

Pengaruh Penggunaan Gemini AI pada Perencanaan Proyek Biologi terhadap Kreativitas Peserta Didik di SMA

Rosi Ramadhani¹, Relsas Yogica^{2*}, Zulyusri³, Fitri Olvia Rahmi⁴

^{1,2,3,4} Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Bar., Kec. Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat, Indonesia

E-mail: relsasyo@fmipa.unp.ac.id

* Corresponding Author



<https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i1.1762>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 13 July 2025

Revised: 19 July 2025

Accepted: 25 July 2025

Kata Kunci:

Gemini AI, Perencanaan Proyek, Kreativitas, Project Based Learning.

Keywords:

Gemini AI, Project Planning, Creativity, Project Based Learning.



ABSTRACT

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana penggunaan Gemini AI dalam merancang proyek biologi dapat memengaruhi kreativitas siswa dalam pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) di tingkat SMA. Metode penelitian yang digunakan ialah *Quasi Experiment* dengan model *Pretest-Posttest Control Group Design*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X Fase E di SMA Negeri 1 Lubuk Alung. Sampel terdiri dari dua kelas: X.E1 sebagai kelompok kontrol dengan 36 siswa, dan X.E3 sebagai kelompok eksperimen dengan 35 siswa. Instrumen penelitian berupa angket kreativitas. Analisis data dilakukan melalui uji t-test dan diperoleh nilai signifikansi 0,02 yang lebih kecil dari 0,05, yang menunjukkan perbedaan signifikan antar kelompok. Kesimpulannya, penggunaan Gemini AI dalam tahap perencanaan proyek biologi terbukti meningkatkan kreativitas siswa secara signifikan.

This study was conducted to determine the extent to which the use of Gemini AI in designing biology projects can influence student creativity in project-based learning (PBL) at the high school level. The research method used was a quasi-experimental model with a Pretest-Posttest Control Group Design. The study population was all students of grade X Phase E at SMA Negeri 1 Lubuk Alung. The sample consisted of two classes: X.E1 as the control group with 36 students, and X.E3 as the experimental group with 35 students. The research instrument was a creativity questionnaire. Data analysis was carried out using a t-test and obtained a significance value of 0.02 which is smaller than 0.05, indicating a significant difference between groups. In conclusion, the use of Gemini AI in the planning stage of biology projects has been proven to significantly increase student creativity.



This is an open access article under the CC-BY-SA license.

How to Cite: Relsas Yogica, et al (2025). Pengaruh Penggunaan Gemini AI pada Perencanaan Proyek Biologi terhadap Kreativitas Peserta Didik di SMA, 4(1). <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i1.1762>

PENDAHULUAN

Pembelajaran biologi menuntut peserta didik untuk mendapatkan pengalaman langsung. Pengalaman ini diperoleh dengan menghubungkan mata pelajaran secara langsung dengan peristiwa atau objek di dunia nyata (Susanti, 2023). Peserta didik secara aktif dan mandiri bekerja untuk memecahkan masalah berdasarkan tujuan yang telah ditentukan (Susanti, 2023). Pengalaman belajar ini terstruktur dan terorganisir dalam tahapan pembelajaran, berdasarkan tindakan guru dan peserta didik selama proses pembelajaran (Hindun, 2022).

Dalam mata pelajaran biologi, pengalaman belajar yang relevan dengan kehidupan nyata dapat diperoleh melalui metode pembelajaran berbasis proyek. Seperti yang diuraikan oleh Gratchev, metode ini memberikan peluang bagi peserta didik untuk menerapkan ilmu yang telah mereka pelajari dalam konteks nyata. Pendekatan ini juga merangsang pengembangan keterampilan interpersonal seperti

kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas. Dalam konteks biologi, pembelajaran berbasis proyek dianggap sebagai metode yang vital untuk memfasilitasi penguasaan keterampilan yang diperlukan di abad ke-21. Melalui pembelajaran berbasis proyek, peserta didik dapat belajar bekerja sama, mencari informasi, merencanakan dan melaksanakan proyek, serta menciptakan hasil yang bermanfaat. Metode ini menempatkan peserta didik sebagai inti dalam proses pembelajaran dan memberikan mereka kesempatan untuk beraktivitas dalam kelompok, meningkatkan kemampuan mereka, dan terlibat dalam proses belajar yang aktif. Pembelajaran berbasis proyek terdiri dari tiga tahap utama: perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi.

