

MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) MENGGUNAKAN E-LKPD UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PADA MATERI LISTRIK STATIS DI SMP NEGERI 1 NANGA TAMAN

Christa Leminara Agustine¹, Erwina Oktavianty², Firdaus³

Pendidikan Fisika, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia ^{1,2,3}

Email: christalagustine@gmail.com

Informasi

Abstract

Volume : 3
Nomor : 3
Bulan : Maret
Tahun : 2026
E-ISSN : 3062-9624

Purpose – The purpose of this study was to determine the improvement in students' learning outcomes at SMP Negeri 1 Nanga Taman through the implementation of the Problem Based Learning (PBL) model using E-LKPD on the topic of static electricity. Design/methods/approach – The improvement in students' learning outcomes was measured using pre-test and post-test instruments consisting of multiple-choice and essay questions. The sample in this study consisted of 25 students from class IX D. The research method used was a pre-experimental design with a one-group pretest-posttest design. Based on the research that has been conducted, an increase in students' learning outcomes was obtained before and after the implementation of the Problem Based Learning model using E-LKPD. Findings – The results showed that students' learning outcomes before and after receiving treatment using the Problem Based Learning model increased significantly. The average score of students' learning outcomes before the treatment was 39.2, while after the treatment it increased to 90.2. The implementation of the Problem Based Learning (PBL) model proved to be effective in improving students' learning outcomes with an N-Gain value of 0.84, which is categorized as very high. Research implications/limitations – The use of the Problem Based Learning model is effective in improving students' learning outcomes. However, previous studies have rarely utilized E-LKPD as a learning medium. Therefore, this study applied the Problem Based Learning model assisted by E-LKPD to improve students' learning outcomes in the topic of static electricity at SMP Negeri 1 Nanga Taman.

Keyword: *Implementation, Problem Based Learning, E-LKPD, Learning Outcomes*

A. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan globalisasi yang semakin pesat pada abad ke-21, berbagai aspek kehidupan juga mengalami perkembangan, termasuk salah satunya adalah dunia pendidikan. Pemerintah harus terus melakukan berbagai inovasi untuk meningkatkan kualitas dan mutu pendidikan agar menjadi semakin baik. Salah satu inovasi yang dilakukan pemerintah adalah penyempurnaan kurikulum dari Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menjadi Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 dirancang untuk mempersiapkan generasi penerus bangsa yang memiliki wawasan luas, berpikir kreatif dan inovatif, serta memiliki perilaku yang baik

(Sugiyono, 2021). Kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi tuntutan pendidikan abad ke-21. Salah satu tuntutan yang harus dipenuhi dalam Kurikulum 2013 adalah adanya peran aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Hal ini dapat tercapai apabila dalam pembelajaran peserta didik tidak hanya berfokus pada pemahaman materi, tetapi juga pada peningkatan kemampuan memecahkan masalah (Arrosid et al., 2019).

Pembelajaran dalam Kurikulum 2013 menekankan pada kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis dalam memahami permasalahan, mencari solusi, menyelesaikan masalah, serta menerapkan konsep pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan dan pengetahuan peserta didik yang mencakup aspek afektif, kognitif, dan psikomotorik. Peningkatan kemampuan berpikir kritis sangat penting karena menjadi salah satu komponen utama dalam pembelajaran, sehingga keterampilan ini perlu diajarkan baik di lingkungan rumah, sekolah, maupun masyarakat (Wulandari et al., 2020).

Kurikulum 2013 sebagai kurikulum nasional diharapkan mampu menghasilkan generasi penerus bangsa yang cerdas, produktif, kreatif, dan inovatif dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara. Oleh karena itu, guru dituntut untuk lebih kreatif dalam membimbing peserta didik agar dapat belajar secara mandiri dan memahami materi yang diperoleh di sekolah (Jundu dkk., 2018). Proses belajar di sekolah tidak hanya sekadar mentransfer pengetahuan dari guru kepada peserta didik, tetapi juga membimbing serta membantu peserta didik dalam membangun pengetahuannya sendiri sehingga menjadi lebih kreatif dan produktif. Peserta didik dibimbing untuk mengonstruksi pengetahuan secara mandiri sehingga lebih mudah memahami materi yang dipelajari di sekolah dan mampu menerapkannya dalam kehidupan nyata. Sementara itu, guru berperan sebagai fasilitator yang mendorong peserta didik untuk memperoleh pengetahuan secara mandiri serta mampu memecahkan masalah dengan ide yang dimilikinya (Hariyanti, 2017).

