

# Efektivitas Model *Project-Based Learning* (PjBL) dalam Pembelajaran Biologi

Rakhesa Izzah Taqiya<sup>1\*</sup>, Nahl Mifga Shaumi<sup>2</sup>, Navynda Fiza Al Zenyta<sup>3</sup>, Meidy Annisa Fitri<sup>4</sup>, Ade Suryandar<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta Jakarta, 13220, Indonesia

<sup>1</sup> [rakhesaizzah@unj.ac.id](mailto:rakhesaizzah@unj.ac.id), <sup>2</sup> [nahlmifga@gmail.com](mailto:nahlmifga@gmail.com), <sup>3</sup> [navyndafizaalzenyta@gmail.com](mailto:navyndafizaalzenyta@gmail.com), <sup>4</sup> [meidyannisair@gmail.com](mailto:meidyannisair@gmail.com),

<sup>5</sup> [asuryanda@unj.ac.id](mailto:asuryanda@unj.ac.id)

## ARTICLE INFO

### Article history:

Received 19 December 2023

Revised 22 June 2024

Accepted 28 June 2024

Available online 30 June, 2024

### Keywords:

Project-Based Learning (PjBL);

Pembelajaran Biologi; Prestasi Akademis



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license. Copyright © 2024 by Author. Published by Universitas Sebelas Maret.

## ABSTRAK

Penelitian ini memanfaatkan metode tinjauan literatur untuk menyelidiki efektivitas Model *Project-Based Learning* (PjBL) dalam konteks pembelajaran biologi. Penelitian ini difokuskan pada dampak PjBL terhadap prestasi akademis, keterampilan kognitif, pemikiran kritis, pemikiran kreatif, dan motivasi siswa. Hasil analisis menunjukkan dampak positif PjBL pada pencapaian belajar biologi, meningkatkan keterampilan kognitif, pemikiran kritis, dan kreatif. Ditemukan bahwa model PjBL efektif dalam mengatasi gaya belajar yang beragam, terutama yang bersifat visual, auditori, dan kinestetik. Meskipun berhasil meningkatkan pencapaian belajar, munculnya tantangan seperti batasan waktu kemungkinan dapat terjadi. Meskipun demikian, PjBL diakui sebagai pendekatan yang menjanjikan, mampu meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa. PjBL mendorong kemandirian siswa, meningkatkan kemampuan komunikasi, pemahaman materi, pemecahan masalah, dan manajemen informasi. Meski dihadapkan pada tantangan seperti

keterbatasan waktu dan pemahaman guru yang dapat mempengaruhi efektivitasnya. PjBL juga terbukti memiliki pengaruh positif pada kemampuan berpikir kreatif dan kritis siswa. Dengan melibatkan siswa sebagai pusat pembelajaran, PjBL mendorong eksplorasi, penemuan, dan ekspresi pengetahuan, memberikan dorongan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran biologi. Meskipun diterapkan secara efektif, tantangan seperti keterbatasan pemahaman guru dan dukungan sarana perlu diatasi untuk memaksimalkan potensi PjBL dalam meningkatkan pembelajaran biologi. Keterlibatan dan keseriusan guru dalam memahami model pembelajaran ini menjadi kunci keberhasilannya.

## ABSTRACT

This study utilizes a literature review method to investigate the effectiveness of the *Project-Based Learning* (PjBL) model in the context of biology education. The research focuses on the impact of PjBL on academic achievement, cognitive skills, critical thinking, creative thinking, and student motivation. The analysis results indicate a positive impact of PjBL on biology learning outcomes, enhancing cognitive skills, critical thinking, and creativity. It is found that PjBL is effective in addressing diverse learning styles, especially visual, auditory, and kinesthetic preferences. Despite successfully improving learning outcomes, challenges such as time constraints may arise. Nevertheless, PjBL is recognized as a promising approach, capable of enhancing student motivation and academic performance. PjBL promotes student independence, improving communication skills, understanding of materials, problem-solving, and information management. Despite facing challenges such as time constraints and teacher understanding that may affect its effectiveness, PjBL has proven to have a positive influence on student's creative and critical thinking abilities. By involving students as the focal point of learning, PjBL encourages exploration, discovery, and expression of knowledge, providing a stimulus to develop creative thinking skills in biology education. While implemented effectively, challenges such as teacher understanding and support infrastructure need to be addressed to maximize the potential of PjBL in enhancing biology education. Teacher involvement and commitment to understanding this instructional model are key to its success.