Tahap pertama yang paling krusial dalam model pembelajaran berbasis proyek (PJBL) adalah tahap perencanaan proyek. Perencanaan yang baik dalam PJBL sangat penting untuk kelancaran proses proyek secara keseluruhan, mulai dari pembentukan kelompok belajar hingga pemilihan tema yang akan dijelajahi, sehingga memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih terarah (Rochim dkk. , 2024). Dalam tahap ini, guru dan peserta didik bekerja sama untuk menetapkan tujuan yang ingin dicapai lewat proyek yang sudah dirancang (Darwisah et al., 2021). Proses perencanaan juga berfungsi untuk merumuskan strategi dan langkah-langkah konkret yang diperlukan guna mencapai hasil pembelajaran serta mempersiapkan diri menghadapi tantangan yang akan datang (Abdurahman, 2017).

Selanjutnya, perencanaan harus mempertimbangkan waktu yang dibutuhkan untuk setiap fase proyek, serta sumber daya yang dibutuhkan peserta didik untuk bekerja secara kolaboratif dan mandiri. Melalui perencanaan yang cermat, guru dapat menciptakan lingkungan belajar yang mendukung eksplorasi, keterlibatan aktif, dan kreativitas peserta didik dalam proses pembelajaran (Syofyan & Ismail, 2018).

Kreativitas adalah kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang baru atau menghasilkan ide-ide baru. Kreativitas merupakan aspek kunci pendidikan yang dapat membantu peserta didik mengembangkan ide-ide baru, mengeksplorasi konsep, dan menghasilkan solusi inovatif. Peserta didik yang dapat menggunakan kemampuan kreatifnya untuk memecahkan masalah, menghasilkan ide-ide baru, dan berkomunikasi melalui ekspresi kreatif akan mencapai prestasi dan kesuksesan akademik yang lebih baik (Yassir, 2024).

Berdasarkan pengamatan peneliti di SMA Negeri 1 Lubuk Alung, pembelajaran biologi berbasis model pembelajaran berbasis proyek (PjBL). Namun, penerapan model ini menemui beberapa kendala, terutama dalam mengidentifikasi ide proyek. Kendala ini berkaitan dengan topik proyek dan sumber informasi yang digunakan. Peserta didik kesulitan menemukan ide karena terbatasnya sumber informasi. Hal ini juga disebabkan oleh guru yang secara konsisten menggunakan buku teks biologi yang sama dari tahun ke tahun untuk membantu siswa menemukan ide. Akibatnya, peserta didik menyelesaikan proyek dengan jumlah ide topik yang terbatas. Jika dibiarkan, situasi ini akan membatasi kreativitas peserta didik. Hal ini disebabkan oleh terbatasnya informasi yang tersedia bagi peserta didik untuk menghasilkan ide-ide baru (Wirnoto & Ratnaningsih, 2022).

Perkembangan teknologi telah menyebabkan perubahan yang besar dalam berbagai aspek kehidupan. Sektor pendidikan adalah salah satu bidang yang perlu menyesuaikan diri dengan inovasi teknologi yang terus muncul (Dito dan Pujiastuti, 2021). Saat ini, teknologi kecerdasan buatan (AI) menarik perhatian banyak pihak (Meiliawati et al., 2024). Penggunaan AI dalam pendidikan membantu menciptakan pengalaman belajar yang lebih sesuai, adaptif, dan efektif, sehingga peserta didik dapat berkembang sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan masing-masing (Holmes et al., 2019).

