JURNAL JEUMPA
JURNAL PENDIDIKAN SAINS & BIOLOGI

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
https://doi.org/10.33059/jj.v12i2.13492

Implementasi Model Pembelajaran *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Hasil belajar Siswa SMA

Implementation of the Problem Based Learning Model to Improve Senior High School Students' Learning Outcomes

Nafisah Hanim* & Mafaza Azkia

Program Studi Pendidikan Biologi, FTK, Universitas Islam Negeri Ar-raniry Banda Aceh
Jl. Syeikh Abdur Rauf, Kopelma Darussalam, Banda Aceh, Aceh, 23111, Indonesia

**corresponding author: nafisah.hanim@ar-raniry.ac.id*

ABSTRAK

Kurangnya keterlibatan siswa dan rendahnya hasil belajar biologi masih menjadi permasalahan pada siswa kelas XI-4 SMA Negeri 1 Baitussalam, Aceh Besar. Observasi awal mengindikasikan bahwa proses pembelajaran belum berjalan secara efektif, khususnya pada tahap penyajian masalah, sehingga siswa kurang aktif dan mengalami kesulitan memahami materi sistem pernapasan manusia. Penelitian ini bertujuan menganalisis peningkatan hasil belajar setelah diterapkan model *Problem Based Learning.* Penelitian menggunakan metode pra-eksperimental dengan desain *One-Group Pretest–Posttest.* Sampel terdiri dari 25 siswa, dengan instrumen tes pilihan ganda sebanyak 30 soal yang sudah divalidasi dan diberikan sebelum dan sesudah perlakuan. Data dianalisis menggunakan perhitungan N-Gain dan uji-t paired sample. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar yang signifikan. Nilai rata-rata *pre-test* sebesar 46,80 meningkat menjadi 92,50 pada *post-test*. Nilai N-Gain sebesar 0,80 termasuk kategori tinggi. Uji-t menunjukkan t-hitung= 15,28 > t-tabel= 2,064 dengan signifikansi 0,000 < 0,05. Dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *problem based learning* dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI-4 pada materi sistem pernapasan manusia.
Kata Kunci: Hasil belajar; *problem based* learning; sistem pernapasan.

ABSTRACT

Low student engagement and poor biology learning outcomes remain challenges for Class XI-4 students at SMA Negeri 1 Baitussalam, Aceh Besar. Initial observations indicated that the learning process was not been conducted effectively, particularly during the problem-presentation stage, leading to limited student participation and difficulties in understanding the human respiratory system. This study aimed to analyze the improvement in student learning outcomes after implementing the Problem Based Learning model. This research employed a pre-experimental method with a One-Group Pretest–Posttest design involving 25 students. And the research instrument was a 30-item multiple-choice testthat had been validated and administered before and after the treatment. Data were analyzed using N-Gain and a paired sample t-test. The findings showed a significant improvement in learning outcomes. The mean pre-test score of 46.80 increased to 92.50 on the post-test, with an N-Gain score of 0.80 (high category). The t-test results indicated t-count = 15.28 > t-table = 2.064 with a significance level of 0.000 < 0.05. These results confirm that the Problem Based Learning model effectively enhances student learning outcomes on the human respiratory system.
Keywords: Learning outcomes; problem based learning; respiratory system.

Manuskrip disubmisi pada 21-11-2025;
disetujui pada 02-01-2026.

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
https://doi.org/10.33059/jj.v12i2.13492

PENDAHULUAN

Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang menempatkan masalah autentik sebagai titik awal proses belajar. Melalui penyajian masalah yang relevan dengan kehidupan nyata, siswa didorong untuk berpikir kritis, menganalisis situasi, serta mencari solusi yang tepat sehingga kemampuan pemecahan masalah dapat berkembang secara optimal (Riyanto, 2010). Pendekatan ini menekankan keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran dan mengurangi dominasi guru dalam penyampaian materi.

Problem Based Learning berakar pada teori konstruktivisme yang memandang belajar sebagai proses aktif dalam membangun pengetahuan. Dalam penerapannya, PBL menyajikan masalah dalam bentuk kasus nyata atau simulasi yang berfungsi sebagai pemicu kegiatan belajar. Siswa kemudian melakukan penyelidikan, mengumpulkan informasi dari berbagai sumber, serta mengaitkan konsep dan teori yang relevan untuk menemukan solusi terhadap permasalahan yang diberikan (Nofziarni et al., 2019). Dalam model ini, masalah berperan sebagai pengarah aktivitas belajar, sedangkan guru berfungsi sebagai fasilitator yang membimbing dan mengarahkan proses pembelajaran (Siregar, 2021).

