengetahuan (Qomariyah et al., 2020). Sehingga, terjadinya interaksi pendidik yang dapat mendorong peserta didik untuk lebih aktif dalam memecahkan masalah yang ditemuinya saat proses pembelajaran berlangsung (Arsana et al., 2019). Jadi, pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran PBL berbantuan alat peraga sangat berpengaruh sekali terhadap hasil belajar peserta didik agar hasil belajar peserta didik lebih meningkat.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini berhasil menjawab keresahan tentang kurangnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran IPA dan dominasi metode ceramah yang kurang efektif. Dengan menerapkan model Problem-Based Learning (PBL) berbantuan alat peraga, penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam hasil belajar siswa kelas IV di SDN 21 Lubuk Lintah Kota Padang. Hasil analisis uji-t menunjukkan bahwa penerapan PBL berbantuan alat peraga berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa, dengan t-hitung sebesar 2,52 yang lebih besar dari t-tabel 1,682.

Penelitian ini dilakukan dalam jangka waktu terbatas dan dengan sumber daya yang terbatas, yang mungkin mempengaruhi kedalaman dan cakupan analisis. Penelitian ini tidak mengontrol semua variabel yang mungkin mempengaruhi hasil belajar, seperti motivasi intrinsik siswa, lingkungan belajar di rumah, dan faktor-faktor lain yang tidak diukur dalam penelitian ini. Penelitian selanjutnya sebaiknya mencakup sampel yang lebih besar dan lebih beragam dari berbagai sekolah dasar untuk meningkatkan generalisasi temuan. Penelitian jangka panjang diperlukan untuk mengevaluasi dampak berkelanjutan dari PBL berbantuan alat peraga terhadap hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Universitas Adzkia, teman-teman dosen yang telah membantu, dalam proses pembuatan artikel ini.

REFERENSI

- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Project based learning integrated to stem to enhance elementary school's students scientific literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 261–267. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.5493>
- Agus, J., Guru Sekolah Dasar, P., & Muhammadiyah Buton, U. (2022). Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Pelajaran IPS Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(5), 6963–6972. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i5.3845>
- Almulla, M. A. (2020). The Effectiveness of the Project-Based Learning (PBL) Approach as a Way to Engage Students in Learning. *SAGE Open*, 10(3). <https://doi.org/10.1177/2158244020938702>
- Annisah, S. (2014). Alat Peraga Pembelajaran Matematika. *Jurnal Tarbawiyah*, 11(1), 1–15.
- Anwar, K., & Jurotun, J. (2019). Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa SMA Pada Dimensi Tiga Melalui Model Pembelajaran PBL Berbantuan Alat Peraga. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(1), 94–104. <https://doi.org/10.15294/kreano.v10i1.19366>
- Arsana, I. K., Suarjana, M., & Arini, N. W. (2019). Pengaruh Penggunaan Mind Mapping berbantuan Alat Peraga Tangga Garis Bilangan terhadap Hasil Belajar Matematika. *International Journal of Elementary Education*, 3(2), 99. <https://doi.org/10.23887/ijee.v3i2.18511>
- Asfahani, A., & Ibnu, I. H. (2023). Efektifitas Metode Bagdadiyah dalam Pembelajaran Membaca Al-Qur'an siswa SMP. *Global Education Journal*, 1(01), 15–26.
- Berhitu, M., Rehena, J. F., & Tuaputty, H. (2020). The Effect of Project-Based Learning (PjBL) Models on Improving Students' Understanding of Concepts, Retention, and Social Attitudes. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 10(2), 143–152. <https://doi.org/10.30998/formatif.v10i2.5947>
- Bororing, G. A., Nanlohy, F. N., & Roring, V. I. Y. (2020). Pengaruh model problem based learning (PBL) berbantuan media alat peraga terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran biologi di kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kawangkoan. *Jurnal Sains Pendidikan Biologi (JSPB Bioedusains)*, 1(2), : 46-52.
- Fahrezi, I., Taufiq, M., Akhwani, A., & Nafia'ah, N. (2020). Meta-Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 3(3), 408. <https://doi.org/10.23887/jippg.v3i3.28081>
- Hariri, H., Karwan, D. H., Haenilah, E. Y., Rini, R., & Suparman, U. (2020). Motivation and learning strategies: Student motivation affects student learning strategies.

