

Research Article



Kemampuan Memecahkan Masalah dan Hasil Belajar Kognitif Melalui PBL pada Materi Sistem Respirasi

(Ability to Solve Problems and Cognitive Learning Outcomes Through PBL on the Topic of Respiratory System)

Desi Sri Lestari*¹, Muhammad Syaipul Hayat², Rivanna Citraning Rachmawati³, Moch. Ansori⁴

¹PPG Prajabatan Biologi, Universitas PGRI Semarang, Indonesia

²Prodi Pendidikan IPA, Pascasarjana, Universitas PGRI Semarang, Indonesia

³Prodi Pendidikan Biologi, FPMIPATI, Universitas PGRI Semarang, Indonesia

⁴SMAN 2 Semarang, Indonesia

*Corresponding Author : desisrilestari04@gmail.com

Informasi Artikel	ABSTRACT
Submit: 09 – 08 – 2023 Diterima: 01 – 09 – 2023 Dipublikasikan: 16 – 09 – 2023	<p><i>The ability to solve problem of students in the 21st century is very important. This study aims to determine the ability to solve problems and cognitive learning outcomes of students with the PBL (Problem Based Learning) learning model. The method used is a qualitative approach to descriptive research. Techniques for collecting data on the results of LKPD answers and learning outcomes tests. The sample of this research was 36 students in class XI MIPA 8 at SMA Negeri 2 Semarang. The results of the research on students' problem solving abilities obtained a percentage of 77% in the good category. Meanwhile, cognitive learning outcomes for students are higher, with an average of 90 compared to KKM (Minimum Completeness Criteria), which is 80.</i></p> <p>Key words: Solving problems, PBL, Cognitive learning outcomes</p>
Penerbit	ABSTRAK
Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi, Jambi- Indonesia	<p>Kemampuan memecahkan masalah pada peserta didik di abad 21 ini sangat penting. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan memecahkan masalah dan hasil belajar kognitif peserta didik dengan model pembelajaran PBL (<i>Problem Based Learning</i>). Metode yang digunakan yaitu pendekatan kualitatif jenis penelitian deskriptif. Teknik pengumpulan data hasil jawaban LKPD dan tes hasil belajar. Sampel penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA 8 di SMA Negeri 2 Semarang berjumlah 36 orang. Hasil penelitian kemampuan memecahkan masalah pada peserta didik didapatkan persentase 77% dengan kategori baik. Sedangkan, hasil belajar kognitif pada peserta didik lebih tinggi yaitu dengan rerata 90 dibandingkan dengan KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) yaitu 80.</p> <p>Kata kunci: Memecahkan masalah, PBL, Hasil belajar kognitif.</p>



This BIODIK : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi is licensed under a [CC BY-NC-SA \(Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah suatu proses seorang peserta didik mendapatkan bekal ilmu pengetahuan. Pendidikan adalah usaha yang dilakukan secara sadar dan terencana mewujudkan suasana pembelajaran agar peserta didik dapat dengan aktif mengembangkan potensi yang ada dalam dirinya (Situmorang et al., 2015). Pendidikan adalah satu-satunya aset untuk membangun sumber daya manusia yang berkualitas (Purba et al., 2022). Dengan menempuh pendidikan, peserta didik mampu menghadapi perubahan yang terjadi akibat adanya kemajuan ilmu pengetahuan maupun kemajuan teknologi (Rachmawati et al., 2020), oleh karena adanya perubahan yang semakin pesat ini, maka dalam proses pembelajaran harus adanya perubahan dari sebelum-sebelumnya yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik.