Problem Based Learning memiliki karakteristik utama, antara lain pembelajaran yang berpusat pada siswa, penggunaan masalah autentik sebagai dasar pembelajaran, penekanan pada belajar mandiri, pelaksanaan dalam kelompok kecil, serta peran guru sebagai fasilitator (Mayasari et al., 2022). Model ini mendorong keterlibatan siswa secara aktif karena memberikan ruang bagi pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan pemecahan masalah. Melalui tahapan pembelajaran yang sistematis, siswa dilatih untuk menyelesaikan permasalahan menggunakan pendekatan ilmiah sehingga tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga keterampilan berpikir kritis (Ngalimun, 2016).

Masalah yang digunakan dalam PBL dirancang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa dan bersifat kontekstual agar mudah dipahami. Permasalahan tersebut berfungsi sebagai pemicu aktivitas berpikir sebelum siswa mempelajari konsep formal dari materi pembelajaran, sehingga proses belajar menjadi lebih bermakna (Kusmiati, 2019). Pemanfaatan permasalahan sehari-hari sebagai titik awal pembelajaran juga mendorong siswa untuk memahami konsep secara lebih mendalam dan aplikatif (Hosnan, 2014). Oleh karena itu, PBL dipandang sebagai model pembelajaran yang mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar.

Tujuan utama penerapan *Problem Based Learning* bukan hanya mentransfer informasi, tetapi mengembangkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, serta kemandirian belajar siswa (Fatthurrohman, 2015). Model ini mendorong siswa untuk aktif

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
https://doi.org/10.33059/jj.v12i2.13492

dalam menemukan dan membangun pengetahuan mereka sendiri. Hasil dari proses pembelajaran tersebut tercermin dalam hasil belajar, yang menjadi indikator pencapaian siswa dalam memahami dan menguasai materi pelajaran (Rosidah & Sari, 2023). Hasil belajar diperoleh melalui proses belajar mengajar dan umumnya diukur melalui tes hasil belajar yang menggambarkan tingkat kemampuan dan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari (Yanti et al., 2016).

Model pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan motivasi, partisipasi aktif, serta kemandirian belajar siswa sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Selain itu, model pembelajaran yang efektif membantu guru dalam memfasilitasi siswa untuk memperoleh informasi, mengembangkan ide, serta melatih keterampilan berpikir dan pemecahan masalah (Mayasari, 2022). Dalam konteks pembelajaran di sekolah, siswa diharapkan tidak hanya menjadi pendengar, tetapi juga terlibat aktif dalam diskusi, eksplorasi mandiri, serta pencarian informasi dari berbagai sumber belajar (Dewi et al., 2020).

Berdasarkan hasil observasi awal di SMA Negeri 1 Baitussalam, Aceh Besar, ditemukan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* di kelas XI-4 belum berjalan secara optimal. Beberapa tahapan pembelajaran, khususnya pada tahap penyajian masalah, belum dilaksanakan secara tepat sehingga siswa kurang tertarik dan kurang aktif dalam pembelajaran biologi. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya partisipasi siswa dan hasil belajar yang belum optimal, khususnya pada materi sistem pernapasan manusia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan hasil belajar siswa SMA Negeri 1 Baitussalam, Aceh Besar melalui penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* pada materi sistem pernapasan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pre-eksperimental dengan desain *One-Group Pretest–Posttest* dimana *pre-test* diberikan sebelum perlakuan dan *post-test* setelah perlakuan sehingga efek perlakuan dapat diketahui melalui perbandingan kedua hasil tersebut Ma, Shek, & Chen, 2018). Rancangan ini melibatkan satu kelas eksperimen untuk mengukur perubahan hasil belajar. Penelitian dilaksanakan pada siswa kelas XI-4 SMA Negeri 1 Baitussalam yang berjumlah 25 orang siswa. Sekolah tersebut berlokasi di Jalan Klieng Cot Aron, Kecamatan Baitussalam, Kabupaten Aceh Besar, pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025.

