PENGARUH *PERPLEXITY AI (ARTIFICIAL INTELLIGENCE)* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI VIRUS FASE E SMA

Rizka Eriza[1], Relsas Yogica[2], Muhyiatul Fadilah[3], Fitri Olvia Rahmi[4]

[1,2]*Universitas Negeri Padang*
E-mail: relsasyo@fmipa.unp.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media Perplexity AI terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penentuan sampel dilakukan menggunakan simple random sampling, sehingga diperoleh kelas X E 1 sebagai kelas kontrol dan kelas XE3 sebagai kelas eksperimen instrument penelitian berupa soal esai sebanyak 5 butir yang telah di uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soalnya. Data dianalisis menggunakan Microsoft excel. Data hasil pembelajaran dari kedua kelas bersifat homogeny. Data di analisis menggunakan uji t, hasil analisis data menunjukan bahwa t_{Hitung} lebih besar t_{Tabel}, maka Ho ditolak Hi diterima. Hasilnya menunjukkan bahwa nilai t_{Hitung} sebesar 7.552 , maka berlaku t_{Hitung} lebih besar t_{Tabel}. Maka Ho ditolak dan Hi diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh positif penggunaan *Perplexity Al* pada pembelajaran biologi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Kata Kunci : *AI, Perplexity Al, Kemampuan Berpikir Kritis*

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of using Perplexity AI media on students' critical thinking skills. The sample was determined using simple random sampling, resulting in class X E 1 as the control group and class X E 3 as the experimental group. The research instrument consisted of 5 essay questions that had been tested for validity, reliability, difficulty level, and discrimination index. Data were analyzed using Microsoft Excel. The learning outcome data from both classes were homogeneous. Data were analyzed using the t-test, and the results showed that the calculated t-value (t-count) was greater than the t-table value; therefore, H_0 was rejected and H_i was accepted. The results showed that the t-count was 7.552, which is greater than the t-table value; thus, H_0 was rejected and H_i was accepted. It can be concluded that the use of Perplexity AI in biology learning has a positive effect on improving students' critical thinking skills.

Keywords : *AI, Perplexity Al, Critical Thinking Skills*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan fondasi utama bagi perkembangan dan kemajuan suatu bangsa. Melalui pendidikan, masyarakat dapat meningkatkan kapasitas intelektual, keterampilan, dan pengetahuan untuk menghadapi tantangan zaman yang terus berkembang (Isma *et al*., 2023). Pembelajaran Abad 21 ditandai dengan pesatnya perkembangan IPTEK yang menyebabkan perubahan kurikulum, media, dan teknologi (Rahayu *et al*., 2022). Ki Hajar Dewantara mengartikan pendidikan sebagai suatu tuntutan dalam tumbuh kembang anak, maksudnya adalah bahwa segala kekuatan kodrat yang ada pada anak-anak tersebut agar sebagai manusia dan anggota masyarakat dapat mencapai keselamatan dan kebahagiaan setinggi-tingginya hanya dapat dicapai dengan dituntun oleh pendidikan (Muhlishottin & Roesminingsih, 2020).

Istilah pendidikan atau pedagogik berarti bimbingan atau pertolongan yang diberikan secara sengaja oleh orang dewasa agar menjadi dewasa. Pendidikan diartikan sebagai usaha yang dijalankan oleh seseorang atau kelompok orang lain agar menjadi dewasa atau mencapai tingkat hidup atau penghidupan yang lebih tinggi dalam arti mental (Djamaluddin, 2014). Pendidikan memiliki peran sangat penting dalam membekali peserta didik dengan keterampilan yang relevan untuk menghadapi tantangan masa depan di era globalisasi dan perkembangan teknologi informasi yang pesat. Salah satu keterampilan yang dapat digunakan adalah kemampuan berpikir kritis (Puspita & Dewi, 2021).