Pada era globalisasi saat ini, peserta didik dituntut untuk memiliki keterampilan abad 21 untuk dapat beradaptasi dalam dunia kerja nantinya dan menghadapi tugas kehidupan yang disebut dengan istilah 6C (*communication, collaboration, critical thinking, citizenship, creativity, dan character*) (Stehle dan Burton, 2019). Salah satu keterampilan penting yang harus dikuasai oleh peserta didik pada abad 21 ini adalah *critical thinking* dan *problem solving* (berpikir kritis dalam memecahkan masalah). Menurut (Luthfiah et al., 2023) kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah dimulai dari hal yang sangat dekat dikehidupannya sehari-hari. Kemampuan memecahkan masalah adalah suatu proses yang sudah direncanakan kemudian peserta didik harus bisa menyelesaikan masalah tertentu dengan baik (Kurniawati et al., 2019). Adapun proses yang terencana untuk menyelesaikan suatu masalah menurut Amir (2009:12) karakteristik model *Problem Based Learning* (PBL) yaitu: 1) pembelajaran diawali dengan pemberian masalah, 2) Peserta didik berkelompok secara aktif merumuskan masalah, 3) Mempelajari dan mencari sendiri materi yang berhubungan dengan masalah serta melaporkan solusinya.

Sistem respirasi pada manusia adalah sistem organ pada manusia yang digunakan sebagai pengambilan oksigen untuk bernapas dan mengeluarkan karbondioksida. Karakteristik pada materi sistem respirasi pada manusia adalah tidak dapat dipelajari langsung atau bersifat abstrak karena struktur dan fungsinya berada di dalam tubuh yang mana tidak dapat dilihat secara langsung. Oleh sebab itu, peserta didik membutuhkan pemahaman yang dalam untuk memahami materi pada sistem respirasi ini. Dengan pemberian materi berupa permasalahan yang terjadi ada disekitar lingkungan peserta didik atau pembelajaran yang kontekstual, maka peserta didik dapat memahami materi tersebut dengan mudah. Menurut (Situmorang et al., 2015) mengatakan bahwa belajar dengan disajikan masalah adalah interaksi yang terjadi antara stimulus dengan respon diartikan juga sebagai hubungan dua arah belajar dan lingkungan pada peserta didik.

Hasil belajar pada peserta didik merupakan perilaku yang muncul setelah proses pembelajaran selesai diberikan. Menurut (Situmorang et al., 2015), adanya perubahan perilaku yang terjadi pada peserta didik karena telah mencapai penguasaan sejumlah materi atau bahan belajar yang diberikan pada saat proses belajar mengajar. Pembelajaran yang terjadi selama ini masih kurang melibatkan peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran atau masih *teacher center*, peserta didik kurang dilatih untuk berpikir secara kritis dan informasi yang diperoleh dari gurunya saja saat menjelaskan. Model pembelajaran yang digunakan cenderung masih konvensional, dimana guru menjelaskan materi terlebih dahulu kemudian peserta didik mencatat dan mendengarkan selanjutnya peserta didik diberikan tugas, sehingga waktu peserta didik banyak dihabiskan untuk mencatat dan mendengarkan penjelasan dari guru. Menurut (Haryan et al., 2023) pembelajaran biologi yang berlangsung kebanyakan hanya

menekankan penguasaan konsep kognitif dengan tes tulis objektif, dimana pada keterampilan dalam pemecahan masalah kurang dimaksimalkan.

Oleh karena itu, peserta didik tidak diberikan kesempatan untuk memecahkan masalah dan tidak dapat membangun konsep pemahamannya sendiri. Proses pembelajaran yang berlangsung di kelas diarahkan pada kemampuan peserta didik untuk menghafal sebuah informasi yang ada (Handayani & Priatmoko, 2013). Pada proses belajar mengajar guru harus bisa menentukan model pembelajaran yang pas dan disesuaikan dengan karakteristik materi dan juga kebutuhan peserta didiknya sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara maksimal. Selain itu, model pembelajaran yang lebih kontekstual atau biasa dijumpai di kehidupan nyata peserta didik materi yang disampaikan akan lebih mudah dipahami. Untuk mengatasi kekurangan hal tersebut adalah memilih model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).