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan pondasi penting untuk membangun generasi masa depan yang kompeten, cakap, dan mampu menghadapi tantangan zaman. Menurut Panjaitan (2019), pendidikan memiliki peran yang sangat signifikan dalam kehidupan manusia, melalui proses pendidikan, seseorang akan mengalami pertumbuhan dan perkembangan sebagai individu yang integral. Menurut Pristiawani *et al.* (2022), pendidikan dalam konteks yang lebih umum dapat diartikan sebagai kehidupan itu sendiri. Hal ini menyiratkan bahwa pendidikan mencakup segala bentuk pembelajaran yang terjadi sepanjang hidup, terjadi di berbagai tempat dan situasi, serta memberikan dampak positif pada perkembangan setiap individu. Konsep ini menekankan bahwa pendidikan tidak terbatas pada lingkungan formal saja, melainkan berlangsung secara kontinyu sepanjang hidup (*long life education*) (Rendi, 2019). Dalam Perundang-undangan tentang Sistem Pendidikan No. 20 Tahun 2003, mengatakan bahwa pendidikan merupakan “Usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan dirinya dan masyarakat” (Junaedi, 2019). Artikel ini akan membahas tentang efektivitas Model *Project-Based Learning*, khususnya dalam konteks pembelajaran biologi.

Biologi adalah cabang ilmu yang mengkaji atau mempelajari kehidupan dan proses-proses yang terjadi di dalamnya. Dalam konteks pembelajaran biologi, model PjBL dapat menjadi suatu pendekatan yang potensial untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa. PjBL mengarahkan siswa untuk terlibat secara langsung dan aktif dalam berbagai proyek berbasis biologi, yang tidak hanya menuntut penerapan konsep-konsep teoritis, tetapi juga melibatkan pemecahan masalah, analisis data, dan kerja tim (Azzahra *et al.*, 2023).

Dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran, berbagai pendekatan inovatif terus dikembangkan, salah satunya adalah Model *Project Based Learning* (PjBL). Model *Project Based Learning* (PjBL) adalah suatu pendekatan dalam pembelajaran yang menempatkan proyek sebagai fokus utama dalam proses pembelajaran (Diana *et al.*, 2021). Model ini menekankan pada pembelajaran aktif, kolaboratif, dan kontekstual, yang mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih mendalam serta relevan (Inayatin, 2020). Dalam PjBL, siswa diberikan proyek yang menantang dan bermakna, yang memerlukan penerapan konsep-konsep akademis dalam konteks dunia nyata.

Menurut Afriana (2015), PjBL berbeda dengan metode pembelajaran konvensional yang lebih bersifat instruksional, karena fokus utamanya adalah pada proyek yang membawa tantangan untuk siswa agar dapat menggali, menyelidiki, dan menciptakan pemahaman mereka sendiri. Dalam PjBL, guru memiliki peran sebagai fasilitator yang membantu dan membimbing siswa ketika proses pembelajaran, sementara siswa aktif terlibat dalam menyusun solusi untuk proyek yang diberikan (Made *et al.*, 2022). Model ini bertujuan untuk mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam, keterampilan berpikir kritis, dan kreativitas siswa, sambil menanamkan nilai-nilai kolaborasi dan aplikasi pengetahuan dalam situasi nyata. PjBL menjadi alternatif yang menarik untuk merangsang minat belajar siswa dan mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di dunia nyata (Mundaeng *et al.*, 2023).

## 2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode *literature review* atau studi kepustakaan. Studi kepustakaan merupakan suatu metode yang dilakukan dengan mengumpulkan berbagai referensi teori dan informasi yang relevan dengan topik penelitian (Hermawan, 2019). Data sekunder menjadi data yang digunakan dalam penelitian ini. Data sekunder merupakan data atau sumber yang didapatkan dari orang lain melalui suatu dokumen sehingga hanya diperlukan proses analisis kembali pada hasil penelitian yang telah ditemukan (Sidiq & Choiri, 2019).