Berpikir kritis adalah sebuah proses intelektual dengan melakukan pembuatan konsep, penerapan, melakukan sintesis dan atau mengevaluasi informasi yang diperoleh dari observasi, pengalaman, refleksi, pemikiran, atau komunikasi sebagai dasar untuk meyakini dan melakukan suatu tindakan (Lismaya., 2019) .Berpikir kritis merupakan sebuah kemampuan (*skill*) yang penting, karena dapat mencegah orang untuk membuat keputusan yang buruk dan dapat membantu dalam memecahkan masalah. Berpikir kritis dapat diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam menemukan informasi dan pemecahan dari suatu masalah dengan cara bertanya kepada dirinya sendiri untuk menggali informasi tentang masalah yang sedang dihadapi. Kemampuan berpikir kritis perlu dikembangkan kepada setiap peserta didik. Pentingnya berpikir kritis bagi setiap peserta didik yaitu agar peserta didik dapat memecahkan segala permasalahan yang ada di dalam dunia nyata (Ariyanto *et al*., 2018).

Kemampuan berpikir kritis sangat penting untuk membantu peserta didik memahami, menganalisis, dan memecahkan masalah secara mendalam melalui analisis gagasan yang spesifik (Fitriyah & Ramadani, 2021). Kemampuan berpikir kritis dilihat dalam kajian aksiologi yang berkaitan dengan nilai etika dan estetika menunjukkan bahwa dengan memanfaatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik mampu membangun kualitas berpikir sehingga menghasilkan pembelajaran dengan baik (Syafitri *et al*., 2021). Kemampuan berpikir kritis siswa kurang optimal dikarenakan pembelajaran yang dilakukan masih belum memberdayakan kemampuan berpikir kritis. Siswa lebih sering menghapal dalam belajar biologi. Kurangnya latihan dan aktivitas dalam berpikir kritis juga menjadi penyebab bahwa kemampuan berpikir kritis siswa rendah yaitu ditunjukkan dengan soal ujian yang di terapkan pada siswa masih bersifat hafalan dan ingatan (Agnafia., 2019).

Salah satu perkembangan teknologi saat ini yang dapat menyesuaikan permasalahan pembelajaran tersebut adalah *AI*. *AI* merupakan mesin pencari informasi berbasis teknologi LLM (*Large Language Model*) yang mampu menjawab berbagai bentuk pertanyaan, termasuk pertanyaan yang kompleks dan meberikan beberapa sumber yang kita perlukan sebagai bahan

pertimbangan. Aplikasi ini sangat bermanfaat dalam pembelajaran berdiferensiasi karena mampu melacak kemampuan siswa secara individual dan menyarankan materi pembelajaran yang sesuai dengan tingkat kesulitan masing-masing siswa. Selain itu, memberikan umpan balik secara langsung setelah siswa menyelesaikan soal, sehingga memungkinkan peningkatan pemahaman secara berkelanjutan. Penggunaan *AI* juga dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Oleh karena itu, *AI* dianggap sebagai salah satu inovasi teknologi yang berpotensi meningkatkan kualitas pembelajaran di era Revolusi Industri 4.0 (Rusli *et al.*, 2024).

Berdasarkan uraian diatas mengenai adanya penggunaan *Al* pada pembelajaran, mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penggunaan *Al* terhadap kemampuan berpikir kritis.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*). Metode eksperimen semu adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan (*treatment*) tertentu. Kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah dua kelas yang digunakan dalam penelitian ini. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Randomized Control-Group Posttest Only Design* yang menekankan perbandingan perlakuan antara kedua kelompok yaitu kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen, yang mana kelompok eksperimen adalah kelompok yang diberikan *Perplexity AI* dengan model yang sama dengan kelas kontrol. Desain yang digunakan pada penelitian ini yaitu disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. *Randomized Control-Group Posttest Only Design*

Kelas	**Perlakuan**	***Posttest***
Eksperimen	X	T
Kontrol	-	T

(Sumber : Lufri, 2007)

Keterangan :

T = *Posttest* (tes akhir)
X = *Perplexity AI*
\- = Tanpa *Perplexity AI*

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil Juli-Desember 2025. Tempat penelitian dilaksanakan di SMA Negri 1 Tilatang Kamang. Sampel pada penelitian ini terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dalam penelitian ini pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *simple random sampling*. Cara yang digunakan untuk melaksanakan teknik *simple random sampling* ini adalah dengan menggunakan cara undian, sehingga didapat sampel dalam penelitian ini adalah E1 sebagai kelas kontrol dan kelas E3 sebagai kelas eksperimen.