Model *problem based learning* dapat memberikan peserta didik stimulus yang dapat memancing rasa keingintahuan peserta didik sebelum memasuki materi yang akan diajarkan dan dapat mendorong peserta didik memecahkan masalah hingga peserta didik itu mendapatkan konsep dan pengetahuannya sendiri (Situmorang et al., 2015). Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan memecahkan masalah dan hasil belajar peserta didik dengan penerapan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) pada materi sistem respirasi pada manusia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 2 Semarang pada kelas XI MIPA 8 dengan jumlah peserta didik sebanyak 36 orang. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah hasil jawaban LKPD peserta didik dan tes hasil belajar kognitif. Menurut Arikunto (2019), jenis penelitian deskriptif memiliki tujuan untuk mengumpulkan informasi atau data mengenai fenomena yang diteliti, suatu kondisi yang terjadi akan disertai sejumlah informasi suatu penyebab dari munculnya kejadian tersebut yang kemudian dideskripsikan dengan jelas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan memecahkan masalah dan hasil belajar kognitif pada peserta didik dengan penerapan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) pada materi sistem respirasi manusia.

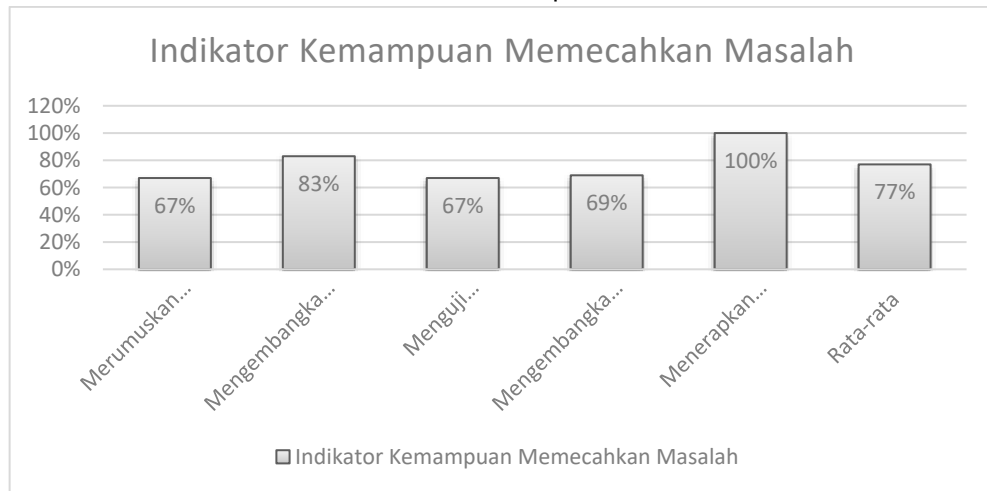
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kemampuan memecahkan masalah peserta didik SMA Negeri 2 Semarang pada materi sistem respirasi terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Persentase Kemampuan Memecahkan Masalah

No.	Indikator Kemampuan Memecahkan Masalah	Persentase	Kriteria
1.	Merumuskan masalah	67%	Cukup baik
2.	Mengembangkan jawaban sementara (hipotesis)	83%	Baik
3.	Menguji jawaban sementara	67%	Cukup baik
4.	Mengembangkan dan mengambil keputusan	69%	Cukup baik
5.	Menerapkan kesimpulan	100%	Baik
Rata-rata		77%	Baik

Grafik 1. Kriteria Persentase Kemampuan Memecahkan Masalah



Berdasarkan tabel 1 dan grafik 1, menunjukkan rata-rata nilai peserta didik dalam memecahkan masalah dengan penerapan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) secara keseluruhan termasuk ke dalam kriteria baik dengan nilai presentase menunjukkan angka 77%. Hal ini sesuai dengan penelitian (Bahri et al., 2018) bahwa peserta didik yang diajarkan langsung dengan pemecahan masalah memiliki hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan peserta didik yang diajarkan dengan pembelajaran langsung. Dalam proses pembelajaran yang disajikan dengan masalah sehingga peserta didiknya menjadi bisa menemukan konsep pengetahuan dan pemahamannya sendiri. Proses pembelajaran yang dikemas dengan masalah menjadikan peserta didik agar bekerja sama dengan peserta didik lain dalam memberikan ide-ide yang baru menjadikan daya ingat dan kreativitasnya menjadi kuat dan paham materi dasar yang dapat dikembangkan menjadi sebuah inovasi (Purba et al., 2022). Selain itu juga, dengan pembelajaran yang berbasis masalah ini harapannya dapat meningkatkan hasil belajar kognitif pada peserta didik. Menurut (Situmorang et al., 2015) proses pembelajaran yang disajikan dengan masalah, menyebabkan materi yang diajarkan menjadi lebih rinci dan spesifik, sehingga dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep materi yang esensial.

