



ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MELALUI INTEGRASI MODEL INKUIRI TERBIMBING DENGAN PENDEKATAN *DEEP LEARNING*

Sisean Baga¹, Ahmad Khoiri², Deden Ibnu Aqil³, Dwi Choirina⁴, Dewi Ratnasari⁵,
Taufiqurrahman⁶, Sugeng Riyanto⁷

Universitas Negeri Jakarta¹, STKIP Melawi², Universitas Indraprasta PGRI³, SMA Labschool Jakarta⁴, SMAN 2 Tangerang Selatan⁵, SMA Sinar Dharma⁶, SMAN 104 Jakarta⁷

e-mail: baga.sisean@gmail.com

Diterima: 25/03/2026; Direvisi: 10/04/2026; Diterbitkan: 22/04/2026

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi abad ke-21 yang perlu dimiliki oleh peserta didik. Kompleksitas permasalahan lingkungan saat ini menuntut penerapan kemampuan berpikir kritis untuk merumuskan solusi yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh integrasi model Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan Deep Learning terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi perubahan lingkungan. Penelitian dilaksanakan pada mata pelajaran Biologi kelas X di dua SMA swasta di Jakarta, Indonesia, pada Tahun Pelajaran 2024/2025. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan Nonequivalent Control Group Design. Sampel penelitian terdiri atas 70 peserta didik yang dipilih melalui teknik purposive sampling dan dibagi ke dalam dua kelas yang masing-masing berjumlah 35 peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 85,18, sedangkan kelas kontrol sebesar 77,32. Hasil uji t independen menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari integrasi model Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan Deep Learning terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Dengan demikian, penerapan integrasi model dan pendekatan pembelajaran ini dapat menjadi pilihan yang efektif bagi guru untuk memperkuat kemampuan berpikir kritis peserta didik. Integrasi ini juga menciptakan lingkungan belajar yang interaktif yang mendorong eksplorasi ide-ide baru serta konstruksi pengetahuan secara mandiri.

Kata Kunci: *Kemampuan Berpikir Kritis, Model Inkuiri Terbimbing, Pendekatan Deep Learning*

ABSTRACT

Critical thinking skills are essential 21st-century competencies for students. The complexity of current environmental issues necessitates applying critical thinking to formulate effective solutions. This study aims to examine the effect of integrating the Guided Inquiry model with a Deep Learning approach on students' critical thinking skills regarding environmental change. The research was conducted in tenth-grade Biology classes at two private high schools in Jakarta, Indonesia, during the 2024/2025 Academic Year. A quasi-experimental method with a Nonequivalent Control Group Design was employed. The sample consisted of 70 students, selected via purposive sampling, divided into two classes of 35. Results showed an average score of 85.18 for the experimental class and 77.32 for the control class. Independent t-test results indicated a significant impact of the integrated Guided Inquiry and Deep Learning approach on improving students' critical thinking skills. Thus, this pedagogical integration serves as an effective option for teachers to strengthen students' critical reasoning. Both



methods foster an interactive learning environment that stimulates the exploration of new ideas and independent knowledge construction.

Keywords: *Critical Thinking Skills, Deep Learning Approach, Guided Inquiry*

PENDAHULUAN

Pada masa ini, dunia telah memasuki era Society 5.0, menekankan pada interkoneksi manusia dan teknologi digital. Era ini menitikberatkan pada pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi terkini dalam segala aspek kehidupan. Integrasi antara kecerdasan manusia dan kecerdasan buatan menjadi ciri utama dalam mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif dan efisien. Selain itu, perkembangan teknologi digital juga mendorong perubahan pola pikir masyarakat menuju pemecahan masalah yang lebih kritis dan berbasis data. Kondisi ini menuntut individu untuk mampu beradaptasi secara cepat terhadap perubahan yang dinamis dan kompleks. Perubahan ini membawa konsekuensi yang luas pada berbagai bidang kehidupan, termasuk ranah pendidikan. Berdasarkan penelitian Maftuhah (2025), kemampuan berpikir kritis menjadi salah satu persyaratan utama bagi peserta didik dalam menghadapi tantangan pendidikan di era Society 5.0.