Penelitian dilakukan di kelas eksperimen menggunakan model yang sama dengan kelas kontrol bedanya kelas ekperimen menggunakan *Perplexity AI*, sedangkan pada kelas kontrol tidak menggunakan *Perplexity AI.* Setelah proses pembelajaran selesai peserta didik diberikan posttest pada kedua kelas untuk mengetahui kemmapuan akhir peserta didik setelah diberikan perlakuan. Setelah di uji homogenitas dan normalitas, kedua kelas memiliki kemampuan akhir homogeny dan terdistribusi normal. Kemampuan berpikir kritis dianalisis yang mengacu pada persamaan :

$$Nilai = \frac{skor\ yang\ diperoleh}{skor\ maksimal}\ x\ 100$$

Adapun kategori kemampuan berpikir kritis dibedakan menjadi 4 kategori, yaitu sebagai berikut.

Tabel 2. Pedoman Kategori Berpikir Kritis

Skala perolehan	Kategori
81,24-100	Sangat kritis
62,50-81,25	Kritis
43,75-62,50	Kurang kritis
25-43,75	Sangat kurang kritis

(Sumber : Yulianti, 2011)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan berpikir kritis peserta didik pada penelitian ini diukur mengggunakan instrumen berupa esai yang merujuk pada indikator kemampuan berpikir kritis dari Ennis (2011). Berdasarkan penelitian pada kelas X E1 dan X.E3 masing-masing 36 orang didapatkan data kemampuan berpikir kritis peserta didik. Data dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kedua Kelas

Aspek	Indikator	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
		Posttest	Ket	Posttest	Ket
Memberikan Penjelasan Sederhana	A	75,22	Kritis	86,89	Sangat Kritis
Membangun Keterampilan Dasar	B	58.79	Kurang Kritis	76.78	Kritis
Kesimpulan	C	68.13	Kritis	82.10	Sangat Kritis
Memberikan Penjelasan Lebih Lanjut	D	49.40	Kurang Kritis	83.33	Sangat Kritis
Strategi Dan Taktik	E	57.91	Kurang Kritis	72.56	Kritis
Rata-Rata		61.89	Kurang Kritis	80.33	Sangat Kritis

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata indikator kemampuan berpikir kritis peserta didik berdasarkan nilai posttest pada kelas kontrol sebesar 61.89% dan berada pada kategori kurang kritis, sedangkan pada kelas eksperimen sebesar 80.33% dan berada pada kategori sangat kritis. Selisih antara nilai posttest kelas kontrol dan kelas eksperimen sebesar 18,44%. Setelah dilakukan analisis pada setiap indikator didapatkan bahwa kelas eksperimen memiliki rata-rata lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Indikator tertinggi pada kelas kontrol adalah memfokuskan pertanyaan 75,22% dan indikator terendah adalah mempertimbangkan definisi 49.40%. Indikator tertinggi pada kelas eksperimen adalah memfokuskan pertanyaan sebesar 86,89% dan indikator terendah menentukan suatu tindakan 72,56%.