1. Indikator Merumuskan Masalah

Pada saat proses pembelajaran, peneliti membagi peserta dalam 6 kelompok dengan anggota kelompok berisi 6 orang. Kemudian, peserta didik diberikan lembar LKPD berbasis masalah yang harus dijawab oleh peserta didik. Setiap kelompok berdiskusi pada setiap butir pertanyaan yang disediakan. Pada tahap merumuskan masalah, peserta didik diberi suatu persoalan yang berupa teka-teki. Masalah yang disajikan dalam LKPD bentuk soal terbuka yang ada banyak cara dan banyak jawaban. Rata-rata persentase soal indikator 1 yaitu merumuskan masalah diperoleh nilai 67% yang artinya peserta didik cukup baik dalam memahami masalah. Pada indikator merumuskan masalah ini merupakan bekal awal dalam peserta didik dapat memecahkan masalah selanjutnya. Pada indikator ini juga, peserta didik yang mengerjakan LKPD berbasis masalah harus bisa menyadari adanya suatu masalah (Bahri et al., 2018).

2. Indikator Mengembangkan Jawaban Sementara (Hipotesis)

Pada soal indikator 2 yaitu mengembangkan jawaban sementara (hipotesis) didapatkan persentase sebesar 83% yang artinya mendapatkan kriteria baik. Menurut (Idris et al., 2018) dalam mengembangkan jawaban sementara (hipotesis) ada beberapa komponen di dalamnya yaitu meneliti dan mengklasifikasikan informasi yang sudah tersedia, mencari terjemahan atas data secara logis kemudian merumuskan menjadi hipotesis. Menurut (Luthfiah et al., 2023) mengembangkan jawaban sementara (hipotesis) dapat membuat peserta didik mudah mendapatkan gambaran masalah yang akan dipecahkannya. Tahap ini menjadikan peserta didik membuat perkiraan (hipotesis) atas permasalahan yang disajikan (Asyhar, 2023). Hasil persentase yang tinggi ini menunjukkan bahwa peserta didik sudah bisa membuat jawaban sementara atas permasalahan yang akan dipecahkan berdasarkan indikator merumuskan masalah. Mengembangkan jawaban sementara (hipotesis) ini dilakukan secara kerja sama dengan anggota kelompoknya, sehingga dapat saling memberikan informasi.

3. Indikator Menguji Jawaban Sementara

Soal indikator 3 yaitu menguji jawaban sementara diperoleh persentase sebesar 67% yang artinya mendapatkan kriteria cukup baik. Pada indikator ini menandakan bahwa peserta didik cukup baik dalam mencari jawaban permasalahan yang disajikan untuk menguji temuan hipotesisnya, kemudian peserta didik dapat mencari sumber referensi untuk mendapatkan solusi dari permasalahan yang ada. Pada tahap ini peserta didik mengumpulkan sebuah data yang kemudian dianalisis data yang sesuai dengan permasalahan (Bahri et al., 2018). Peserta didik juga harus bisa membedakan informasi yang sesuai dengan permasalahan yang disajikan sehingga dapat menyelesaikan permasalahan dengan baik dan benar. Menurut (Idris et al., 2018), pada menguji jawaban sementara ada beberapa tahapan yaitu mengidentifikasi bukti yang diperlukan yang kemudian data tersebut dievaluasi, menyusun data atau informasi dengan diterjemahkan dan diklasifikasikan data atau informasi tersebut dan menganalisis data yang diperoleh yang kemudian dihubungkan dengan hipotesisnya.