- European Journal of Educational Research*, 10(1), 39–49. <https://doi.org/10.12973/EU-JER.10.1.39>
- Luy-Montejo, C. (2019). Problem Based Learning (PBL) in the Development of Emotional Intelligence of University Students. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 353–383. <http://www.scielo.org.pe/pdf/pyr/v7n2/a14v7n2.pdf>
- Muliani. (2021). Validity And Practicality Of Infographic Teaching Media In The Basic Science Concepts Course. *Prosiding CELSciTech*, 5, 13–19. <https://ejournal.umri.ac.id/index.php/PCST/article/view/3254%0Ahttps://ejournal.umri.ac.id/index.php/PCST/article/download/3254/1715>
- Muliani, D. E., Kasmira, N., & Yusmanila, Y. (2023). Validasi dan Praktikalitas Bahan Ajar Berbasis Google Sites. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(2), 1250–1257. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i2.4467>
- Murniati, E. (2021). Penerapan Metode Project Based Learning Dalam Pembelajaran. *Journal of Education*, 3(1), 1–18.
- Ngereja, B., Hussein, B., & Andersen, B. (2020). Does project-based learning (PBL) promote student learning? a performance evaluation. *Education Sciences*, 10(11), 1–15. <https://doi.org/10.3390/educsci10110330>
- Pambudi, B., Efendi, R. B., Novianti, L. A., Novitasari, D., & Ngazizah, N. (2019). Pengembangan Alat Peraga IPA dari Barang Bekas untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Pemahaman Siswa Sekolah Dasar. *Indonesian Journal of Primary Education*, 2(2), 28. <https://doi.org/10.17509/ijpe.v2i2.15097>
- Qomariyah, N., Wirawan, R., Minardi, S., Alaa', S., & Yudi Handayana, I. G. N. (2020). Pendalaman Konsep Fisika Menggunakan Alat Peraga Berbasis Mikrokontroler Pada Siswa Sma. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(1), 486. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v4i1.3225>
- Rahmadani1, M., & , Zaturrahmi2, D. E. M. (2023). Inquiry Training Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi. *Indonesian Journal of Learning Education and Counseling*, 5(2), 123–128.
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).
- Satria, E., & Sari, S. G. (2018). Penggunaan Alat Peraga Dan KIT IPA Oleh Guru Dalam Pembelajaran Di Beberapa Sekolah Dasar Di Kecamatan Padang Utara Dan Nanggalo Kota Padang. *Ikraith-Humaniora*, 2(2), 1–8. <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-humaniora/article/view/109/44>
- Simbolon, R., & Koeswanti, H. D. (2020). Comparison Of Pbl (Project Based Learning) Models With Pbl (Problem Based Learning) Models To Determine Student Learning Outcomes And Motivation. *International Journal of Elementary Education*, 4(4), 519–529. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJEE>

- Suliyati, S., Mujasam, M., Yusuf, I., & Widyaningsih, S. W. (2018). Penerapan Model Pbl Menggunakan Alat Peraga Sederhana Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Curricula*, 3(1), 11–22. <https://doi.org/10.22216/jcc.2018.v3i1.2100>
- Sutrisno, S., & Nasucha, J. A. (2022). Islamic Religious Education Project-Based Learning Model to Improve Student Creativity. *At-Tadzkir: Islamic Education Journal*, 1(1), 13–22. <https://doi.org/10.59373/attadzkir.v1i1.3>
- Suwono, H., Permana, T., Saefi, M., & Fachrunnisa, R. (2023). The problem-based learning (PBL) of biology for promoting health literacy in secondary school students. *Journal of Biological Education*, 57(1), 230–244. <https://doi.org/10.1080/00219266.2021.1884586>
- Trullàs, J. C., Blay, C., Sarri, E., & Pujol, R. (2022). Effectiveness of problem-based learning methodology in undergraduate medical education: a scoping review. *BMC Medical Education*, 22(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03154-8>