Hasil rata-rata posttest kelas ekperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan terdapat adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil kemampuan berpikir kritis indikator memfokuskan pertanyaan diperoleh rata-rata nilai posttest pada kelas kontrol sebesar 75.22% dengan kategori kritis, sedangkan pada kelas eksperimen sebesar 86.89% dengan kategori sangat kritis. Indikator memfokuskan pertanyaan berkaitan dengan penggunaan media Perplexity AI. Indikator ini tinggi pada kelas eksperimen karena peserta didik pada tahap ini melakukan pengenalan awal terhadap masalah yang ada melalui bantuan media tersebut. Menurut Fernanda dkk. (2019), dalam penelitiannya dijelaskan bahwa kemampuan memfokuskan pertanyaan ditunjukkan ketika peserta didik diarahkan untuk mencari atau merumuskan permasalahan dari suatu kasus atau fenomena yang diberikan. Hal ini sejalan dengan penelitian Supriyati dkk. (2018), yang menyatakan bahwa indikator ini tinggi karena peserta didik sudah terbiasa mengidentifikasi permasalahan, terlebih dengan dukungan media yang memfasilitasi akses informasi dan eksplorasi, seperti Perplexity AI.

Indikator melakukan pertimbangan observasi adalah kemampuan peserta didik dalam memberikan bukti-bukti yang benar. Hasil perolehan rata-rata nilai posttest pada kelas kontrol sebesar 58.79% dengan kategori kurang kritis, sedangkan pada kelas eksperimen sebesar 76.78% dengan kategori kritis. Indikator ini berkaitan dengan penggunaan media Perplexity AI yang membantu peserta didik dalam menelusuri informasi, mengeksplorasi data, serta mengembangkan kemampuan observasi melalui pencarian berbasis bukti. Indikator ini tinggi pada kelas eksperimen karena peserta didik mampu memahami wacana dan melakukan pencarian data secara mandiri melalui pertimbangan observasi yang diarahkan oleh media. Hal ini sejalan dengan penelitian Lestari dkk. (2017) yang mengemukakan bahwa indikator ini merupakan kemampuan peserta didik dalam memberikan bukti yang benar berdasarkan hasil observasi. Pernyataan tersebut juga didukung oleh penelitian Yulianto dkk. (2014), yang menyatakan bahwa melalui observasi, peserta didik dapat membuktikan kebenaran teori yang diperoleh secara mandiri dari sumber yang kredibel.

Indikator menyusun keputusan dan mempertimbangkan hasilnya menunjukkan bahwa peserta didik mampu memahami dan membuat keputusan terhadap permasalahan pada soal serta dapat mempertimbangkan hasil dari keputusan yang telah dibuat. Hasil perolehan rata-rata nilai posttest pada kelas kontrol sebesar 68.13% dengan kategori kritis, sedangkan pada kelas eksperimen sebesar 82,10% dengan kategori sangat kritis. Indikator ini berkaitan dengan penggunaan media Perplexity AI, yang membantu peserta didik dalam mengakses informasi yang relevan dan akurat untuk dijadikan dasar dalam menyusun keputusan. Media ini memungkinkan peserta didik untuk melakukan pencarian data secara efisien sehingga mendukung proses penalaran dan evaluasi terhadap alternatif solusi. Indikator ini tinggi pada kelas eksperimen karena peserta didik terbiasa menggunakan Perplexity AI sebagai referensi dalam menyusun keputusan dan mempertimbangkan konsekuensi dari keputusan tersebut selama proses diskusi berlangsung. Hal ini didukung oleh penelitian Nurjanah dkk. (2023) yang menyatakan bahwa kemampuan dalam menyimpulkan dapat ditingkatkan melalui penerapan konsep, prinsip, dan keterampilan dalam menyusun argumen yang logis. Pernyataan ini juga diperkuat oleh penelitian Herlina & Purwanti. (2025), yang menyatakan bahwa peserta didik mampu memahami dan mengambil keputusan terhadap suatu permasalahan ketika dibekali dengan sumber informasi yang tepat dan mendukung proses berpikir kritis.