4. Indikator Mengembangkan dan Mengambil Keputusan

Pada indikator 4 yaitu mengembangkan dan mengambil keputusan mendapatkan persentase sebesar 69% termasuk kriteria cukup baik. Kriteria ini menandakan bahwa peserta didik cukup baik dalam mengambil keputusan dalam bentuk solusi atau penyelesaian masalah yang ada. Pada tahap ini kegiatan yang dilaksanakan adalah mengevaluasi hubungan antara bukti dengan hipotesis dan merumuskan kesimpulan. Hal ini sesuai dengan pendapat (Idris et al., 2018) bahwa tahap mengembangkan dan mengambil keputusan memiliki tahapan mengevaluasi keterkaitan antara bukti dengan hipotesis yang kemudian dapat Menyusun sebuah kesimpulan. Menurut (Bahri et al., 2018) pada mengembangkan dan mengambil suatu keputusan dalam memecahkan masalah proses yang diperlukan yaitu proses berpikir tinggi yang mana harus dilatih secara terus-menerus agar peserta didik dapat menghadapi permasalahan yang terjadi atas suatu permasalahan yang terjadi disekitarnya serta dapat mengambil keputusan dengan baik.

5. Indikator Menerapkan Kesimpulan

Pada tahap ini merupakan tahap akhir setelah mengambil suatu keputusan. Peserta didik dapat menerapkan kesimpulan dari data atau informasi yang telah didapatkannya. Peserta didik dengan

kelompoknya bersama-sama mengambil kesimpulan yang telah dirumuskan. Pada tahap ini, peserta didik dapat mengembangkan kemampuan menganalisis dan mengevaluasi Wibawa (2019). Indikator yang terakhir yaitu indikator 5 mengenai menerapkan kesimpulan didapatkan nilai persentase sebesar 100% yang mana menurut Arikunto (2019) artinya termasuk kriteria baik. Menurut (Asyhar, 2023), ketika peserta didik sudah mampu menerapkan kesimpulan, guru juga harus memberikan arahan kepada peserta didik pada data atau informasi yang relevan agar kesimpulan yang didapatkan peserta didik sesuai dengan cakupan materinya.

Menurut Palennari et. al. (2021), kriteria baik pada keterampilan memecahkan masalah peserta didik yaitu peserta didik dalam proses pembelajaran sudah biasa diajarkan memecahkan masalah, sehingga peserta didik menjadi bisa menemukan pengetahuan dan pengalamannya sendiri tetapi tetap difasilitatori oleh guru. Penggabungan pengalaman peserta didik dalam kegiatan belajar, sikap, kemahiran dan pengetahuan sehingga dapat untuk menghadapi masalah yang disajikan (Suryanti, 2013). Pembelajaran dengan menggunakan model PBL (*Problem Based Learning*) juga menjadi faktor yang dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah pada peserta didik. Hal ini sesuai dengan pendapat Pourshafie (2013), Sahyar dan Yulia (2017) bahwa peserta didik yang diajarkan dengan model PBL dengan melibatkan kerja sama antar peserta didik pada suatu penyelidikan yang bersifat autentik dapat menyarankan solusi pada sebuah masalah yang bisa terjadi dikehidupannya.

Penggunaan model PBL yang dipadukan dengan LKPD berbasis pemecahan masalah sebagai bahan ajar penunjang proses pembelajaran pada materi sistem respirasi dapat berpengaruh pada keterampilan memecahkan masalah peserta didik. Selain itu juga, diskusi kelompok menjadi salah satu faktor tercapainya keterampilan peserta didik dalam memecahkan masalah. Hal ini dapat dilihat pada tercapainya setiap indikator yang dirumuskan. Rerata kriteria indikator yang didapat yaitu baik. Hal ini menandakan bahwa hampir seluruh peserta didik memiliki keterampilan dalam memecahkan masalah yang disajikan. Oleh karena itu, proses pembelajaran dengan model PBL (*Problem Based Learning*) dapat digunakan pada materi lain yang menggunakan konsep penyajian masalah.