Instrumen penelitian ini meliputi perangkat pembelajaran dan instrumen pengumpulan data. Perangkat pembelajaran terdiri atas Modul Ajar berbasis *Problem Based Learning* (PBL)

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
https://doi.org/10.33059/jj.v12i2.13492

dan LKPD. Instrumen pengumpulan data berupa tes hasil belajar yang disusun berdasarkan indikator modul kurikulum, terdiri dari 30 soal pilihan ganda dengan lima opsi jawaban (a–e) yang digunakan pada *pre-test* dan *post-test*. Soal-soal tersebut telah divalidasi oleh ahli untuk memastikan kesesuaian materi, tingkat kesulitan, dan kejelasan soal. Tes ini digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa setelah penerapan model *Problem Based Learning*. Peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dianalisis menggunakan perhitungan N-gain. Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui besarnya peningkatan nilai *pre-test* dan *post-test* pada kelas perlakuan. Adapun rumus N-gain adalah sebagai berikut.

$$\text{N-gain} = \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{skor\ maksimal - skor\ pretest}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, kategori peningkatan dapat dilihat melalui kriteria skor N-gain pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori peroleh skor N-gain

Besar Persentase	Kategori
N-Gain > 0,7	Tinggi
0,3 ≤ N-Gain ≤ 0,7	Sedang
N-Gain < 0,3	Rendah

(Iriani, 2019)

Hasil analisis juga dilakukan penguji hipotesis dengan menggunakan rumus uji-t sebagai berikut.

$$t = \frac{M\,d}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N\,(N-1)}}}$$

Keterangan:

t : Nilai hitung

Md : Mean dari perbedaan pretest dan posttest

Xd : Deviasi masing-masing subjek

$\sum x^2 d$: Jumlah kuadrat

N : Subjek pada sampel

d : Derajat bebas (ditentukan dengan N-1)

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
https://doi.org/10.33059/jj.v12i2.13492

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

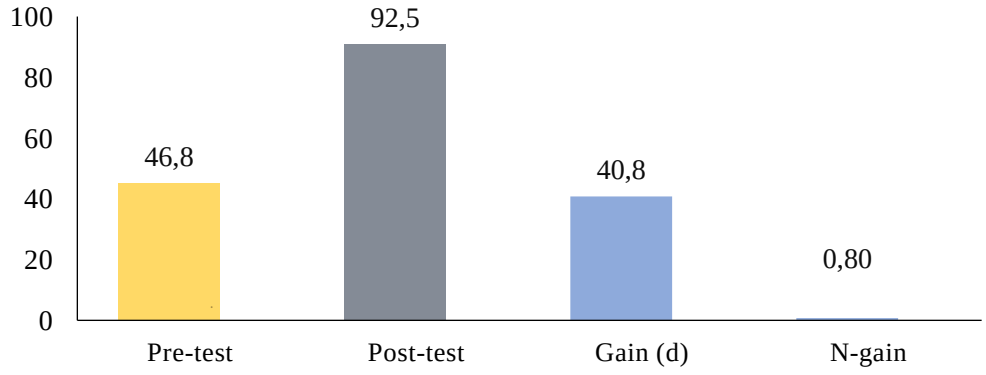
Hasil belajar siswa pada materi sistem pernapasan manusia diperoleh setelah penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang dilaksanakan pada pertemuan I dan II. Untuk mengukur kemampuan awal siswa serta mengetahui perkembangan pemahaman mereka setelah mengikuti proses pembelajaran, diberikan *pre-test* sebelum kegiatan pembelajaran dimulai dan *post-test* setelah pembelajaran selesai. Analisis terhadap kedua jenis tes tersebut digunakan untuk melihat sejauh mana peningkatan kompetensi siswa serta efektivitas penggunaan PBL dalam mendukung pencapaian tujuan pembelajaran (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil belajar siswa kelas XI-1