Hasil *Program for International Student Assessment (PISA)* tahun 2022, Indonesia berhasil naik 5-6 peringkat, namun skor rata-rata peserta didik mengalami penurunan (OECD, 2022). Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan peringkat lebih disebabkan oleh penurunan kinerja negara lain peserta PISA. Fenomena ini menunjukkan bahwa peningkatan posisi belum sepenuhnya mencerminkan peningkatan kualitas kemampuan peserta didik secara substantif. Walaupun demikian, hasil tersebut tetap menunjukkan adanya perbaikan sistem pendidikan, meskipun masih ada tantangan yang harus diatasi. Indonesia masih memiliki ruang untuk meningkatkan kualitas pendidikan, terutama dalam hal kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis merupakan bagian penting yang dinilai dalam PISA dan berkaitan dengan kemampuan peserta didik dalam memecahkan suatu permasalahan yang dihadapinya di masa yang akan datang (Achmad & Utami, 2023; OECD, 2022).

Rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik menjadi salah satu faktor yang menghambat pencapaian hasil belajar yang optimal. Peningkatan kemampuan berpikir kritis merupakan kunci untuk meningkatkan prestasi akademik. Berpikir kritis tidak hanya tentang berpikir, tetapi juga tentang bagaimana kita menerapkan pemikiran tersebut dalam tindakan nyata, seperti dalam memecahkan masalah atau membuat keputusan. Berpikir kritis merupakan kemampuan yang memungkinkan peserta didik secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran dengan cara mengevaluasi informasi, menyusun argumen yang logis, dan membuat keputusan secara mandiri. Sejalan dengan temuan Amin (2025), peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir kritis yang kuat cenderung lebih kritis dalam mengevaluasi informasi dan lebih terampil dalam membangun argumen yang didukung oleh bukti-bukti yang relevan. Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis adalah kemampuan kognitif yang esensial untuk evaluasi informasi, konstruksi argumen logis, dan pengambilan keputusan rasional berbasis bukti.

Materi pembelajaran biologi, dengan sifatnya yang dinamis dan terus berkembang, menuntut peserta didik untuk berpikir kritis dalam mengkaji, mengevaluasi, dan mengintegrasikan berbagai informasi yang relevan (Hasanah & Hayati, 2024; Noris et al., 2024). Pada umumnya, pembelajaran biologi saat ini masih didominasi oleh kegiatan menghafal, sehingga peserta didik kurang dilatih untuk menganalisis dan memahami konsep-konsep secara mendalam. Materi perubahan lingkungan dalam pembelajaran biologi

menyajikan permasalahan lingkungan hidup yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Sehingga, dalam kegiatan pembelajaran peserta didik diharapkan bersikap kritis agar mampu mencari solusi permasalahan lingkungan hidup. Untuk mencapai hal tersebut, diperlukan kemampuan berpikir kritis pada materi perubahan lingkungan agar peserta didik dapat menganalisis permasalahan yang dapat terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Konsep-konsep dalam perubahan lingkungan saling terkait satu sama lain, sehingga peserta didik perlu memahami hubungan yang kompleks antara berbagai faktor penyebab dan dampak perubahan lingkungan.

Masalah perubahan lingkungan yang sangat kompleks telah menjadi isu terkini dan pusat utama diskusi global. Untuk mengatasi hal ini, kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat ditingkatkan. Hal ini dapat diupayakan dengan menerapkan model pembelajaran inovatif yang lebih berpusat pada peserta didik (Aurijah, 2025). Model yang dimaksud diharapkan dapat memfasilitasi peserta didik untuk aktif menganalisis serta menemukan solusi bagi tantangan lingkungan yang rumit. Model pembelajaran inkuiri terbimbing sangat relevan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, karena model ini mendorong peserta didik untuk aktif bertanya, mencari informasi, dan menarik kesimpulan sendiri (Dhamayanti, 2022; Marisda et al., 2024; Mursali et al., 2024).

Dalam mencapai tujuan pembelajaran yang berpusat pada pengembangan kemampuan berpikir kritis, pendekatan *Deep Learning* merupakan salah satu strategi yang efektif. *Deep Learning* mendorong peserta didik untuk tidak hanya menghafal informasi, tetapi juga untuk memahami konsep secara mendalam (Kemendikdasmen, 2025). Dengan memahami konsep secara menyeluruh, peserta didik dapat lebih mudah menganalisis informasi baru, menghubungkannya dengan pengetahuan yang sudah ada, dan mengevaluasi berbagai perspektif. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menguji pengaruh integrasi model inkuiri terbimbing dengan pendekatan *Deep Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi perubahan lingkungan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada mata pelajaran Biologi kelas X di dua SMA swasta di Jakarta, Indonesia, Tahun Pelajaran 2024/2025. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi-eksperimen dengan desain Nonequivalent Control Group. Kelas eksperimen menerapkan model inkuiri terbimbing dengan pendekatan *Deep Learning*, sedangkan kelas kontrol akan diberikan model pembelajaran discovery learning dengan pendekatan saintifik yang biasa diterapkan oleh guru pada sekolah tersebut. Jumlah sampel penelitian yang digunakan sebanyak 70 peserta didik, dengan masing-masing kelas berjumlah 35 peserta didik, menggunakan teknik *purposive sampling*. Berikut ilustrasi dari desain eksperimen pada penelitian ini yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain *Nonequivalent Control Group Design*