Sedangkan hasil belajar kognitif peserta didik SMA Negeri 2 Semarang dalam materi sistem respirasi terlihat pada grafis 2.

Grafik 2. Rerata hasil kognitif peserta didik



Hasil rerata yang diperoleh menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) sangat berpengaruh atau hasilnya signifikan antara rata-rata nilai hasil belajar kognitif mendapatkan rerata 90 dengan KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) yaitu 80. Keterampilan metakognitif pada peserta didik yang diasah selama proses pembelajaran akan memberikan dampak yang baik terhadap hasil belajar kognitifnya. Pembelajaran dengan model PBL dapat melibatkan peserta didik secara aktif dalam memahami konsep dan prinsip dari materi sistem respirasi yang mana berupa suatu permasalahan yang harus dipecahkan oleh peserta didik (Supiandi, 2016). Pada pembelajaran yang menyajikan suatu permasalahan yang dapat melatih peserta didik dalam memecahkan masalah tersebut, sehingga berpengaruh pada kemampuan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik. Berpikir tingkat tinggi ini meliputi indikator merumuskan masalah, mengembangkan jawaban sementara (hipotesis), menguji jawaban sementara, mengembangkan dan mengambil keputusan dan menerapkan kesimpulan. Dalam kemampuan ini peserta didik juga dapat mengembangkan ide-ide kreatifnya dalam menyelesaikan permasalahan yang disajikan.

Hasil signifikan ini sangat erat dengan model pembelajaran yang digunakan. Menurut Supiandi (2016) model pembelajaran PBL dapat melibatkan keaktifan pada peserta didik sehingga pembelajaran dengan peserta didik menjadi lebih bermakna. Pada proses pembelajaran adanya kegiatan refleksi. Kegiatan refleksi ini adalah kegiatan yang dapat meningkatkan kemampuan peserta didik untuk memberikan kesan dengan menyampaikan kelebihan atau kelemahan selama proses pembelajaran. Selain itu, adanya kegiatan refleksi juga untuk menemukan permasalahan yang ditemui dalam kelas. Dengan menemukan permasalahan dikelas tersebut melalui kegiatan refleksi tersebut, sehingga guru bisa mengatasi kelemahan dengan secepat mungkin, dengan komunikasi yang baik dengan peserta didiknya. Adanya kegiatan refleksi juga akan mengingatkan pemahaman kembali pada peserta didik dengan materi yang telah dijelaskan. Menurut (Asiyah et al., 2021) mengatakan bahwa dengan model pembelajaran PBL juga menjadikan peserta didik memiliki wawasan yang luas juga dapat menghubungkan pembelajaran dengan aspek yang ada dilingkungannya sehingga dapat melihat fakta nyata tidak hanya teori saja.

Salah satu faktor peserta didik mampu memecahkan masalah secara maksimal adalah memiliki kemampuan pada kognitifnya (Budianti et al., 2022). Pada proses pembelajaran dengan PBL peserta didik tidak hanya mendapatkan materi juga membuat pemahamannya sendiri mengenai materi yang diajarkan (Asiyah et al., 2021). Menurut pendapat Supiandi (2016) pengetahuan yang disusun dan dibangun sendiri oleh peserta didik akan melekat pada ingatan peserta didik. Pembelajaran dengan model PBL ini memberikan kebebasan berinteraksi antar peserta didik maupun dengan guru. Hal ini menjadikan peserta didik memiliki tanggung jawab yang besar pada proses pembelajaran. Sesuai dengan penelitian Wulandari, dkk (2013) hasil belajar dengan model PBL lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan hasil belajar dengan metode demonstrasi.

SIMPULAN

Penggunaan model PBL yang dipadukan dengan LKPD berbasis pemecahan masalah sebagai bahan ajar penunjang proses pembelajaran pada materi sistem respirasi dapat berpengaruh pada keterampilan memecahkan masalah peserta didik. Hal ini terlihat dari setiap kriteria indikator yang disediakan dengan rerata kategori baik. Kemudian, hasil belajar kognitif peserta didik dengan model

pembelajaran PBL menunjukkan hasil yang lebih tinggi yaitu mendapatkan nilai 90 dibandingkan dengan KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) yaitu 80.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ditjen GTK Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi RI yang telah menyelenggarakan program beasiswa untuk PPG Prajabatan Tahun 2022 Gelombang II serta Universitas PGRI Semarang selaku LPTK penyelenggara PPG Prajabatan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak sekolah yang bersedia menjadi lokasi untuk penelitian ini.