Metode ini dilakukan dengan cara meninjau dan menganalisis mengenai teori, temuan, atau gagasan yang telah ada pada hasil penelitian terdahulu. Sumber literatur yang digunakan berasal dari artikel jurnal pada rentang periode 10 tahun terakhir, yaitu dari tahun 2014-2023. Pencarian artikel dan jurnal ilmiah dilakukan melalui Google Scholar dan menggunakan kata kunci “Project Based Learning (PjBL)” dan “Pembelajaran Biologi”. Artikel yang dipilih untuk diolah dan dianalisis pada penelitian ini berjumlah 10 artikel.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil

Hasil penelitian merupakan analisis dari 10 artikel yang sesuai dengan topik permasalahan. Hasil ini disajikan dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Penelitian

Peneliti	Hasil Penelitian
Permatasari, F., & Rahmi, Y. L. (2023)	Dari penelitian ini diketahui bahwa model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL) memiliki pengaruh dalam meningkatkan keterampilan sains siswa, namun masih dinilai kurang efektif karena singkatnya jam pelajaran dan guru kurang menguasai model pembelajaran ini.
Apriany, W., Winarni, E. W., & Muktadir, A. (2020)	Hasil penelitian ini menjelaskan bahwa penerapan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> berpengaruh terhadap hasil belajar kognitif siswa, dilihat dari proyek yang mereka hasilkan.
Putri, Y. A., & Zulyusri, Z. (2022)	Hasil analisis pada penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> memberikan pengaruh bagi kemampuan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran biologi.
Jagantara, I. M. W., Adnyana, P. B., & Widiyanti, N. L. P. M. (2014)	Penelitian yang dilakukan menyatakan bahwa rata-rata hasil belajar biologi siswa dengan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL) lebih tinggi dibandingkan model pembelajaran langsung, ditinjau dari gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik.
Wardianti, Y., Fitriani, L., & Astuti, W. E. (2019)	Berdasarkan penelitian yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL) lebih dapat meningkatkan hasil belajar biologi siswa dibandingkan model <i>Inquiry Learning</i> .
Inayatin, A. (2020)	Berdasarkan hasil analisis pada penelitian ini, siswa kelas XII IPA 2 SMAN 4 Pandeglang terdapat adanya peningkatan hasil belajar materi bioteknologi dan terdapat peningkatan kemampuan siswa untuk membuat produk materi bioteknologi melalui pembelajaran dengan menggunakan model <i>Project Based Learning</i> (PjBL).
Aulia, D., Rahayu, E., Ramadhani, J. H., Hasibuan, W. Z., Tarigan, W. E. B., Simatupang, H., & Amrizal. (2022)	Hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL), Siswa di kelas XI P-5 SMA Negeri 12 Medan terdapat adanya peningkatan hasil belajar biologi pada siswa dalam memahami materi sistem peredaran darah.
Putriyanti, N. D., Sumiati, T., & Pratomo, S. (2021).	Berdasarkan hasil analisis penelitian ini, terdapat pengaruh dari diterapkannya model PjBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa sehingga menjadi lebih baik pada pembelajaran IPA materi siklus air di kelas V SDN Srimukti dan dengan pembelajaran model PjBL ini membuat aktivitas siswa meningkat yang dapat terlihat dari hasil observasi siswa.
Wajdi, M. S., Ruff'i, & Arsana, I. W. (2023)	Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, penggunaan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL) terbukti dapat menambah motivasi belajar siswa. Dengan itu, hasil belajar siswa menggunakan model PjBL juga mengalami peningkatan yang signifikan dibanding dengan penggunaan model pembelajaran langsung.
Panjaitan, E. U. (2019)	Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, dalam penggunaan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL) pada siswa kelas XI MIPA SMAN 1 Aeksongsongan yang diawali dengan pretest sangat berpengaruh positif terhadap hasil belajar biologi dan hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol.

Hasil analisis penelitian dari 10 artikel ini membahas mengenai adanya pengaruh atau dampak yang positif dari penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap berbagai aspek, seperti meningkatkan kualitas pemahaman para siswa. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, model pembelajaran PjBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada pembelajaran biologi, meningkatkan keterampilan proses sains, sikap berpikir kritis, dan berpikir kreatif.