Kelompok/kelas	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	-	O ₂

Sumber: Putrawan (2021)

Keterangan:

O₁: Skor *pre-test*

Copyright (c) 2026 CENDEKIA: Jurnal Ilmu Pengetahuan

 <https://doi.org/10.51878/cendekia.v6i2.7085>

O₂: Skor *post-test*

X: pembelajaran model inkuiri terbimbing dengan pendekatan *Deep Learning*

-: pembelajaran yang biasa diterapkan di sekolah (*discovery learning* dengan pendekatan saintifik)

Implementasi pembelajaran di kelas eksperimen dan kontrol berlangsung selama enam pertemuan dengan mengaplikasikan pembelajaran sesuai dengan Tabel 1. Rangkaian kegiatan meliputi *pre-test* (pertemuan 1), pembelajaran (pertemuan 2-5), dan *post-test* (pertemuan 6). Sesi pada kelas eksperimen, pertemuan 2-3, mengintegrasikan keseluruhan fase model pembelajaran. Pertemuan 4 dibatasi pada tahap orientasi, identifikasi masalah, dan penyusunan hipotesis. Pertemuan 5 hanya melibatkan orientasi, pengumpulan data, verifikasi hipotesis, dan penarikan kesimpulan.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini meliputi instrumen tes kemampuan berpikir kritis dan instrumen non-tes, yaitu lembar observasi yang berguna untuk melihat keterlaksanaan model inkuiri terbimbing dengan pendekatan *Deep Learning*. *Grid* instrumen dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Berpikir Kritis

Aspek Berpikir Kritis	Indikator
Interpretasi	Dalam berpikir kritis, interpretasi melibatkan proses memahami dan memberikan makna pada berbagai jenis informasi, mulai dari pengalaman pribadi hingga data konkret, kejadian aktual, peraturan yang berlaku, norma sosial, keyakinan individu, langkah-langkah operasional, atau tolok ukur yang ada.
Analisis	Kemampuan ini mencakup memecah informasi kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, mengenali pola dan struktur, serta memahami bagaimana berbagai komponen saling memengaruhi dalam menyampaikan keyakinan, penilaian, pengalaman, alasan, informasi, atau opini.
Evaluasi	Kemampuan menilai keandalan informasi dan kekuatan logika argumen.
Inferensi	proses menyimpulkan sesuatu berdasarkan bukti dan alasan yang ada, bukan berdasarkan observasi langsung
Penjelasan	Kemampuan untuk menyajikan hasil penalaran seseorang secara koheren dan meyakinkan.
Regulasi diri	Kemampuan individu untuk dengan sengaja memantau, mengevaluasi, dan merevisi alur pemikirannya. Ini melibatkan mengenali potensi dan keterbatasan diri dalam proses kognitif, dan menggunakan pengetahuan ini untuk menghasilkan pemikiran yang lebih berkualitas dan efektif.

Sumber: (Hasyim et al., 2023; Komala et al., 2025; Lubis et al., 2025; Saputri et al., 2023)