Indikator mempertimbangkan definisi menunjukkan bahwa peserta didik mampu menyebutkan definisi sederhana dari suatu istilah. Hasil perolehan rata-rata nilai posttest pada kelas kontrol sebesar 49,40% dengan kategori kurang kritis, sedangkan pada kelas eksperimen sebesar 83.33% dengan kategori sangat kritis. Indikator ini berkaitan dengan penggunaan media Perplexity AI yang mendorong peserta didik untuk mengeksplorasi berbagai sumber informasi secara mandiri dan kritis. Indikator ini tinggi pada kelas eksperimen karena saat menggunakan media Perplexity AI, peserta didik terdorong untuk mengevaluasi informasi yang diperoleh dan membangun argumen dengan alasan yang relevan. Hal ini sejalan dengan penelitian Fuadi dkk. (2016) yang menyatakan bahwa peserta didik mampu menjelaskan definisi atau konsep dengan tepat dan akurat. Selain itu, sesuai dengan temuan Yuliastrin dkk. (2023), peserta didik menunjukkan kemampuan dalam menilai keberadaan atau kualitas sesuatu berdasarkan pengertian atau definisi yang telah ditentukan sebelumnya.

Indikator menentukan suatu tindakan yaitu memberikan suatu permasalahan kemudian meminta peserta didik untuk menyampaikan tindakan yang harus dilakukan. Hasil perolehan rata-rata nilai posttest pada kelas kontrol sebesar 57,91% dengan kategori kurang kritis, sedangkan pada kelas eksperimen sebesar 72.56 % dengan kategori kritis. Indikator ini berkaitan dengan penggunaan media Perplexity AI yang memungkinkan peserta didik untuk menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah secara lebih mandiri. Indikator ini tinggi pada kelas eksperimen karena saat menggunakan Perplexity AI, peserta didik dapat mengeksplorasi berbagai sumber informasi yang relevan, kemudian bersama guru mengevaluasi solusi yang diperoleh dari media tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian Nurjanah dkk. (2023) bahwa peserta didik diberikan kesempatan untuk mengutarakan pendapat. Selain itu, Sari dan Gunanto (2018) juga mendukung bahwa dalam memecahkan suatu permasalahan melalui proses tanya jawab dan eksplorasi mandiri, peserta didik secara tidak langsung didorong untuk lebih memahami masalah dan dapat memberikan kesimpulan yang logis.

Kemampuan berpikir kritis dapat ditingkatkan dengan penggunaan media Perplexity AI. Berdasarkan uji hipotesis yang dilakukan menggunakan uji-t dengan bantuan microsoft excel, diperoleh nilai t_{Hitung} lebih besar dari t_{Tabel}, yang berarti $t_{Hitung} > t_{Tabel}$. Dengan demikian, Ho ditolak dan Hi diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh positif penggunaan *Perplexity Al* pada pembelajaran biologi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi virus fase E. Media ini membantu peserta didik dalam mencari berbagai sumber informasi, berdiskusi, mengajukan pertanyaan, serta menjawab permasalahan yang diberikan. Hal ini sejalan dengan penelitian Hasanah dkk. (2021) yang menyatakan bahwa media pembelajaran yang mendukung aktivitas mandiri dan interaktif dapat memicu motivasi belajar serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Penelitian Ningrum dkk. (2023) juga menyebutkan bahwa dengan bantuan media yang memungkinkan pencarian informasi secara luas, peserta didik mampu memecahkan masalah dan mengambil keputusan yang tepat. Sesuai dengan penelitian Rachmawati dan Rosy (2021), pemberian permasalahan yang harus didiskusikan dan diselesaikan mendorong peserta didik untuk aktif berpikir dan mengevaluasi informasi secara kritis.

Hasil rata-rata posttest pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini terjadi karena proses pembelajaran di kelas eksperimen menggunakan media *Perplexity AI* sebagai alat bantu. Penggunaan *Perplexity AI* dalam pembelajaran mendorong peserta didik untuk berpikir kritis melalui pencarian informasi, pengajuan pertanyaan, serta eksplorasi berbagai referensi secara mandiri. Media ini memungkinkan peserta didik untuk

memahami materi secara lebih mendalam karena mereka aktif mencari solusi dari permasalahan yang diberikan. Proses ini membuat peserta didik lebih terlibat secara aktif, lebih mudah mengingat materi, serta lebih kritis dan antusias dalam mengikuti pembelajaran.