Nama Siswa	*Pre-Test*	*Post-Test*	Gain(d)	d^2	*N-gain*	Kategori
AZ	45	80	35	1225	0,64	Sedang
AS	45	85	40	1600	0,73	Tinggi
APA	60	95	35	1225	0,88	Tinggi
AS	60	95	35	1225	0,88	Tinggi
CF	45	85	40	1600	0,73	Tinggi
CLF	55	85	30	900	0,67	Sedang
DF	50	95	45	2025	0.90	Tinggi
D	50	85	35	1225	0,70	Sedang
DA	40	95	55	3025	0,92	Tinggi
FA	45	90	45	2025	0,82	Tinggi
FN	50	85	35	1225	0,70	Sedang
G	40	80	40	1600	0,67	Sedang
IM	50	90	40	1600	0,80	Tinggi
KS	55	95	40	1600	0,89	Tinggi
MDAF	50	80	30	900	0,60	Sedang
MF	45	90	45	2025	0,82	Tinggi
MA	35	80	45	2025	0,69	Sedang
N	55	90	35	1225	0,78	Tinggi
OL	45	80	35	1225	0,64	Sedang
RA	45	95	50	2500	0,91	Tinggi
SI	35	90	55	3025	0,85	Tinggi
S	50	90	40	1600	0,80	Tinggi
SA	45	80	35	1225	0,64	Sedang
TMAS	40	90	50	2500	0,83	Tinggi
UA	45	95	50	2500	0,91	Tinggi
Jumlah Total	1180	2370	1020	4285	19,92	Tinggi
Rata-rata	46.8	92.5	40,8	1714	0,80	Tinggi

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
https://doi.org/10.33059/jj.v12i2.13492

Berdasarkan Tabel 2 di atas, data hasil belajar siswa kelas XI-4 sebelum dan sesudah diterapkannya model pembelajaran *problem based learning* untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMA . Sebelum penerapan model, nilai *pre-test* siswa menunjukkan hasil yang relatif rendah, dengan sebagian besar siswa memperoleh nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Rata-rata nilai *pre-test* dari 25 siswa adalah sebesar 46,8, yang termasuk dalam kategori rendah. Setelah proses pembelajaran berlangsung menggunakan model PBL, nilai *post-test* siswa meningkat secara signifikan dengan rata-rata sebesar 92,5, yang termasuk dalam kategori tinggi. Berdasarkan analisis peningkatan hasil belajar, nilai rata-rata N-Gain yang diperoleh adalah sebesar 0,80, yang berada dalam kategori tinggi menurut klasifikasi Hake. Temuan ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menjelaskan bahwa penerapan PBL mampu meningkatkan pemahaman konsep dan capaian hasil belajar siswa secara signifikan (Lestari & Wibowo, 2022). Perbandingan nilai *pre-test* dan *post-test* yang menggambarkan adanya peningkatan hasil belajar dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan rata-rata hasil belajar siswa

Berdasarkan Gambar 1, tampak bahwa terdapat perbedaan persentase hasil belajar siswa antara nilai *pre-test* yang diberikan sebelum penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* dan nilai *post-test* yang diberikan setelah pembelajaran berlangsung pada materi sistem pernapasan manusia di SMA. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya peningkatan rata-rata hasil belajar siswa setelah mereka mengikuti pembelajaran dengan pendekatan PBL. Peningkatan ini mencerminkan bahwa siswa mampu memahami materi dengan lebih baik setelah melalui proses pembelajaran yang menuntut mereka untuk aktif menganalisis dan memecahkan masalah. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian (Widodo & Rahmawati, 2023) yang menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* efektif meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa di tingkat sekolah menengah.

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
https://doi.org/10.33059/jj.v12i2.13492

Selanjutnya, untuk memastikan bahwa peningkatan tersebut tidak terjadi secara kebetulan dan benar-benar signifikan secara statistik, nilai *pre-test* dan *post-test* dianalisis menggunakan uji-t dengan taraf signifikansi 0,05. Analisis uji-t ini digunakan untuk menilai apakah terdapat perbedaan yang bermakna antara kemampuan awal dan kemampuan akhir siswa setelah mengikuti pembelajaran. Dengan demikian, uji-t menjadi alat penting dalam mengonfirmasi efektivitas model *Problem Based Learning* terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Hasil analisis data yang diperoleh dengan uji-t dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisi hasil belajar dengan Uji t

Test	N	df	Statistik Deskriptif	Paired T Test		Sig. 2 (2-tailed)
			M (Std. D)	t_{hitung}	t_{tabel}	
Pre-Test	25	24	45.00(6.33)	15.28	2.064	0.000
Post-Test			92.50(5.62)			

*p < 0,05: nilai signifikan

Berdasarkan Tabel 3, hasil analisis menggunakan uji-t *paired sample test* menunjukkan bahwa nilai thitung sebesar 15,28, sedangkan ttabel sebesar 2,064 pada taraf signifikansi 0,05. Nilai signifikansi (2-tailed) yang diperoleh adalah p = 0,00 < 0,05. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pre-test dan post-test setelah penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* pada materi sistem pernapasan manusia. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan PBL memberikan peningkatan hasil belajar yang cukup signifikan secara deskriptif. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa PBL secara konsisten memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan capaian belajar siswa berdasarkan uji statistik inferensial, termasuk *paired sample t-test* (Putri & Siregar, 2023; Hidayat & Marlina, 2024).