Pembelajaran IPA dilakukan dengan menerapkan metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik setiap materi. Hal ini dikarenakan setiap materi dalam IPA memiliki karakteristik tersendiri. Beberapa teknik yang dapat diterapkan dalam pembelajaran IPA disesuaikan dengan sifat khas ilmu tersebut, seperti mengaitkan konsep dengan kehidupan sehari-hari, memahami konsep secara mendalam, menggunakan berbagai teknik pemecahan masalah, serta melakukan kegiatan praktikum di laboratorium. Fisika merupakan salah satu cabang ilmu sains yang mempelajari berbagai fenomena yang terjadi di alam sekitar. Oleh karena itu, pembelajaran fisika seharusnya mampu memfasilitasi peserta didik untuk

mengamati secara langsung fenomena-fenomena tersebut. Namun demikian, tidak semua fenomena fisika dapat diamati secara langsung oleh peserta didik.

Salah satu materi dalam pembelajaran fisika adalah listrik statis. Listrik statis merupakan materi yang banyak memuat fenomena yang tidak dapat diamati secara langsung oleh peserta didik. Selama ini, fenomena yang dapat diamati oleh peserta didik dalam materi listrik statis masih sangat terbatas (Shofian dkk., 2016). Oleh karena itu, guru perlu menemukan model dan cara yang tepat untuk menyampaikan fenomena tersebut kepada peserta didik agar pembelajaran dapat berlangsung secara efektif dan mudah dipahami.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model Problem Based Learning (PBL). Model ini dapat menjadi strategi yang relevan dalam pembelajaran karena sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013 yang berorientasi pada pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Model PBL dapat meningkatkan pemahaman, kemampuan kolaborasi, kreativitas, serta kemampuan berpikir metakognitif peserta didik, sekaligus mengembangkan kemandirian dan keterampilan dalam memecahkan masalah (Erwanto, 2020). Menurut Ionita (2020), model PBL memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menghubungkan pengetahuan yang diperoleh di kelas dengan permasalahan dalam kehidupan nyata.

Model PBL juga berkaitan erat dengan kemampuan berpikir kritis karena sintaks dalam model ini dapat memenuhi indikator keterampilan berpikir kritis. Menurut Fitriyah dan Ghofur (2021), model PBL berhubungan dengan kemampuan berpikir kritis ketika peserta didik menyelesaikan suatu masalah. Dalam proses tersebut, peserta didik akan menggunakan pengetahuan awal untuk memberikan penjelasan sederhana, mengumpulkan data melalui analisis, menjelaskan hasil temuan, menarik kesimpulan, serta memberikan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi.

Sintaks dalam model PBL meliputi beberapa tahapan, yaitu mengorientasikan peserta didik pada permasalahan kontekstual, mengorganisasi peserta didik untuk belajar, membimbing peserta didik dalam proses penyelidikan, menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Dakabesi dan Louise, 2019). Model PBL memiliki keunggulan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah sehingga peserta didik dapat mengalami perkembangan dalam berpikir kritis ketika menyelesaikan suatu permasalahan dalam pembelajaran (Mulyono, 2016). Menurut Kusumawati dan Adawiyah (2019), pembelajaran berbasis PBL dapat menjadikan peserta didik lebih bertanggung jawab dan mampu berpikir kritis melalui kegiatan menganalisis serta memecahkan masalah untuk menghasilkan solusi. Selain itu, model PBL juga memiliki

kelebihan dalam menumbuhkan inisiatif peserta didik dalam bekerja, mengembangkan hubungan interpersonal dalam kerja kelompok, serta meningkatkan hasil belajar (Rizki et al., 2016).