Kemampuan berpikir kritis pada kelas kontrol cenderung lebih rendah dibandingkan kelas eksperimen. Hal ini disebabkan oleh perbedaan perlakuan dalam proses pembelajaran. Di kelas kontrol, setelah peserta didik diberikan permasalahan dalam bentuk LKPD untuk diselesaikan, mereka hanya diberi bantuan berupa buku cetak. Sebelumnya, guru juga sudah menjelaskan materi terlebih dahulu. Akibatnya, saat menyelesaikan masalah, peserta didik cenderung terpaku pada isi buku cetak dan catatan mereka, tanpa melakukan eksplorasi lebih lanjut.

Berbeda dengan kelas eksperimen, meskipun proses awalnya sama yaitu guru menjelaskan sedikit materi dan memberikan masalah dalam bentuk LKPD, peserta didik tidak hanya dibekali dengan buku cetak, tetapi juga diberikan media *Perplexity AI* sebagai alat bantu. Media ini memiliki karakteristik yang memungkinkan peserta didik mengakses berbagai sumber informasi dari berbagai referensi yang kredibel dan dapat dibandingkan satu sama lain. Hal ini memberi ruang lebih luas bagi peserta didik untuk berpikir kritis, mengevaluasi informasi, serta mempertimbangkan solusi terbaik dari berbagai sudut pandang.

Dengan dukungan media *Perplexity AI*, peserta didik di kelas eksperimen lebih terlibat aktif dalam proses pemecahan masalah, mengeksplorasi informasi, berdiskusi, dan menyusun argumen berdasarkan data yang lebih kaya. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Temuan ini sejalan dengan penelitian Suriyani dkk. (2025) yang menyatakan bahwa model pembelajaran saja belum cukup mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis jika tidak didukung dengan keterlibatan aktif peserta didik. Selain itu, Firdyan dkk. (2023) juga menyebutkan bahwa orientasi masalah yang diberikan kepada peserta didik seharusnya disertai dengan dukungan untuk berpikir tajam, berkolaborasi, melakukan penyelidikan, dan berkomunikasi secara terbuka yang semuanya dapat difasilitasi oleh media seperti *Perplexity AI*.

Penelitian yang telah peneliti lakukan tentu tidak terlepas dari beberapa kendala. Kendala yang dihadapi yaitu pada awal pembelajaran, kondisi kelas kurang kondusif karena penggunaan *Perplexity AI* merupakan hal baru bagi peserta didik. Mereka belum familiar dengan cara mengakses dan memanfaatkan media tersebut secara optimal. Namun, setelah peneliti memberikan penjelasan secara langsung mengenai cara penggunaan *Perplexity AI* dan membimbing peserta didik dalam mengoperasikannya, situasi kelas dapat dikondisikan kembali. Peserta didik mulai memahami cara kerja media tersebut, dan pembelajaran pun dapat berjalan dengan lancar hingga akhir pertemuan. Selain itu, peserta didik juga menjadi lebih aktif dalam diskusi tanya jawab, baik dengan peneliti maupun dengan teman sekelompoknya, sehingga suasana belajar menjadi lebih hidup dan interaktif.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat di simpulkan *Perplexity AI* berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis Fase E pada materi virus.

DAFTAR PUSTAKA

Agnafia, Desi nuzul. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Biologi. *Florea*, 6(1), 45-53.

Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

Arikunto, Suharsimi (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Arikunto, Suharsimi, & Safruddin A.J, Cepi. 2009. *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Ariyanto, M., Firosalia, K., & Indri, A. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Guru Kita*, *2*(3), 106.

Arly, A., Dwi, N., & Andini, R. (2023). Implementasi Penggunaan Artificial Intelligence Dalam Proses Pembelajaran Mahasiswa Ilmu Komunikasi di Kelas A. *Prosiding Seminar Nasional*, 362–374.

Devi, R. S., M., E., & R., G. A. (2023). Peningkatan Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik Melalui Penerapan Model Kooperatif TipeGroup Investigation Berbasis Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Mata Pelajaran IPA Di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah* PGSD, 9(1), 517–526.