Berdasarkan Tabel 2, terdapat enam aspek berpikir kritis yang akan diamati pada penelitian ini. Keenam aspek tersebut akan diamati melalui penerapan model inkuiri terbimbing dengan pembelajaran *Deep Learning*. Penerapan model pembelajaran tersebut akan diukur melalui lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran berdasarkan sintaks/tahapan model, pengalaman belajar, dan prinsip pembelajaran mendalam. Kisi-kisi instrumen lembar observasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Tahapan Model Inkuiri Terbimbing	Pendekatan <i>Deep Learning</i>	
	Pengalaman Belajar	Prinsip
Orientasi: Guru menyajikan permasalahan yang menarik dan relevan dengan kehidupan peserta didik.	Merefleksi	<i>Joyful Learning</i> dan <i>Mindful Learning</i>
Merumuskan Masalah: Peserta didik merumuskan pertanyaan penelitian yang spesifik dan dapat diuji.	Memahami	<i>Meaningful Learning</i>
Merumuskan Hipotesis: Peserta didik mengajukan dugaan sementara atas pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan.	Memahami	<i>Meaningful Learning</i>
Mengumpulkan Data: Peserta didik melakukan berbagai kegiatan untuk mengumpulkan data yang relevan, seperti melakukan observasi atau studi literatur.	Mengaplikasikan	<i>Meaningful Learning</i>
Menguji Hipotesis: Peserta didik menganalisis data untuk menguji kebenaran hipotesis yang diajukan.	Mengaplikasikan	<i>Meaningful Learning</i>
Menarik Kesimpulan: Peserta didik membuat kesimpulan berdasarkan hasil analisis data.	Merefleksi	<i>Joyful Learning</i> dan <i>Mindful Learning</i>

Sumber: (Kemendikdasmen, 2025)

Berdasarkan Tabel 3, enam tahapan/sintaks dari model inkuiri terbimbing, tiga pengalaman belajar, serta tiga prinsip pembelajaran mendalam. Ketiga aspek ini (sintaks, pengalaman belajar, dan prinsip) saling terintegrasi untuk mencapai berpikir kritis yang optimal.

Analisis data melibatkan statistik deskriptif, perhitungan N-Gain, uji asumsi (normalitas Kolmogorov-Smirnov dan homogenitas Levene pada tingkat signifikansi 0,05), serta pengujian hipotesis menggunakan uji t independen pada tingkat signifikansi 0,05. Berikut nilai *N-gain* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. *N-Gain* Value Kriteria

Kriteria	Interpretasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Menengah
$g < 0,3$	Rendah


Sumber: (Cohen et al., 2018)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Analisis hasil tes kemampuan berpikir kritis setelah implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan pendekatan *Deep Learning* menunjukkan bahwa nilai rata-rata peserta didik kelas eksperimen mencapai 85,18, sementara kelas kontrol hanya 77,32. Perbedaan rata-rata yang signifikan ini mengindikasikan keunggulan kelas eksperimen. Lebih lanjut, hasil uji-t dengan nilai signifikansi 0,014 yang kurang dari taraf signifikansi 0,05 ($\alpha =$

Copyright (c) 2026 CENDEKIA: Jurnal Ilmu Pengetahuan

 <https://doi.org/10.51878/cendekia.v6i2.7085>

0,05) memberikan bukti statistik untuk menolak hipotesis nol. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan pendekatan saintifik memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada topik perubahan lingkungan, yang datanya disajikan lebih rinci pada Tabel 5.

Tabel 5. Statistik Deskriptif Berpikir Kritis pada Kelas Eksperimen dan Kontrol

Deskripsi	Kelas Eksperimen (Inkuiri terbimbing dengan pendekatan <i>Deep Learning</i>)		Kelas Kontrol (Discovery learning dengan pendekatan saintifik)	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
	Skor Terendah	20	59	25
Skor Tertinggi	81	100	83	100
Rentang Nilai	61	41	62	48
Rerata	54,07	85,18	55,86	77,32
Standar Deviasi	21,25	11,16	22,23	13,78
Jumlah Sampel	35	35	35	35

Berdasarkan Tabel 5, terlihat bahwa penerapan model Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan *Deep Learning* pada kelas eksperimen memberikan dampak yang lebih signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dibuktikan dengan kenaikan nilai rata-rata (*mean*) kelas eksperimen yang melonjak sebesar 31,11 poin (dari 54,07 menjadi 85,18), melampaui kenaikan kelas kontrol yang hanya sebesar 21,46 poin.