Dalam penelitian ini, model PBL diimplementasikan dalam bentuk Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD). E-LKPD merupakan panduan kerja bagi peserta didik untuk mempermudah pelaksanaan kegiatan pembelajaran dalam bentuk elektronik yang dapat diakses melalui komputer, laptop, maupun smartphone. Salah satu platform yang dapat digunakan untuk membuat E-LKPD adalah Liveworksheets. Liveworksheets merupakan platform berbasis web yang memungkinkan guru untuk membuat lembar kerja interaktif secara online. Melalui platform ini, LKPD konvensional dapat diubah menjadi lembar kerja digital yang interaktif karena dapat menampilkan suara, video, maupun pesan audio (Khikmiah, 2021). Dengan menggunakan E-LKPD, peserta didik dapat mengerjakan lembar kerja secara online dan langsung mengirimkan hasilnya kepada guru.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan di SMP Negeri 1 Nanga Taman, diperoleh informasi bahwa guru perlu lebih memperbarui pengetahuan terkait model pembelajaran PBL serta media pembelajaran yang digunakan. Hal ini penting mengingat peserta didik saat ini semakin akrab dengan perkembangan teknologi dan kemajuan zaman.

Berdasarkan hasil pra-riset pada pembelajaran IPA materi listrik statis dengan guru IPA di SMP Negeri 1 Nanga Taman, diperoleh informasi bahwa hasil belajar peserta didik pada materi tersebut masih tergolong rendah. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru IPA, diketahui bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari materi listrik statis karena pembelajaran masih menggunakan metode konvensional. Selain itu, keterbatasan bahan ajar yang komprehensif juga menjadi salah satu faktor yang menyebabkan peserta didik kurang memahami materi. Hal ini berdampak pada rendahnya hasil belajar peserta didik.

Hal tersebut dapat dilihat dari hasil ulangan harian peserta didik yang belum mencapai kriteria ketuntasan minimum (KKM). Dari jumlah 30 peserta didik, hanya 10 peserta didik atau sekitar 33,33% yang mencapai ketuntasan, sedangkan 20 peserta didik lainnya atau sekitar 66,67% masih belum mencapai ketuntasan belajar.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penggunaan model Problem Based Learning berbantuan media visual terbukti memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar IPA siswa sekolah dasar (Devi & Bayu, 2020). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa model Problem Based Learning mampu meningkatkan hasil belajar tematik pada siswa sekolah dasar (Cahyono & Rati, 2021). Berdasarkan uraian tersebut dapat

disimpulkan bahwa penggunaan model PBL efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Namun, penelitian sebelumnya belum menggunakan media E-LKPD dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, dalam penelitian ini peneliti menerapkan model Problem Based Learning berbantuan E-LKPD untuk meningkatkan hasil belajar pada materi listrik statis di SMP Negeri 1 Nanga Taman.

B. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan desain pre-experimental design. Menurut Sugiyono (2021), terdapat beberapa bentuk desain eksperimen yang dapat digunakan dalam penelitian, yaitu pre-experimental design, true experimental design, factorial design, dan quasi experimental design. Desain pre-experimental digunakan karena penelitian ini bertujuan untuk mengukur hasil belajar peserta didik berdasarkan perlakuan yang diberikan.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah one-group pretest-posttest design. Desain ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu menggunakan satu kelas yang akan diberikan perlakuan berupa penerapan model Problem Based Learning (PBL) untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik.

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan Simple Random Sampling (sampel acak sederhana). Menurut Sugiyono (2021), Simple Random Sampling merupakan teknik pengambilan anggota sampel dari populasi yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang terdapat dalam populasi tersebut. Teknik ini digunakan karena populasi dalam penelitian ini bersifat homogen.

Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas IX D SMP Negeri 1 Nanga Taman yang berjumlah 25 orang. Dalam desain penelitian ini, sampel terlebih dahulu diberikan pretest untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik. Selanjutnya, peserta didik diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model Problem Based Learning (PBL) berbantuan E-LKPD. Setelah proses pembelajaran selesai, peserta didik diberikan posttest untuk mengetahui hasil belajar setelah diberikan perlakuan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan E-LKPD pada materi listrik statis di SMP Negeri 1 Nanga Taman. Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data hasil belajar peserta didik. Data tersebut diperoleh dari nilai pretest

sebelum diberikan perlakuan dan posttest setelah diberikan perlakuan yang diperoleh melalui tes yang dilakukan kepada peserta didik.