Dewi Rahmawati Noer Jannah, Idam Ragil Widianto Atmojo. (2022). Media Digital dalam Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Abad 21 pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *JURNALBASICEDU*, *6*(1), 1064–1074.

Dhamayanti, P. V. (2022). Systematic Literature Review: Pengaruh Strategi Pembelajaran Inkuiri terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Indonesian Journal of Educational Development*, *3*(2), 209–219.

Dike, Daniel, Lusila Parida, and Gabriel Serani (2022). "Adaptasi budaya belajar masa pandemi covid 19 di sekolah dasar kabupaten sintang." *VOX EDUKASI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan* 13.1: 60-74.

Ennis, R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Disposition and Abilities*. Last Revised. Emeritus Proffessor: University of Illinois.

Faiz, Fahruddin. (2012). *Thinking Skill Pengantar Menuju Berpikir Kritis*. Yogyakarta: SUKA-Press UIN Sunan Kalijaga.

Farwati, M., Talitha Salsabila, I., Raihanun Navira, K., Sutabri, T., & Bina Darma Palembang, U. (2023). Analisa pengaruh teknologi artificial intelligence (AI) dalam kehidupan sehari-hari [Analyze the influence of artificial intelligence (AI) technology in daily life]. *Jurnal Sistem Informatika Dan Menejemen*, *11*(1), 41–42.

Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Penerapan Metode Project Based Learning. *Journal of Education*, *3*(1), 7.

Haidir, H., Muhamad, T., Roviati, R., Evi, E., & Deka, D. (2024). Penerapan Chat GPT dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Sosial Teknologi*, *4*(3), 182–189.

Harefa, Masalena., Natalia Kristiani Lase., & Novelina Andriani Zega. (2022). Deskripsi Minat Dan Motivasi Belajar Siswa Pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan.* 1(2), 381-389.

Harmilawati, Rifqatussa'diyah, Putri Amalia, Husaini Amaliyah Majid, I. A., & Sahrah. (2024). Peran Teknologi AI dalam Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Sentikjar*, *3*, 26–31.

Hasan, Muhammad., Hikmah Maulidyanti., Muhammad Ilyas Thamrin Tahir., & Nur Arisah. (2022). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik melalui Kegiatan Literasi. *Jurnal ideaspublisting*, 8(2), 477-486.

Isma, A., Isma, A., Isma, A., & Isma, A. (2023). Peta Permasalahan Pendidikan Abad 21 di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Terapan*, *01*(September), 11–28.

Johnson, Elaine B. (2002*). Contextual Teaching and Learning: What it is and why it's here to stay*. California: Corwin Press,Inc

Kurniawan, N. A., Hidayah, N., & Rahman, D. H. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *6*(3), 334.

Lestari, Dini Dwi, Irwandi Ansori, and Bhakti Karyadi(2017). "Penerapan model pbm untuk meningkatkan kinerja dan kemampuan berpikir kritis siswa SMA." *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi* 1.1: 45-53.

Lismaya, Lilis. (2019) *Berpikir Kritis & PBL:(Problem Based Learning)*. Media Sahbat Cendekia.

Lufri dan Ardi. (2017). *Metodologi Penelitian: Penelitian Kuantitatif, PTK dan Penelitian Pengembangan*. Padang: UNP Press.

Magvira, M., Sultan, S., & Nensilianti, N. (2025). Pengaruh Penggunaan Media Berbasis Artificial Intelligence (AI) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Menulis Teks Eksposisi Siswa Kelas X UPT SMA Negeri 4 Luwu. *Jurnal Onoma: Pendidikan, Bahasa, dan Sastra*, *11*(2), 1777-1799.

Manurung, A. S., Fahrurrozi, F., Utomo, E., & Gumelar, G. (2023). Implementasi Berpikir Kritis dalam Upaya Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, *5*(2), 120–132.