RUJUKAN

- Arikunto, S. (2019). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asiyah, Adrian Topano, & Ahmad Walid. (2021). Pengaruh Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMA Negeri 10 Kota Bengkulu. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 3(3), 717–727. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i3.263>
- Asyhar, B. (2023). Kajian Analisis Model Pembelajaran Inkuiri – Infusi untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Focus ACTION Of Research Mathematic*, 6(1), 1–20. <https://doi.org/10.30762/f>
- Bahri, A., Putriana, D., & Idris, I. S. (2018). Peran PBL dalam Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Biologi. *Jurnal Sainsmat*, VII(2), 114–124. <http://ojs.unm.ac.id/index.php/sainsmat>
- Budianti, D. A., Roshayanti, F., Hayat, M. S., & Syafiq, M. A. (2022). Profil Kemampuan Memecahkan Masalah Peserta Didik MA Darul Muqorrobin pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Kualita Pendidikan*, 3(1), 2774–2156.
- Handayani, R., & Priatmoko, S. (2013). PENGARUH PEMBELAJARAN PROBLEM SOLVING BERORIENTASI HOTS (Higher Order Thinking Skills) TERHADAP HASIL BELAJAR KIMIA SISWA KELAS X. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 7(1), 1051–1062.
- Haryan, E. H. W., Minarti, I. B., & Nurdianawati, S. (2023). PENGGUNAAN PENGASAPAN DALAM PEMBELAJARAN (PEMECAHAN MASALAH). *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(2), 28–34.
- Idris, I. S., Bahri, A., & Putriana, D. (2018). Pemberdayaan Keterampilan Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Biologi Melalui PBL. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 647–651.
- Luthfiah, D. S., Windyariani, S., & Setiono. (2023). Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Melalui Model Pembelajaran Auditory Intellectually Repetition berdasarkan Gender. *BIODIK*, 9(1), 13–20. <https://doi.org/10.22437/bio.v9i1.19233>
- Palennari, M., Lasmi, L., & Rachmawaty, R. (2021). Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik: Studi Kasus di SMA Negeri 1 Wonomulyo. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 5(2), 208–216. <https://doi.org/10.33369/diklabio.5.2.208-216>
- Purba, U. M. B., Sijabat, A., & Lumbangaol, S. T. . (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving terhadap Hasil Belajar Kognitif Fisika Siswa di SMA Negeri 5 Pematang Siantar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4, 4149–4162.
- Rachmawati, M., Ermawaty, I. ratna, & Ferawati. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Double Loop Problem Solving Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa. In *JIPS: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*

(Vol. 1, Issue 2). <http://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/jips>

- Situmorang, R. M., Muhibbuddin, & Khairil. (2015). PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI SISTEM EKSKRESI MANUSIA. *Jurnal EduBio Tropika*, 3(2), 51–97.
- Stehle, S.M., & Burton, E.E. 2019. Developing student 21st century skills in selected exemplary inclusive stem high schools. *International Journal of STEM Education*, 6(39):1- 15.
- Supiandi, Markus Iyus dan Hendrikus Julung. (2016). Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 4(2), 60 – 64.
- Wibawa, Ramadhan Prasetya dan Dinna Ririn Agustina. (2019). Peran Pendidikan Berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Pada Tingkat Sekolah Menengah Pertama di Era *Society 5.0* Sebagai Penentu Kemajuan Bangsa Indonesia. *Jurnal EQUILIBRIUM*, 7(2), 137 – 141.
- Wulandari, B dan Herman Dwi Surjono. 2013. Pengaruh *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Ditinjau Dari Motivasi Belajar PLC Di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*. Vol 3(2). Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.