Kecerdasan Buatan (AI) dapat membantu guru dalam proses pembelajaran. Menurut Muhendra et al. (2024), dengan memanfaatkan AI, guru dapat menghemat waktu dan tenaga serta meningkatkan kreativitas dalam merancang materi ajar, sehingga membuat pembelajaran lebih interaktif dan menarik. Selain itu, menurut Manuel et al. (2025), pembelajaran yang didukung AI akan membantu guru dalam menyesuaikan bahan ajar dengan minat dan kebutuhan siswa, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang berarti.

Salah satu alat AI adalah *Gemini AI*. *Gemini AI* merupakan bagian dari ekosistem Google yang dapat digunakan dalam pendidikan (Maulida, 2024). *Gemini AI* diduga akan menjadi standar baru dalam pendidikan di masa depan (Perere & Lankathilaka, 2023). *Gemini AI* dapat menjadi alat yang efektif dalam mengembangkan kreativitas siswa dengan berbagai cara, seperti menghasilkan ide baru (Andriyani et al. , 2024). Berdasarkan informasi tersebut, *Gemini AI* juga dapat diasumsikan membantu

siswa dalam mengembangkan kreativitas dalam Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) dengan membantu mereka menemukan ide proyek.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap peserta didik kelas X E1, terlihat bahwa penerapan *Gemini AI* belum sepenuhnya terintegrasi dalam proses pembelajaran. Selama kegiatan belajar, peserta didik masih bergantung pada penyampaian materi dari guru. Kondisi ini juga terlihat dalam tahap perencanaan proyek, di mana ide proyek diberikan langsung oleh guru, dan peserta didik hanya melanjutkan dari ide tersebut. Meskipun 81,6% peserta didik menunjukkan ketertarikan untuk menggunakan AI dalam perencanaan proyek biologi dan percaya bahwa hal itu dapat meningkatkan kreativitas mereka, kenyataannya AI belum dimanfaatkan secara optimal. Peserta didik cenderung mengikuti instruksi guru tanpa inisiatif sendiri, sehingga membuat mereka kurang aktif dalam proses belajar.

Kecerdasan Buatan (AI) berpotensi menjadi sarana untuk menumbuhkan kreativitas. Sebagai contoh, AI dapat membantu dalam merancang ide-ide baru, memberikan dorongan inspiratif, dan menyelesaikan hambatan dalam proses berpikir kreatif (Yassir, 2024). Oleh karena itu, penggunaan *Gemini AI* dapat mendukung peningkatan kemampuan kreatif peserta didik serta membantu mereka menciptakan solusi yang inovatif (Sukiman et al., 2024). AI juga mampu mendukung proses pemecahan masalah melalui sudut pandang yang berbeda, pengenalan pola tersembunyi dalam data, hingga penyediaan solusi yang sebelumnya tidak terpikirkan (Marrone et al., 2022). Dalam konteks ini, AI berperan sebagai alat untuk mengembangkan dan memperkuat potensi kreatif peserta didik serta membantu merancang proyek secara lebih sistematis demi mencapai tujuan yang ditetapkan (Siswanto et al., 2024). Kendati demikian, sejauh mana pengaruh *Gemini AI* terhadap kreativitas peserta didik dalam perencanaan proyek biologi dalam model *Project Based Learning* di SMA masih belum sepenuhnya diketahui.

Berdasarkan masalah yang telah diungkapkan maka peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penggunaan *Gemini AI* pada perencanaan proyek biologi terhadap kreativitas peserta didik dalam model *Project Based Learning* di SMA.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian quasi eksperimen yang menggunakan desain *pretest-posttest-control group*. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk melihat dampak penerapan *Gemini AI* dalam perencanaan proyek biologi terhadap kreativitas peserta didik dalam pembelajaran berbasis proyek di tingkat SMA. Semua peserta didik Kelas X Fase E di SMAN 1 Lubuk Alung menjadi populasi dalam penelitian ini, sedangkan sampel yang diambil terdiri dari Kelas X E1 sebagai kelompok kontrol dan Kelas X E3 sebagai kelompok eksperimen. Pemilihan sampel dilakukan menggunakan metode *simple random sampling*. Data yang digunakan merupakan data primer yang diperoleh melalui pelaksanaan *pretest* dan *posttest*. Sumber data untuk penelitian ini berasal dari peserta didik di kedua kelas tersebut. Pengumpulan data dilakukan dengan cara membagikan kuesioner sebelum dan sesudah pelaksanaan pembelajaran. Proses penelitian terbagi menjadi tiga fase, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan penutupan yang dilakukan secara sistematis. Untuk analisis data, digunakan metode uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Lubuk Alung dengan tujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan *Gemini AI* dalam perencanaan proyek biologi terhadap kreativitas peserta didik dalam pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*). Data penelitian berupa data kuantitatif yang diperoleh melalui angket yang diisi oleh peserta didik sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) perlakuan diberikan.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di SMA Negeri 1 Lubuk Alung didapatkan data hasil penelitian berupa data hasil *pretest* dan *posttest* kelas kontrol dan data hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen. Data peserta didik kelas sampel sebagai berikut :