Mardhiyah, R. H., F., S. N., C., F., Rizal, M., & Z.(2021). Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Jurnal Pendidikan*, 12(1), 29–40.

Nadhiroh S, & Anshori I. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Dalam Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Fitrah: Journal of Islamic Education*, *4*(1), 56–68.

Normadhita, R. (2018). Peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa kelas iv pada pembelajaran ipa melalui metode eksperimen di sdn tegalrejo 2. *Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma,(3)*, *9*.

Nusaly, W. N., Patty, K. L., Setiyabudi, L., Temartenan, J. S., Wattimena, S. C., Hamzah, P., ... & Birahy, D. C. (2024). *Dasar-Dasar Bioteknologi*. TOHAR MEDIA.

Puspita, V., & Dewi, I. P. (2021). Efektifitas E-LKPD berbasis Pendekatan Investigasi terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, *5*(1), 86–96.

Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, *6*(2), 2099–2104.

Rahmawati, Siti, Mohammad Masykuri, and Sarwanto Sarwanto. "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Topik Klasifikasi Materi Dan Perubahannya Siswa SMP Negeri Di Kabupaten Magetan." Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains), 2019, 173–78.

Rahmawati, H., Pujiastuti, P., & Cahyaningtyas, A. P. (2023). Kategorisasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Empat Sekolah Dasar di SD se-Gugus II Kapanewon Playen, Gunung Kidul. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, *8*(1), 88–104.

Ratnasari, Zabeta, M., & Sholeha, F. Z. (2025). Pengaruh Artificial Intelegence (AI) Terhadap Kemampuan Berfikir Kristis Matematis Siswa. *Algoritma : Jurnal Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, Kebumian Dan Angkasa*, *3*(1), 68.

Rofiq, M. A. (2024). Efektifan Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis mahasiswa. *JOURNAL OF INFORMATION SYSTEMS AND MANAGEMENT Vol.*, *3*(1), 1–5.

Rusli, Cindy Aulia., Aprita Ravenna Ginting., Riska Harianingsih., & Wanda Dea Khairani (2024) Pemanfaatan Media Aplikasi Perplexsityberbasis Ai Terhadap Pembelajaran. *Neraca Manajemen Ekonomi.* 9(1).

Siswono, Tatag Yuli Eko (2016). "Berpikir kritis dan berpikir kreatif sebagai fokus pembelajaran matematika." *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika (Senatik 1)*.

Sundaya, Rostina (2015). *Statistik Penelitian Pendidikan* 1 . Bandung: Alfabeta, .

Syafitri, E., Armanto, D., & Rahmadani, E. (2021). AKSIOLOGI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS. *Journal of Science and Social Research*, *4*(3), 320.

Tri Wibowo Yuwono, Bioteknologi Pertanian (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press,2019), 1.

Widianti, Tuti; Bintari, S. Harnina & Iswari, Retno Sri. 2014. Dasar-Dasar Bioteknologi. Jurusan Biologi: Semarang.

Yuni Mustika, A., Ribhi Amalia, M., Hamka Aulia, M., Munika Putri, N., Guntur Alam, N., Adelia Amri, S., Salma Syifani, S., Puri Azzahra, S., & Khoir Aisyah, U. (2024). Penggunaan Artificial Intelligence (AI) Dalam Proses Kegiatan Belajar di Mata Kuliah IPA Dasar Mahasiswa Pendidikan IPA Universitas Negeri Semarang. *Jurnal Analis*, *3*(1), 112–122.

Zahra Arinda Ramadhanti, Afifah, (2024). *Pengaruh Pendekatan Sains, Technology, Engeneering, Art, And Mathematics (Steam) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa Kelas V (Penelitian Di Mi Tarbiyatussibyan 1 Sidosari)*. Diss. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Magelang.

Zahra, Nadia., Ana Ratna Wulan., & Yanti Hamdiyati. (2023). Pengembangan Asesmen Kinerja Inquiry Lesson Pada Topik Permasalahan Biologi Abad 21 Siswa SMA. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan,* 10(1), 12-19.