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian adanya peningkatan hasil belajar siswa yang signifikan dengan menerapkan model pembelajaran *problem based learning* pada materi sistem pernapasan manusia kelas XI-4 SMA Negeri 1 Baitussalam Aceh Besar. Nilai rata-rata *pre-test* sebesar 45 lebih rendah dari pada nilai *post-test* yaitu 90,5 dari hasil nilai tersebut maka terdapat peningkatan hasil belajar yang dilihat dari nilai pretes dan postest yang telah diuji. Hal ini sejalan dengan hasil kajian pada materi ekosistem oleh Sinaga dan Daulae (2024), yang menunjukkan bahwa penggunaan PBL memberikan peningkatan hasil belajar yang signifikan, dengan efektivitas yang tinggi dan uji statistik menunjukkan perbedaan yang bermakna antara skor sebelum dan sesudah perlakuan. Selain itu, studi Elya dan Ratnaningsih (2025)

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
https://doi.org/10.33059/jj.v12i2.13492

menegaskan bahwa PBL tidak hanya meningkatkan hasil belajar tetapi juga meningkatkan partisipasi dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, yang tercermin dari peningkatan skor tes dan keterlibatan aktivitas belajar siswa di siklus lanjutan.

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis terhadap hasil belajar siswa kelas XI-1 pada pertemuan pertama dan kedua, diperoleh bahwa nilai *pre-test* dan *post-test* menunjukkan perbedaan yang signifikan. Nilai signifikansi (2-tailed) sebesar p = 0.000 < 0.05 mengindikasikan adanya peningkatan hasil belajar setelah perlakuan diberikan. Rata-rata nilai *pre-test* adalah 46,80 dengan standar deviasi 6,33, sedangkan rata-rata nilai *post-test* meningkat menjadi 92,50 dengan standar deviasi 5,62. Hasil uji t menunjukkan bahwa nilai thitung sebesar 15,28, sedangkan t_{tabel} pada taraf signifikansi 0,05 dengan derajat kebebasan (df) = 24 adalah 2,064. Karena t_{hitung} (15,28) > t_{tabel} (2,064), maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pre-test dan post-test, yang berarti perlakuan pembelajaran memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Penelitian ini membuktikan bahwa penerapan *Problem Based Learning* (PBL) secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem pernapasan manusia. Perbedaan nilai *pre-test* dan *post-test* menunjukkan bahwa PBL lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional. Oleh karena itu, PBL direkomendasikan sebagai alternatif model pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman dan capaian belajar siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan metode pra-eksperimen, diperoleh rata-rata nilai *pre-test* sebesar 46,80 dan rata-rata nilai *post-test* sebesar 92,50. Temuan ini menunjukkan bahwa hasil belajar siswa kelas XI SMA Negeri 1 Baitussalam Aceh Besar mengalami peningkatan yang signifikan setelah penerapan model pembelajaran. Hasil analisis menggunakan uji-t menunjukkan bahwa nilai t_{hitung} = 15,28 lebih besar daripada t_{tabel} = 2,064 dengan nilai signifikansi 0,000 < 0,05.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, serta SMA Negeri 1 Baitussalam Aceh Besar yang telah memfasilitasi penelitian dan kepada para guru, siswa, serta seluruh pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

REFERENSI

Elya, & Ratnaningsih, N. (2025). Penerapan problem based learning untuk meningkatkan hasil belajar dan partisipasi peserta didik. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas, 5*(2), 384–400. https://doi.org/10.53624/ptk.v5i2.565

Fatthurrohman, M. (2015). *Model-model pembelajaran inovatif*. Ar-Ruzz Media.