Tabel 1. Data Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Statistik	Nilai			
	Eksperimen		Kontrol	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Nilai Minimum	52.94	70.59	54.12	68.24
Nilai Maksimum	81.18	94.12	76.47	91.76
Rata-Rata	64.54	84.94	65.39	77.16

Tabel di atas menunjukkan adanya perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen meraih skor yang lebih tinggi pada *pretest* dan *posttest* dibandingkan dengan kelas kontrol. Perbedaan rentang dan skor rata-rata menunjukkan bahwa peserta didik di kelas eksperimen menunjukkan tingkat kreativitas yang lebih tinggi daripada peserta didik di kelas kontrol. Perbandingan skor untuk setiap indikator kreativitas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Kreativitas pada setiap Indikator

Indikator	Kelas			
	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
<i>Fluency</i>	22.8	29.71	23.64	27.33
<i>Flexibility</i>	10.57	13.14	10.31	11.81
<i>Originality</i>	12.34	16.6	12.28	15.22
<i>Elaboration</i>	9.14	12.74	9.36	11.22
Rata-Rata	13.71	18.04	13.89	16.39

Berdasarkan Tabel 2. Terlihat bahwa kreativitas pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Selanjutnya, data dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis.

Uji normalitas pada kedua kelas sampel menggunakan uji Lilifors dengan bantuan microsoft excel. Uji normalitas ini bertujuan untuk mengetahui normal tidaknya persebaran data yang akan dianalisis.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

Data Statistik	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Sampel (N)	35	36
L_{Hitung}	0,1008	0,1467
Keterangan	$0,1008 < 0,1497$	$0,1467 < 0,1476$
Kesimpulan	Normal	Normal

Berdasarkan hasil perhitungan selisih data *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,1008. Karena nilai L_{Hitung} lebih kecil dari L_{Tabel} , maka data dari kelas eksperimen termasuk dalam kategori berdistribusi normal. Sementara itu, pada kelas kontrol, nilai signifikansi *pretest* dan *posttest* masing-masing adalah 0,1467. Dengan demikian, data pada kelas kontrol juga tergolong berdistribusi normal karena L_{Hitung} lebih kecil dari L_{Tabel} .

Sebagai salah satu prasyarat untuk melakukan pengujian hipotesis, uji homogenitas bertujuan untuk memastikan bahwa sampel yang digunakan memiliki varians yang serupa. Dalam penelitian ini, analisis homogenitas dilakukan menggunakan uji-F dan diolah menggunakan Microsoft Excel.

Tabel 4. Uji Homogenitas

Data Statistik	Sig
F_{Hitung}	1.119311
Keterangan	$1.119311 < 1.766999$
Kesimpulan	Homogen

Berdasarkan Tabel 4. dapat dilihat bahwa hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa signifikansi yang diperoleh adalah 1,119, berarti bahwa data peneliti termasuk data homogen karena F_{Hitung} lebih kecil dari F_{Tabel} .

Setelah uji normalitas dan uji homogenitas menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dan homogen, uji hipotesis dilakukan. Uji hipotesis dilakukan menggunakan uji-t dan Microsoft Excel.