### 3.2. Pembahasan

### 3.2.1. Pengaruh Project Based Learning (PjBL) terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran Biologi

Dari 10 artikel yang dianalisis, sebanyak 7 artikel membahas mengenai bagaimana model pembelajaran *project based learning* yang diterapkan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik, khususnya pada pembelajaran biologi. Hasil penelitian kedua yang tertera pada tabel 1 menjelaskan bahwa PjBL berhasil meningkatkan hasil belajar peserta didik secara kognitif dalam pembelajaran IPA. Hal ini dibuktikan dari kualitas proyek siswa setelah diterapkan model pembelajaran PjBL. Kualitas proyek tersebut digunakan untuk mengukur keterampilan kognitif peserta didik yang ditinjau dari beberapa level, yaitu level pemahaman, penerapan, dan penalaran. Penelitian ini memberikan jawaban bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari ketiga level tersebut setelah adanya penerapan model PjBL terhadap hasil belajar para peserta didik di bidang kognitif.

Hasil penelitian keempat juga menjelaskan bahwa model PjBL memberikan pengaruh bagi hasil belajar biologi pada siswa dengan gaya belajarnya yang berbeda-beda. Hasil belajar ini dilihat dari gaya belajar visual, auditori, serta kinestetik, dan dibandingkan dengan hasil belajar oleh model pembelajaran langsung atau *teacher-centered*. Gaya belajar seseorang juga bergantung pada model pembelajaran yang diterimanya. Apabila interaksi keduanya sesuai, maka dapat juga meningkatkan hasil belajar. Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa model pembelajaran PjBL terbukti dapat lebih sesuai dengan gaya belajar siswa, seperti auditori, visual, dan kinestetik, dibandingkan dengan model pembelajaran secara langsung.

Penelitian selanjutnya, yaitu penelitian kelima, menyajikan hasil yang membandingkan model pembelajaran PjBL dengan *inquiry* terhadap hasil belajar biologi peserta didik. Penelitian ini menampilkan adanya perbedaan yang jelas antara model PjBL dengan *inquiry*, yang mana rata-rata hasil belajar peserta didik lebih meningkat ketika menggunakan model PjBL. Dijelaskan juga bahwa peserta didik yang diberikan model pembelajaran PjBL lebih aktif, serius, dan antusias dalam melakukan diskusi atau memecahkan permasalahan. Hal ini sudah jelas dapat meningkatkan hasil belajar mereka.

Penelitian ke-9 menunjukkan hasil yang menghubungkan model *project based learning* dengan motivasi belajar peserta didik, dan dibandingkan dengan model pembelajaran langsung. Suatu model pembelajaran dikatakan dapat mempengaruhi motivasi belajar peserta didik serta hasil belajarnya. Ditinjau dari penelitian tersebut, penerapan model pembelajaran PjBL dinilai lebih efektif serta menyenangkan bagi peserta didik, sehingga mereka lebih termotivasi dalam belajar. Hal ini juga memberi pengaruh positif terhadap hasil belajar mereka yang menjadi lebih tinggi dan mengalami peningkatan dibandingkan hasil belajar menggunakan model pembelajaran langsung.

Berikutnya, hasil penelitian ke-6, ke-7, dan ke-10 juga memberikan bukti bahwa model pembelajaran PjBL efektif untuk diterapkan. Hal tersebut dilihat dari adanya peningkatan yang jelas pada hasil belajar peserta didik. Kemampuan mereka dalam berkomunikasi, memahami materi, memecahkan masalah, dan mengelola informasi yang didapatkan terlihat lebih meningkat. Model pembelajaran ini juga interaktif dan menyenangkan bagi kebanyakan peserta didik.

### 3.2.2. Pengaruh Project Based Learning (PjBL) terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Pembahasan ini dapat ditinjau dari penelitian pertama pada tabel 1 yang menjelaskan bahwa model PjBL dapat meningkatkan keterampilan proses sains bagi peserta didik. Dari hasil penelitian ini, model pembelajaran PjBL menuntut peserta didik untuk lebih berperan aktif dalam mencari solusi atau penyelesaian dari berbagai permasalahan yang diberikan. Penerapan ini diharapkan dapat membantu peserta didik untuk terbiasa mandiri dalam menyelesaikan permasalahannya, sehingga mereka juga semakin terampil dalam proses sains. Pemberian tugas proyek berupa pembuatan poster, makalah, hingga karya tulis ilmiah dapat mendorong peningkatan keterampilan proses sains.