Kelas eksperimen juga menunjukkan tingkat pemerataan kemampuan yang lebih baik. Nilai standar deviasi pada kelas eksperimen mengecil secara drastis menjadi 11,16 pada saat *posttest*, yang menandakan bahwa selisih kemampuan antar peserta didik semakin tipis atau lebih homogen. Meskipun kedua kelas sama-sama berhasil mencatatkan skor tertinggi sempurna, yakni 100, kelas eksperimen memiliki skor terendah yang lebih tinggi (59) dibandingkan kelas kontrol (52). Secara keseluruhan, data ini menunjukkan bahwa integrasi *Deep Learning* dalam Inkuiri Terbimbing lebih efektif dalam memfasilitasi peserta didik untuk mencapai standar berpikir kritis yang lebih tinggi dan merata. Selanjutnya, dianalisis juga aspek berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kontrol yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Indikator Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Aspek Berpikir Kritis	Kelas Eksperimen (Inkuiri terbimbing dengan pendekatan <i>Deep Learning</i>)			Kelas Kontrol (Discovery learning dengan pendekatan saintifik)		
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Selisih	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Selisih
	Interpretasi	63,21	82,64	19,43	65,43	80,85
Analisis	43,77	87,54	43,77	40,85	90,31	49,46
Evaluasi	56,87	87,44	30,57	61,57	70,03	8,46
Inferensi	44,15	83,62	39,47	46,10	70,23	24,13
Penjelasan	62,96	82,65	19,69	65,35	89,42	24,07
Regulasi diri	53,46	87,23	33,77	54,31	63,08	8,77
Rerata	54,07	85,18		55,86	77,32	

Berdasarkan data pada Tabel 6, penerapan model inkuiri terbimbing dengan pendekatan *Deep Learning* secara umum lebih unggul dalam meningkatkan indikator berpikir kritis peserta didik dibandingkan dengan kelas kontrol. Kelas eksperimen menunjukkan dominasi yang sangat mencolok pada aspek Evaluasi, Inferensi, dan Regulasi Diri, di mana selisih peningkatan pada ketiga aspek tersebut jauh melampaui kelas kontrol, terutama pada aspek regulasi diri yang meningkat sebesar 33,77 poin. Meskipun kelas kontrol memiliki keunggulan tipis pada selisih peningkatan aspek Analisis dan Penjelasan, kelas eksperimen tetap mencapai rerata *posttest* yang lebih tinggi dan stabil di angka 85,18. Hal ini mengindikasikan bahwa pendekatan *Deep Learning* lebih efektif dalam mengasah kemampuan berpikir kompleks yang memerlukan kedalaman pemahaman dan kontrol kognitif peserta didik.

Setelah penerapan model pembelajaran yang berbeda di kedua kelas, hasil perhitungan kategori kemampuan berpikir kritis menunjukkan peningkatan pada setiap kategori di kedua kelas, baik eksperimen maupun kontrol. Mayoritas peserta didik di kelas eksperimen memiliki nilai *post-test* kemampuan berpikir kritis berkategori sangat tinggi lebih banyak dibandingkan dengan kelas kontrol. Sebaliknya, peserta didik dalam kategori menengah dan tinggi pada *post-test* lebih banyak ditemukan di kelas kontrol dibandingkan dengan kelas eksperimen. Hal ini dapat lebih jelas dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Frekuensi Peserta Didik pada Setiap Kategori Kemampuan Berpikir Kritis

Kategori	Nilai	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Sangat Tinggi	81-100	1	25	3	13
Tinggi	61-80	7	7	7	14
Menengah	41-60	19	3	17	8
Rendah	21-40	7	0	8	0
Sangat Rendah	0-20	1	0	0	0
Total		35	35	35	35

Berdasarkan data pada Tabel 7, terlihat adanya pergeseran signifikan jumlah peserta didik ke kategori yang lebih tinggi setelah diberikan perlakuan. Pada kelas eksperimen, peserta didik yang berada pada kategori "Sangat Tinggi" melonjak drastis dari hanya 1 orang menjadi 25 orang. Sebaliknya, pada kelas kontrol, meskipun terjadi peningkatan, jumlah peserta didik di kategori "Sangat Tinggi" hanya mencapai 13 orang. Distribusi ini menunjukkan bahwa meskipun kedua kelas mengalami kemajuan, kelas eksperimen memiliki efektivitas yang lebih merata dalam mengantarkan peserta didik mencapai ambang batas kemampuan berpikir kritis yang maksimal. Untuk mengukur efektivitas peningkatan tersebut secara lebih akurat dan terstandar, maka dilakukan perhitungan *Normalized Gain (N-Gain)* yang hasilnya disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Perhitungan *N-Gain* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelompok	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	N Gain	Kriteria/Kategori
Eksperimen	54,07	85,18	0,77	Tinggi
Kontrol	55,86	77,32	0,69	Sedang