Tabel 5. Uji Hipotesis

Data Statistik	Sig
t_{Hitung}	2,036
Keterangan	$2,036 > 1,995$
Kesimpulan	Signifikan

Hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa nilai t_{Hitung} sebesar 2,036, maka berlaku t_{Hitung} lebih besar t_{Tabel} . Maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Pembahasan

Dalam melakukan penelitian ini, para peneliti memberikan *pretest* kepada peserta didik sebagai data dasar sebelum pembelajaran dimulai. Selain itu, setiap kelas menerima perlakuan yang berbeda. Kelas kontrol menerima perlakuan berupa penggunaan buku teks untuk menghasilkan ide proyek, sementara kelas eksperimen menggunakan *Gemini AI* sebagai alat untuk mengembangkan ide proyek. Setelah proses pembelajaran berlangsung, peneliti memberikan postes kepada kedua kelas untuk mengukur hasil perlakuan yang diberikan. Penelitian ini dilakukan dalam dua sesi.

Pemakaian kecerdasan buatan (AI) dapat dimanfaatkan sebagai alat untuk memfasilitasi kreativitas. Model Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) diterapkan melalui sintaks. Model PjBL terdiri dari enam tahap, yaitu siswa membentuk pertanyaan dasar, merencanakan proyek, menetapkan jadwal, memantau pengembangan produk, menguji hasil, dan mengevaluasi pengalaman (Soleh, 2021). Namun, dalam penelitian ini, peneliti hanya menerapkan sintaks PjBL hingga sintaks ke dua. Hal ini dikarenakan peneliti hanya mengamati bagaimana peserta didik merancang proyek yang akan diterapkan.

Pada tahap perencanaan proyek, seluruh aspek kreativitas mulai tampak, yakni kelancaran, fleksibilitas, originalitas, dan elaborasi. Fleksibilitas terlihat ketika peserta didik mengemukakan berbagai gagasan untuk menciptakan produk daur ulang sebagai solusi atas permasalahan lingkungan. Aspek elaborasi tercermin saat peserta didik bekerja sama menyusun rencana proyek secara mendetail. Originalitas muncul ketika peserta didik memberikan ide yang baru dan unik sebagai solusi atas isu lingkungan. Adapun kelancaran tampak saat peserta didik mampu menyampaikan gagasan mereka secara runtut dalam diskusi kelompok. Hasil ini serupa dengan temuan Utami et al. (2015) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta didik mulai terlihat dalam seluruh indikator kreativitas saat merencanakan produk.

Proses belajar dengan pendekatan proyek terbukti efektif karena mendorong peserta didik untuk berpikir kreatif, kritis, serta mampu menyelesaikan masalah melalui kolaborasi dengan teman sebaya dalam menciptakan dan menerapkan pengetahuan. Prayitno (2015) menjelaskan bahwa Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) memungkinkan peserta didik merancang aktivitas belajar secara mandiri, bekerja dalam tim untuk menyelesaikan proyek, dan menghasilkan produk akhir yang dapat dipresentasikan sebagai rekomendasi solusi dari permasalahan yang ada.

Perencanaan proyek merupakan fase krusial dalam implementasi pembelajaran berbasis proyek (PjBL). Perencanaan yang cermat memastikan bahwa proyek yang diimplementasikan mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan dan meningkatkan keterlibatan serta pemahaman peserta didik. Perencanaan PjBL yang efektif juga harus memperhatikan kebutuhan dan karakteristik peserta didik. Penelitian menunjukkan bahwa implementasi PjBL mampu meningkatkan kreativitas, motivasi belajar, dan hasil belajar peserta didik. Dalam konteks pembelajaran, perencanaan yang baik merupakan kunci untuk memastikan efektivitas PjBL (Linawati, 2017).

Penggunaan *Gemini AI* dalam perencanaan proyek biologi dapat meningkatkan kreativitas siswa dengan menyediakan alat dan sumber daya yang mendukung eksplorasi ide-ide baru. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Nuraeni et al. (2024), yang menemukan bahwa *Gemini AI* mampu menolong peserta didik dalam menyelesaikan masalah secara kreatif dan efektif serta menjelajahi berbagai solusi. Teknologi ini memungkinkan penggabungan informasi secara lebih efisien, sehingga mendukung pengembangan proyek yang lebih inovatif dan efektif.