Berikut ini merupakan data hasil belajar peserta didik kelas IX D SMP Negeri 1 Nanga Taman sebelum dan sesudah penerapan model Problem Based Learning dengan jumlah peserta didik sebanyak 25 orang.

Tabel 1. Hasil Belajar Peserta Didik

Kelas Eksperimen	Pretest	Posttest
Rata-rata	39,2	90,2
Terendah	10	70
Tertinggi	80	100
Range	70	30
Standar Deviasi	20,035	10,153

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa skor rata-rata hasil belajar peserta didik sebelum penerapan model Problem Based Learning adalah 39,2 dengan kategori rendah. Skor yang dicapai peserta didik berkisar dari skor terendah 10 hingga skor tertinggi 80 dari skor ideal 100. Rentang skor sebesar 70 menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik sebelum penerapan model pembelajaran masih cukup bervariasi.

Setelah penerapan model Problem Based Learning, diperoleh peningkatan skor posttest dengan rata-rata sebesar 90,2 yang berada pada kategori sangat tinggi. Skor yang dicapai peserta didik berkisar dari skor terendah 70 hingga skor tertinggi 100, dengan rentang skor sebesar 30. Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa sebelum diterapkan model Problem Based Learning, rata-rata hasil belajar peserta didik berada pada kategori rendah dengan skor 39,2, sedangkan setelah diterapkan model Problem Based Learning, rata-rata hasil belajar peserta didik meningkat menjadi 90,2 dengan kategori sangat tinggi.

Untuk mengetahui perbandingan hasil belajar pada setiap tingkat kognitif, dilakukan analisis terhadap nilai peserta didik pada setiap butir soal pretest dan posttest. Hasil perhitungan perbedaan hasil belajar peserta didik pada setiap tingkat kognitif dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Belajar pada Tingkat Kognitif

No	Kode Peserta Didik	Pretest	Posttest	N-Gain
1	ASR	20	85	0,8
2	CA	35	70	0,5
3	C	40	95	0,9
4	DTP	35	95	0,9
5	DS	80	100	1
6	H	20	90	0,8

7	KM	70	100	1
8	KP	65	100	1
9	LK	65	100	1
10	LE	45	100	1
11	M	60	100	1
12	NP	25	80	0,7
13	N	25	80	0,7
14	NIR	55	100	1
15	NS	35	90	0,8
16	P	40	100	1
17	PU	15	70	0,6
18	PM	50	100	1
19	RG	15	80	0,7
20	RH	20	80	0,7
21	RP	45	80	0,6
22	RDS	10	90	0,8
23	SNH	20	80	0,7
24	VH	65	100	1
25	YS	25	90	0,8
Rata-rata N-Gain				0,84

Berdasarkan tabel tersebut, dapat diketahui bahwa pada setiap tingkat kognitif terjadi peningkatan hasil belajar yang cukup tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model Problem Based Learning dengan menggunakan E-LKPD dinilai efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Selanjutnya, untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik secara lebih rinci, dilakukan analisis menggunakan rumus N-Gain. Hasil perhitungan peningkatan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan rumus N-Gain dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan N-Gain Hasil Belajar Peserta Didik

No	Kode Peserta Didik	Pretest	Posttest	N-Gain
1	ASR	20	85	0,8
2	CA	35	70	0,5
3	C	40	95	0,9
4	DTP	35	95	0,9
5	DS	80	100	1
6	H	20	90	0,8
7	KM	70	100	1
8	KP	65	100	1
9	LK	65	100	1
10	LE	45	100	1
11	M	60	100	1
12	NP	25	80	0,7
13	N	25	80	0,7
14	NIR	55	100	1
15	NS	35	90	0,8
16	P	40	100	1