Hasil perhitungan pada Tabel 8 mengonfirmasi bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik di kelas eksperimen berada pada level yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,77 yang masuk dalam kriteria "Tinggi", sedangkan kelas kontrol memperoleh nilai 0,69 yang berada pada kategori "Sedang". Perbedaan perolehan ini menunjukkan bahwa integrasi inkuiri terbimbing dengan pendekatan *Deep Learning* secara empiris lebih efektif dalam memfasilitasi perkembangan kognitif peserta didik. Melalui pendekatan tersebut, peserta didik tidak sekadar menerima informasi, tetapi juga terlibat dalam proses pemahaman yang mendalam sehingga mampu mengonstruksi kemampuan berpikir kritisnya secara lebih optimal dibandingkan dengan penggunaan pendekatan saintifik konvensional. Setelah perhitungan deskripsi dan gain, penelitian ini dilanjutkan dengan pengujian hipotesis.

Pengujian hipotesis dilakukan setelah seluruh data hasil penelitian dinyatakan terdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Langkah pengujian ini bertujuan untuk mengetahui signifikansi peningkatan serta perbedaan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kedua kelas penelitian. Analisis data dilakukan melalui dua jenis uji statistik, yakni *paired samples t-test* untuk melihat peningkatan internal pada masing-masing kelompok, serta *independent samples t-test* untuk membandingkan hasil akhir antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Detail hasil pengujian hipotesis tersebut dipaparkan dalam Tabel 9 dan Tabel 10.

Tabel 9. Hasil dari *Paired Samples Test*

		t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Kontrol_Pretest	-5.686	69	.000
	Kontrol_Posttest			
Pair 2	Eksperimen_Pretest	-14.556	69	.000
	Eksperimen_Posttest			

Analisis hasil *paired samples t-test* pada Tabel 9 menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari perlakuan yang diberikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik di kedua kelas. Hal ini dibuktikan dengan perolehan nilai signifikansi (*Sig. 2-tailed*) sebesar 0,000, yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ($0,000 < 0,05$). Pada kelas kontrol, diperoleh nilai *t* hitung sebesar -5,686, sedangkan pada kelas eksperimen diperoleh nilai *t* hitung yang lebih besar secara absolut, yakni -14,556. Nilai negatif pada *t* hitung ini mengindikasikan adanya peningkatan nilai yang konsisten dari *pretest* ke *posttest*. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa baik model *discovery learning* maupun inkuiri terbimbing dengan pendekatan *deep learning* sama-sama efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, namun kelas eksperimen menunjukkan efektivitas peningkatan yang jauh lebih kuat secara statistik.

Tabel 10. Hasil dari *Independent Sample Test*

<i>Independent Samples Test</i>							
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
						Lower	Upper
Data_Pre_Equal variances assumed	.675	138	.466	1.922	2.667	-3.657	7.423
Data_Post_Equal variances assumed	-8.547	138	.000	-27.483	3.132	-35.293	-22.526

Hasil pengujian *t-test independent samples* pada Tabel 10 memberikan gambaran komprehensif mengenai perbandingan kemampuan berpikir kritis peserta didik antara kedua kelompok penelitian. Berdasarkan data *pretest*, diperoleh nilai signifikansi (*Sig. 2-tailed*) sebesar 0,466, yang berarti lebih besar dari 0,05 ($0,466 > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa sebelum diberikan perlakuan, tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis yang signifikan antara peserta didik di kelas eksperimen dan kelas kontrol, atau dengan kata lain, kedua kelompok berangkat dari titik awal yang setara.

Sebaliknya, hasil uji pada data *posttest* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000, yang jauh lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ($0,000 < 0,05$). Perolehan nilai *t* hitung sebesar -8,547 ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis yang sangat signifikan antara peserta didik yang mengikuti model inkuiri terbimbing dengan pendekatan *deep learning* dibandingkan dengan peserta didik yang menggunakan model *discovery learning*. Dengan selisih rata-rata (*mean difference*) sebesar -27,483, dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen secara konsisten mencapai performa berpikir kritis yang lebih unggul dibandingkan kelas kontrol. Selain perhitungan secara statistik, penelitian ini juga mengamati keterlaksanaan prinsip dan sintaks pembelajaran pada kelas eksperimen dan kontrol yang dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Observasi Keterlaksanaan Prinsip dan Sintaks Pembelajaran

Kelas	Pertemuan				Rerata
	2	3	4	5	
Eksperimen	81,25%	93,75%	87,50%	100%	90,62%
Kontrol	84,37%	93,75%	90,62%	100%	92,18%