Penelitian ini menunjukkan bahwa hasil uji normalitas dan homogenitas data yang dianalisis menggunakan *Microsoft Excel* mengindikasikan bahwa kedua kelompok sampel memiliki distribusi normal dan varians yang homogen, sehingga uji hipotesis dapat dilanjutkan. Uji hipotesis menggunakan metode t-test menghasilkan perbedaan signifikan pada nilai *posttest* antara kelompok eksperimen dan kontrol. Ini membuktikan bahwa penggunaan *Gemini AI* dalam proses perencanaan

proyek biologi dapat meningkatkan kreativitas peserta didik dalam model *Project Based Learning* di sekolah menengah atas. Temuan ini selaras dengan hasil studi Aprilia et al. (2024), yang mengungkapkan bahwa *Gemini AI* dapat menciptakan kondisi belajar yang lebih kreatif dan inovatif, serta meningkatkan kualitas pengajaran.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian hipotesis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan *Gemini AI* dalam perencanaan proyek biologi berdampak positif terhadap kreativitas peserta didik dalam pembelajaran berbasis proyek. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji statistik menggunakan uji-t, dengan nilai t_{Hitung} lebih besar daripada t_{Tabel} , sehingga menolak hipotesis nol (H_0) dan menerima hipotesis alternatif (H_1).

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak yang sudah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan artikel ini.

REFERENSI

- Abdurrahman A. (2017). Pengembangan Desain Dan Pendekatan Perencanaan (*Planning*) Dalam Manajemen Pendidikan Islam. *Al-Tanzim: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 1(2), 15-24.
- Andriyani, W., Natsir, F., Asri, Y. N., Hidayat, M. S., Yati, Y., Afandi, I. R., ... & Sujarwo, A. (2024). *Ai Generatif Dan Mutu Pendidikan*. Penerbit Widina.
- Aprilia, L. R., Istifaroh, A. L., & Prayitno, S. (2024). EFEKTIVITAS PENGGUNAAN GEMINI AI DALAM MENYUSUN PERANGKAT AJAR BAGI GURU. In *Prosiding Seminar SeNTIK* (Vol. 8, No. 1, pp. 257-260).
- Darwisyah, D., Imron Rosadi, K., & Ali, H. (2021). Berfikir Kesisteman Dalam Perencanaan Dan Pengembangan Pendidikan Islam. *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(1), 225-237.
- Dito, S.B., & Pujiastuti, H. (2021). Dampak resolusi industry 4.0 pada sektor Pendidikan: kajian literatur mengenai digital learning pada Pendidikan dasar dan menengah. *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, 4(2), 59-65.
- Gratchev, I. (2023). Replacing exams with project-based assessment: analysis of students' performance and experience. *Education Sciences*, 13(4), 408.
- Hindun, N. (2022). *Teori dan Strategi Dalam Pembelajaran Biologi*. Malang: Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign.
- Linawati, L. (2017). Penerapan Problem Based Learning dengan Resitasi terhadap Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar Mata Kuliah Auditing. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 2(4), 534-543.
- Manuel, M. Y., Aini, M., & Agustina, T. P. (2025). Persepsi dan Sikap Siswa Terhadap Penggunaan Artificial Intelligence. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 15(1), 47-59.
- Marrone, R., Taddeo, V. and Hill, G. (2022). Creativity and Artificial Intelligence—A Student Perspective. *Journal of Intelligence*, 10(3), pp. 1–11.
- Maulida, R. (2024). Komparasi Respons ChatGPT dan Gemini terhadap Command Pattern Identik dengan Metode Black Box. *Jurnal Teknik Informatika*, 10(2), 68-71.
- Meliawati, A. E., Zulfitriya, Z., & Sugiarto, T.W. (2024). Penggunaan Media Berbasis Artificial Intellegence (AI) untuk Menunjang Proses Pembelajaran pada Tingkat Sekolah Menengah Atas: A Literature Review. *INFOTIKA: Jurnal Pendidikan Informatika*, 3(1), 12-17.
- Muhendra, R., Kumalasari, R., Rosihan, R. I., & Hamdani, H. (2024). Pelatihan Pembuatan Buku Ajar menggunakan Artificial Inteligent (AI) di SDI Sekolah Embriyo Inspirator. *Jurnal Sains Teknologi dalam Pemberdayaan Masyarakat*, 5(2), 113-122.
- Nuraeni, R., Fadilah, S., & Arpiandi, Z. (2024). Pemanfaatan Gemini AI untuk Proses Pembelajaran Pada Lembaga Pendidikan Islam Masa Kini. In *Gunung Djati Conference Series* (Vol. 45, pp. 121-128).