17	PU	15	70	0,6
18	PM	50	100	1
19	RG	15	80	0,7
20	RH	20	80	0,7
21	RP	45	80	0,6
22	RDS	10	90	0,8
23	SNH	20	80	0,7
24	VH	65	100	1
25	YS	25	90	0,8
Rata-rata N-Gain				0,84

Pembahasan

Peserta didik yang selama ini diajarkan dengan model pembelajaran konvensional sering kali merasa jenuh dalam proses pembelajaran (Ramawati, 2016). Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam pembelajaran agar proses belajar menjadi lebih menarik dan efektif. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah Problem Based Learning (PBL). Model pembelajaran ini didasarkan pada penyajian berbagai permasalahan yang memerlukan penyelidikan autentik, yaitu penyelidikan yang menuntut penyelesaian masalah secara nyata (Fitri et al., 2020; Herzon et al., 2018).

Model Problem Based Learning memiliki beberapa kelebihan, di antaranya mampu membuat peserta didik belajar secara lebih aktif dan terinspirasi dalam memecahkan masalah. Selain itu, peserta didik juga dilatih untuk menggunakan berbagai informasi yang berkaitan dengan penyelesaian masalah serta menyintesis pengetahuan dan keterampilan sebelum menerapkannya pada permasalahan yang dihadapi. Dengan demikian, materi yang diberikan menjadi lebih mudah dipahami dan diingat oleh peserta didik (Defiyanti & Sumarni, 2020).

Untuk memperoleh hasil belajar yang lebih baik, diperlukan pula inovasi dalam pemanfaatan teknologi digital dalam proses pembelajaran. Pemanfaatan teknologi digital dapat meningkatkan kualitas kegiatan pembelajaran serta membantu peserta didik dalam memperbaiki cara, gaya, dan arah belajar mereka (Hidayat & Khotimah, 2019).

Model Problem Based Learning (PBL) juga mampu membangun budaya berpikir pada peserta didik dengan mendorong mereka untuk lebih aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran. Pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru, tetapi menekankan pada peran aktif peserta didik dalam menggali serta memahami materi pembelajaran. Pendekatan ini berpotensi meningkatkan hasil belajar peserta didik karena mereka terlibat secara langsung dalam kegiatan pembelajaran yang lebih kontekstual dan relevan.

Pendekatan pembelajaran Problem Based Learning (PBL) juga memberikan pengalaman belajar yang autentik kepada peserta didik (Kasmantoro, 2024). Melalui model ini, peserta

didik didorong untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran, membangun pengetahuan mereka sendiri, serta mengintegrasikan pembelajaran di sekolah dengan permasalahan yang terjadi dalam kehidupan nyata. Dengan demikian, penerapan model Problem Based Learning berbantuan E-LKPD dapat menjadi salah satu alternatif yang efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi listrik statis.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, secara umum dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi listrik statis di SMP Negeri 1 Nanga Taman. Hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah diberikan perlakuan menggunakan model Problem Based Learning menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan. Nilai rata-rata hasil belajar peserta didik sebelum diberikan perlakuan (pretest) adalah 39,2, sedangkan setelah diberikan perlakuan (posttest) meningkat menjadi 90,2.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara nilai rata-rata sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Peningkatan nilai rata-rata hasil belajar peserta didik mencapai 51 poin. Selain itu, berdasarkan hasil perhitungan N-Gain, diperoleh nilai rata-rata sebesar 0,84 yang termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model Problem Based Learning (PBL) berbantuan E-LKPD efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi listrik statis.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk perbaikan di masa mendatang, yaitu sebagai berikut:

1. Model Problem Based Learning (PBL) dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran IPA khususnya fisika di sekolah untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.
2. Perlu dilakukan pengembangan dan penyempurnaan lebih lanjut terhadap E-LKPD agar dapat digunakan secara lebih efektif dan efisien dalam memfasilitasi proses pembelajaran peserta didik.
3. Dalam penerapan model Problem Based Learning, guru perlu mengeksplorasi berbagai aspek materi pembelajaran agar kegiatan pembelajaran dapat berjalan secara optimal dan mampu meningkatkan pemahaman peserta didik secara lebih mendalam.

4. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melakukan uji coba model pembelajaran terlebih dahulu sebelum pelaksanaan penelitian, sehingga penerapan model dalam proses penelitian dapat berjalan lebih optimal dan hasil yang diperoleh menjadi lebih maksimal.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Arrosid, M. R., dkk. (2019). Model kooperatif tipe Think Pair Share (TPS) untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa kelas X IPA 3 SMA Negeri 1 Kota Bengkulu. *Diklabio: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 3(1), 116–122.
- Cahyono, I. K. S., & Rati, N. W. (2021). Penerapan model Problem Based Learning untuk meningkatkan hasil belajar tematik (muatan pelajaran Bahasa Indonesia) siswa kelas III. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 4(2), 209–218.
- Dakabesi, D., & Louise, I. S. Y. (2019). The effect of Problem Based Learning model on critical thinking skills in the context of chemical reaction rate. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 13(3), 395–401.
- Defiyanti, & Sumarni, W. (2020). Analisis kemampuan berpikir kritis setelah penerapan Problem Based Learning berbantuan lembar kerja peserta didik bermuatan etnosains. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, 9(2), 206–218. <https://doi.org/10.21580/phen.2019.9.2.4200>
- Erwanto. (2020). Profil kemampuan berpikir kritis siswa pada konsep keberagaman hayati melalui Problem Based Learning. *Jurnal Kependidikan*, 6(3), 378–387.
- Fitri, M., Yuanita, P., & Maimunah, M. (2020). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika terintegrasi keterampilan abad 21 melalui penerapan model Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Gantang*, 5(1), 77–85. <https://doi.org/10.31629/jg.v5i1.1609>
- Fitriyah, I. M. N., & Ghofur, M. A. (2021). Pengembangan E-LKPD berbasis Android dengan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk meningkatkan berpikir kritis peserta didik. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5), 1957–1970.
- Hariyanti, Y. D., & Febriyanto, B. (2017). Model Problem Based Learning dalam membangun kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2).
- Herzon, H. H., Budijanto, & Utomo, D. H. (2018). Pengaruh Problem Based Learning (PBL) terhadap keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(1), 42–46. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v3i1.10446>
- Ionita, F. (2020). Pengaruh model Problem Based Learning terhadap kemampuan pemecahan

- masalah materi pencemaran lingkungan siswa SMA Negeri 13 Medan. *Jurnal Biolokus*, 3(1), 245–251.
- Jundu, R., dkk. (2018). Problem Based Learning (PBL) menggunakan pendekatan saintifik terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. *Journal of Komodo Science Education*, 1(1).
- Kasmantoro, H., Patonah, S., & Maryati, M. (2024). Efektivitas model Problem Based Learning terhadap peningkatan hasil belajar matematika materi pecahan fase A. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(1), 24–31.
- Khikmiyah, F. (2021). Implementasi web Liveworksheets berbasis Problem Based Learning dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1).
- Kusumawati, F., & Adawiyah, R. (2019). Pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Hayati*, 5(1), 31–38.
- Mulyono. (2016). Keefektifan model Problem Based Learning dalam pembelajaran fiqh di perguruan tinggi. *Jurnal Studi Keislaman*, 2(2), 152–167.
- Ramawati, I. (2016). Pemanfaatan lingkungan sekitar sebagai sumber pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. *Jurnal Geografi Gea*, 16(1), 66–75. <https://doi.org/10.17509/gea.v16i1.3469>
- Rizki, W., dkk. (2016). Pemanfaatan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis Problem Based Learning terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi sistem ekskresi manusia di MTsN Rukoh Kota Banda Aceh. *Jurnal Biotik*, 4(2), 136–142.
- Shofian, N., & Wulandari, F. E. (2016). Model Problem Based Learning (PBL) dalam melatih scientific reasoning siswa. *Jurnal Pendidikan IPA*, 3(1), 33–38.
- Sugiyono. (2021). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Wulandari, R., dkk. (2020). Pengaruh model Problem Based Learning (PBL) terhadap keterampilan berpikir kritis siswa materi keanekaragaman hayati. *Biology Education Science & Technology*, 3(1), 45–53.