Berdasarkan Tabel 11, keterlaksanaan prinsip dan sintaks pembelajaran pada kedua kelas penelitian menunjukkan kategori yang sangat baik. Kelas eksperimen mencapai rerata keterlaksanaan sebesar 90,62%, sedangkan kelas kontrol sedikit lebih tinggi dengan rerata 92,18%. Kedua kelas menunjukkan tren peningkatan yang positif dari pertemuan kedua hingga mencapai kesempurnaan (100%) pada pertemuan kelima. Hal ini mengindikasikan bahwa proses pembelajaran, baik dengan model inkuiri terbimbing maupun *discovery learning*, dilaksanakan oleh pendidik secara konsisten dan sesuai prosedur instruksional yang direncanakan, sehingga data peningkatan kemampuan peserta didik yang diperoleh valid dan objektif.

Pembahasan

Adanya peningkatan rerata yang signifikan pada hasil *post-test* dibandingkan dengan *pre-test* di kelompok eksperimen dan kontrol adalah hal wajar, mengingat pada saat *pre-test* peserta didik belum menerima materi pembelajaran perubahan lingkungan. Kedua model dan pendekatan tersebut dapat membawa peningkatan nilai berpikir kritis peserta didik. Kedua model dan pendekatan pembelajaran tersebut memiliki karakteristik yang memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk terlibat secara langsung dalam kegiatan belajar.

Berdasarkan Tabel 5, secara deskriptif dapat diamati bahwa rerata nilai *post-test* kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Selain itu, peningkatan antara *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen juga menunjukkan kenaikan yang lebih signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dapat disebabkan oleh walaupun keduanya menstimulasi peserta didik untuk terlibat aktif, pada kelas eksperimen ada proses panduan pada inkuiri terbimbing serta prinsip



Deep Learning yang mendorong peserta didik memiliki alur yang lebih mudah dimengerti. Selain itu, sintaks pada inkuiri terbimbing mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam merumuskan masalah dan hipotesis, serta partisipasi mereka dalam diskusi melalui penyampaian pendapat dan saran, yang diyakini berkorelasi positif dengan pemahaman yang lebih baik dan mendalam. Hal ini didukung oleh penelitian Shalihah et al. (2023) yang menunjukkan bahwa model inkuiri terbimbing efektif dalam meningkatkan partisipasi peserta didik, kemampuan kognitif, dan merangsang keterampilan berpikir kritis. Selain itu, struktur atau tahapan (sintaksis) dari model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan pendekatan *Deep Learning* juga dianggap sebagai faktor pendorong peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Adnyana, 2024; Nurhayati et al., 2024), serta mampu meningkatkan rasa percaya diri dan antusiasme peserta didik selama pembelajaran (Rahmah et al., 2022). Pendapat Sarumaha et al. (2023) memperkuat hal ini dengan menyatakan bahwa sintaksis dalam suatu model pembelajaran memainkan peran krusial dalam memengaruhi hasil atau kemampuan belajar peserta didik.

Model inkuiri terbimbing memiliki enam fase utama: orientasi, perumusan masalah, perumusan hipotesis, pengumpulan data, pengujian hipotesis, dan penarikan kesimpulan. Di sisi lain, pendekatan *Deep Learning* dalam (Kemendikdasmen, 2025) memiliki 3 pengalaman belajar, yaitu memahami, mengaplikasikan, dan merefleksikan, dan prinsip dasar yaitu joyful, meaningful, dan *mindful learning*. Perpaduan model dan pendekatan ini diyakini dapat mengembangkan kemampuan berpikir analitis dan kritis peserta didik. Pengukuran kemampuan berpikir kritis peserta didik didasarkan pada enam indikator, yaitu interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, penjelasan, dan regulasi diri. Integrasi model inkuiri terbimbing yang dipadukan dengan pendekatan *Deep Learning* berkontribusi secara signifikan terhadap kemampuan peserta didik dalam aspek interpretasi, evaluasi, inferensi, dan regulasi diri. Hal ini diperkuat oleh penelitian Demir (2024): pembelajaran yang dirancang secara mendalam sangat mendorong peserta didik untuk memiliki kemampuan menilai keandalan informasi dan kekuatan logika argumen dan menyimpulkan berdasarkan proses mengaitkan pengetahuan dengan pengalaman belajarnya.