Nofziarni, A., Hadiyanto, H., Fitria, Y., & Bentri, A. (2019). Pengaruh penggunaan model problem based learning (PBL) terhadap hasil belajar siswa di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu, 3*(4), 2016–2024. https://doi.org/10.31004/basicedu.v3i4.244

Hidayat, M., & Marlina, S. (2024). Pengaruh penerapan problem based learning terhadap hasil belajar biologi siswa SMA ditinjau dari analisis statistik inferensial. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia, 9*(2), 101–112. https://ejournal.usk.ac.id/JPSI/article/view/20829

Hosnan, M. (2014). *Pendekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran abad ke-21*. Ghalia Indonesia.

Iriani, E. (2019). Peningkatan hasil belajar siswa sekolah dasar menggunakan media bergambar. *Edubiotik: Jurnal Pendidikan, Biologi dan Terapan, 4*(2), 93–100. https://ejurnal.uibu.ac.id/index.php/edubiotik/article/download/257/144

Irwansyah, R. (2021). *Perkembangan peserta didik*. Widina Bhakti Persada.

Kusmiati, E. (2019). Penerapan model pembelajaran problem based learning dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada pembelajaran IPA. *Jurnal Tahsinia, 1*(1), 49–62. https://doi.org/10.57171/jt.v1i1.36

Lestari, F., & Wibowo, T. (2022). Pengaruh problem based learning terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran biologi. *Jurnal Pendidikan dan Sains, 10*(3), 211–219. https://journal.unisba.ac.id/jps/article/view/12345

Ma, C. M. S., Shek, D. T. L., & Chen, J. M. (2019). Changes in the participants in a community-based positive youth development program in Hong Kong: Objective outcome evaluation using a one-group pretest–posttest design. *Applied Research in Quality of Life, 14*, 961–979. https://doi.org/10.1007/s11482-018-9632-1

Mayasari, A., Arifudin, O., & Juliawati, E. (2022). Implementasi model problem based learning (PBL) dalam meningkatkan keaktifan pembelajaran. *Jurnal Tahsinia, 3*(2), 167–175. https://jurnal.rakeyansantang.ac.id/tahsinia/article/view/335

Ngalimun. (2016). *Strategi dan model pembelajaran*. Aswaja Pressindo.

Putri, A. L., & Siregar, R. (2023). Analisis efektivitas model problem based learning terhadap peningkatan hasil belajar siswa menggunakan paired sample t-test. *Jurnal Evaluasi Pendidikan, 12*(1), 55–64. https://ejournal.uc.ac.id/index.php/jep/article/view/12345

Dewi, R., Gustiawati, R., & Afrinaldi, R. (2020). Implementasi model pembelajaran problem based learning dalam pembelajaran pendidikan jasmani di SMA Negeri 4 Karawang. *Journal Coaching Education Sports, 1*(2), 85–92. https://doi.org/10.31599/jces.v1i2.327

Riyanto, Y. (2010). *Paradigma baru pembelajaran sebagai referensi bagi guru/pendidik dalam implementasi yang efektif dan berkualitas*. Kencana Media Group.

Rosidah, A., & Sari, M. (2023). Implementasi model problem based learning (PBL) terhadap hasil belajar IPS SD. *Jurnal Ilmiah Pendidik Indonesia, 2*(1), 8–17. https://doi.org/10.56916/jipi.v2i1.307

Sinaga, R., & Daulae, A. H. (2024). Pengaruh model problem based learning terhadap hasil belajar siswa pada materi ekosistem kelas X SMA Negeri 13 Medan tahun pelajaran 2024/2025. *DIKSI: Jurnal Kajian Pendidikan dan Sosial, 6*(3). https://doi.org/10.53299/diksi.v6i3.2127

Siregar. (2011). *Teori belajar dan pembelajaran*. Ghalia Indonesia.

Suswati, U. (2021). Penerapan problem based learning (PBL) meningkatkan hasil belajar kimia. *TEACHING: Jurnal Inovasi Keguruan dan Ilmu Pendidikan, 1*(3), 127–136. https://doi.org/10.51878/teaching.v1i3.444

Widodo, A., & Rahmawati, D. (2023). Efektivitas model problem based learning dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan, 9*(1), 22–31. https://journal.inovasipendidikan.ac.id

Yanti, P., Martini, K. S., & Agustina, E. S. W. (2016). Penerapan problem based learning (PBL) dengan penilaian portofolio untuk meningkatkan keaktifan dan prestasi belajar pada materi stoikiometri di SMA N 2 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Kimia, 6*(2), 1–9. http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kimia/article/view/6007