Namun, peneliti juga menyampaikan mengenai kekurangan dari model pembelajaran PjBL ini, sehingga dapat dinilai kurang efektif untuk diterapkan. *Project based learning* adalah model pembelajaran yang mengharuskan siswa melakukan suatu proyek, yang mana tentu memerlukan cukup banyak waktu untuk menyelesaikannya. Dalam kasus ini, peneliti mengungkapkan hasil penelitiannya bahwa masih adanya peserta didik yang kekurangan waktu saat belajar dengan penerapan model PjBL ini. Selain itu, penguasaan guru terhadap model pembelajaran ini juga dapat menjadi alasan penerapannya kurang efektif. Berdasarkan hal tersebut, tentu diperlukan upaya

maksimal, baik oleh guru maupun ketersediaan sarana prasarana yang mendukung model *project based learning* agar pelaksanaannya efektif.

### 3.2.3. Pengaruh Project Based Learning (PjBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Pembelajaran Biologi

Selain dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains pada peserta didik, model pembelajaran *project based learning* juga dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kreatif mereka dalam pembelajaran biologi. Penelitian yang mendukung pernyataan ini dapat ditinjau dari hasil penelitian ke-3 pada tabel 1. Peneliti melakukan meta-analisis dari berbagai sumber yang sesuai dan didapatkan hasil bahwa model pembelajaran PjBL memberikan pengaruh berupa kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang mengalami peningkatan. Penerapan model pembelajaran ini mengedepankan peserta didik sebagai pusat utama dalam pembelajaran (*student-centered*), sehingga mereka terlibat secara langsung untuk mencari, menemukan, serta mengungkapkan informasi yang mereka peroleh. Hal ini akan memberikan dorongan kepada peserta didik agar mampu mengasah dan mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dalam kegiatan pembelajaran biologi.

### 3.2.4. Pengaruh Project Based Learning (PjBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Pembelajaran Biologi

Model pembelajaran *project based learning* juga mampu mengembangkan kemampuan peserta didik dalam berpikir kritis ketika belajar. Hal ini dibuktikan dari penelitian ke-8 yang tertera pada tabel 1. Dari hasil penelitian tersebut dapat dilihat bahwa model PjBL memiliki peran dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik, karena mereka terdorong untuk lebih aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Peneliti mengungkapkan kenyataan di lapangan bahwa dengan diterapkannya model *project based learning*, peserta didik sangat fokus dan berhasil mengungkapkan informasi yang mereka dapat dengan jelas dan akurat. Hal tersebut membuktikan bahwa penerapan model pembelajaran ini mendorong peserta didik untuk berpikir secara lebih kritis selama proses pembelajaran berlangsung, khususnya pembelajaran biologi.

Dari seluruh hasil penelitian tersebut, diterapkannya model pembelajaran *project based learning* (PjBL) dinilai efektif dalam keberlangsungan pembelajaran biologi. Namun, tidak menutup kemungkinan terjadinya hambatan, sehingga model pembelajaran ini menjadi tidak efektif. Faktor penyebab yang mungkin terjadi seperti kurangnya penguasaan guru terhadap model PjBL, kurangnya sarana dan prasarana yang mendukung, serta keinginan dari diri peserta didik itu sendiri untuk belajar. Oleh karena itu, sangat pula diperlukan peran dan keseriusan seorang guru dalam memahami model pembelajaran tersebut, sehingga nantinya dapat mendorong pelaksanaan pembelajaran biologi yang efektif dengan *project based learning*.

## 4. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil kajian literatur dari 10 artikel, didapatkan kesimpulan bahwa model *project based learning* (PjBL) mempunyai efektifitas yang baik dalam pembelajaran biologi. Hal tersebut dikarenakan model PjBL mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik dan kemampuan mereka untuk berpikir kritis dalam pembelajaran biologi. Namun, model *project based learning* dinilai memiliki efektifitas yang kurang untuk meningkatkan atau mengasah keterampilan proses sains pada diri peserta didik dikarenakan kurangnya waktu dalam pengerjaan proyek yang diberikan serta kurangnya penguasaan guru terhadap model *project based learning*.