- Perera, P., & Lankathilaka, M. (2023). Preparing to Revolutionize Education with the Multi-Model Gen AI Tool Google Gemini? A Journey towards Effective Policy Making. *J Adv Educ Philos*, 7(8): 7(8): 246-253.
- Prayitno, W. 2015. *Implementasi Project Based Learning Dalam Pembelajaran Abad 21 Pada Mata Pelajaran IPA Kelas V Sd N Jetis II Nglora Kecamatan Saptosari, Kabupaten. Gunung Kidul*. (Skripsi). Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rochim, A. A., Baharung, S., & Isnaini, I. (2024). Perencanaan Pembelajaran Biologi Berbasis Project Based Learning pada Kurikulum Merdeka di SMAN 1 Bungku Tengah. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2).
- Sitairesmi, K. S., Saputro, S., & Utomo, S. B. (2017). Penerapan Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Aktivitas dan Prestasi Belajar Siswa pada Materi Sistem Periodik Unsur (SPU) Kelas X MIA 1 SMA Negeri 1 Teras Boyolali Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 6(1), 54-61.
- Siswanto, R., Kusmawan, U., Sukmayadi, D., & Abidin, A. A. (2024). Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Perencanaan, Pelaksanaan, dan Evaluasi Pembelajaran oleh Mahasiswa Calon Guru Universitas Terbuka. *Jurnal Administrasi Pendidikan Islam*, 6(2), 143-155.
- Soleh, D. (2021). Penggunaan model pembelajaran project based learning melalui google classroom dalam pembelajaran menulis teks prosedur. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 6(2), 137-143.
- Sukiman, S., Hendry, H., Zuhanda, M. K., Fenny, F., & Sjukun, S. (2024). Pelatihan Pemanfaatan Gemini AI untuk Mendukung Pembelajaran pada SMA di Sumatera Utara. *Prioritas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(01), 75-81.
- Susanti, D. (2023). *Media pembelajaran Biologi berbentuk Microlearning untuk Perguruan tinggi*. Deepublish.
- Syofyan, H., & Ismail, I. (2018). Pembelajaran inovatif dan interaktif dalam pembelajaran IPA. *Qardhul Hasan: Media Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 65-75.
- Taryono, T., Saepuzaman, D., Dhina, M. A., & Fitriyanti, N. (2019). Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek dan Pembelajaran Berbasis Masalah pada Mata Pelajaran Fisika untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21 (4Cs) Siswa SMP. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 4(1), 89-105.
- Utami, P.R, Probosari, R.M & Fatmawati, U. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbantu Instagram Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas X SMA Negeri 8 Surakarta. *Jurnal Bio-Pedagogi*. Vol. 4. No. 1. ISSN 2252-6897. Hal 47-52.
- Wirnoto, T., & Ratnaningsih, N. (2022). Problematika pengembangan kreativitas peserta didik dalam pembelajaran matematika berdasarkan persepsi guru. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 11(1), 27-40.
- Yassir, M. (2024). Pengaruh Artificial Intelligence (AI) Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa yang Dimediasi oleh Motivasi Belajar dan Kreativitas. *Jambura Journal of Educational Management*, 45-54.
- Zubaidah, S. (2019). Pendidikan biologi dalam perkembangan revolusi industri. In *Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dengan Tema "Biologi Di Era Revolusi Industri*, Vol. 4, pp. 1-22.