Adapun rekomendasi untuk penelitian selanjutnya dapat mengkaji pengaruh model pembelajaran *project based learning* (PjBL) terhadap mata pelajaran lain atau membandingkan antara model PjBL dengan berbagai jenis model pembelajaran lainnya

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriana, J. (2015). Project based learning (PjBL). Makalah untuk Tugas Mata Kuliah Pembelajaran IPA Terpadu. Program Studi Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Apriany, W., Winarni, E. W., & Muktadir, A. (2020). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Mata Pelajaran IPA di Kelas V SD Negeri 5 Kota Bengkulu. *JP3D: Jurnal Pembelajaran Dan Pengajaran Pendidikan Dasar*, 3(1), 88-97.
- Aulia, D., Rahayu, E., Ramadhani, J. H., Hasibuan, W. Z., Tarigan, W. E. B., Simatupang, H., & Amrizal. (2022). Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (Pjbl) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Peserta Didik Di Kelas Xi-P 5 Sma Negeri 12 Medan. *Pediaqu: Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora*, 1(4), 496-506.
- Azzahra, U., Arsih, F., & Alberida, H. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Project-Based Learning (Pjbl) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Pembelajaran Biologi: Literature Review. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 3(1), 49-60.

- Diana, N., Yohannes, & Sukma, Y. (2021). The effectiveness of implementing project-based learning (PjBL) model in STEM education: A literature review. *Journal of Physics : Conference Series*, 1882, 012146.
- Hermawan, I. (2019). *Metodologi Penelitian Pendidikan (Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed Method)*. Kuningan: Hidayatul Quran Kuningan.
- Inayatin, A. (2020). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Pada Materi Bioteknologi Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Siswa Kelas XII SMA Negeri 4 Pandeglang Tahun 2015. *Metakognisi: Jurnal Kajian Pendidikan*, 2(2), 58–69.
- Jagantara, I. M. W., Adnyana, P. B., & Widiyanti, N. L. P. M. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) Terhadap Hasil Belajar Biologi Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa SMA. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, Vol. 4.
- Junaedi, I. (2019). Proses pembelajaran yang efektif. *JISAMAR (Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research)*, 3(2), 19-25.
- Made, A. M., Ambiyar, A., Riyanda, A. R., Sagala, M. K., & Adi, N. H. (2022). Implementasi Model Project Based Learning dalam Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Teknik Mesin. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(4), 5162-5169.
- Mundaeng, C. G., Mege, R. A., & Mokusuli, Y. S. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Peserta Didik Kelas XII di SMA Negeri 1 Kabaruan. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 25731–25740.
- Panjaitan, E. U. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa SMAN 1 Aeksongsongan. *Jurnal Edu-Bio: Education & Biology*, 1(1), 27-33.
- Permatasari, F., & Rahmi, Y. L. (2023). Analisis Efektivitas Model Pembelajaran *Project Based Learning* terhadap Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Biologi. *RRKJ: RUANG RUANG KELAS Jurnal Pendidikan Biologi*, 3(1), 14-20.
- Putri, Y. A., & Zulyusri, Z. (2022). Meta-Analisis Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Pembelajaran Biologi. *Bioeduca: Journal of Biology Education*, 4(2), 84-94.
- Putriyanti, N. D., Sumiati, T., & Pratomo, S. (2021). Pengaruh Model *Project Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran IPA. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar PGSD*, 111-120.
- Rendi, R. (2019). Pendidikan Sepanjang Hayat Dan Pendekatan Andragogi. *An-Nidhom: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 4(1), 108-121.
- Sidiq, U., & Choiri, Moh. M. (2019). *Metode Penelitian Kualitatif di Bidang Pendidikan*. Ponorogo: CV. Nata Karya.
- Wajdi, M. S., Rofi'i, & Arsana, I. W. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* Versus Model Pembelajaran Langsung dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Biologi di SMA. *ORYZA: Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(2), 108-119.
- Wardianti, Y., Fitriani, L., & Astuti, W. E. (2019). Perbedaan Peningkatan Hasil Belajar Biologi Siswa Antara Model *Problem Based Learning* Dengan Model *Inquiry Learning*. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 2(1), 33-39.