Pembelajaran *discovery learning* dengan pendekatan saintifik pada kelas kontrol berkontribusi secara signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis dalam aspek analisis dan penjelasan. Dalam pembelajaran pada kelas kontrol ini, peserta didik mengalami peningkatan signifikan dalam memahami relasi antarkonsep, pernyataan, dan pertanyaan. Hal ini sejalan dengan Anwar et al. (2023) yang menyoroti bagaimana bimbingan guru dalam pembelajaran *discovery learning* secara saintifik memampukan peserta didik untuk menganalisis data dan mendapatkan informasi yang lebih terpercaya, sehingga meningkatkan kemampuan analisis peserta didik.

Hal yang paling mencolok berdasarkan Tabel 6 tersebut yaitu bagaimana model inkuiri terbimbing yang dipadukan dengan pendekatan *Deep Learning* jauh lebih mendorong regulasi diri peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran *discovery learning* dengan pendekatan saintifik. Hal ini disebabkan oleh pendekatan *Deep Learning* yang memiliki prinsip utama, yaitu joyful, meaningful, dan *mindful learning*, yang menstimulasi peserta didik untuk terlibat dalam proses pembelajaran bermakna. Dalam prinsip tersebut, pembelajaran dipandang tidak hanya sebagai proses penyampaian informasi, tetapi juga sebagai proses menyeluruh yang melibatkan partisipasi mental dan fisik penuh, mendorong individu untuk terbuka terhadap pengalaman baru, serta berpikir secara lebih adaptif dan fleksibel (Kemendikdasmen, 2025).



Nilai rata-rata *post-test* terendah pada kelas eksperimen ditemukan pada aspek interpretasi dan penjelasan. Hal ini mengidentifikasi bahwa proses pemahaman pemberian makna pada berbagai jenis informasi masih perlu penguatan. Kegiatan pada inkuiri terbimbing dari kegiatan orientasi, merumuskan masalah dan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan menarik kesimpulan belum mampu secara signifikan mendorong peserta didik dalam menginterpretasi dan menjelaskan informasi. Hasil pengamatan guru mengindikasikan bahwa beberapa peserta didik mengalami kesulitan dalam memproses dan menginterpretasikan data, dengan kecenderungan diskusi kelompok yang didominasi oleh segelintir individu. Meski demikian, proses evaluasi berjalan dengan baik. Peserta didik sendiri menyampaikan bahwa kesulitan ini timbul dari kekhawatiran akan kesalahan dalam interpretasi data yang dikhawatirkan akan memengaruhi hasil Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Nilai rata-rata *post-test* terendah pada kelas kontrol ditemukan pada aspek evaluasi dan regulasi diri. Bahkan peningkatan dibandingkan dengan kelas *pre-test* sangat kecil. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik masih kesulitan dalam melakukan penilaian diri dan pengendalian diri. Fenomena ini diduga terjadi karena selama pembelajaran, peserta didik di kelas eksperimen cenderung menerima bimbingan yang intensif dari guru. Bimbingan berkelanjutan ini berpotensi membatasi kesempatan peserta didik untuk mengatur pembelajaran mereka secara mandiri, yang pada akhirnya menghambat pengembangan kemampuan regulasi diri mereka. Observasi selama proses pembelajaran juga memperlihatkan bahwa peserta didik kurang efektif dalam mengelola waktu penyelesaian LKPD, terlihat dari sejumlah peserta didik yang membutuhkan waktu cukup lama untuk merumuskan pertanyaan. Kondisi ini berkontribusi pada rendahnya skor aspek evaluasi diri dan regulasi diri pada *post-test*. Junastikova (2024) menyoroti bahwa regulasi diri sangat penting dalam belajar karena membantu peserta didik mengevaluasi diri, mengukur pemahaman materi, dan merencanakan langkah-langkah untuk mencapai hasil optimal.

Data menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki 25 peserta didik dengan kategori kemampuan berpikir kritis sangat tinggi, sementara kelas kontrol hanya memiliki 13 peserta didik dalam kategori yang sama. Perbedaan kuantitatif ini mengindikasikan adanya pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan pendekatan *Deep Learning* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi perubahan lingkungan. Temuan ini didukung oleh penelitian Sarifah & Nurita (2023) yang juga melaporkan dampak positif model tersebut terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Selain itu, perpaduan yang cocok antara model dan pendekatan pada kelas eksperimen juga memiliki andil dalam peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Meskipun kedua kelas, eksperimen dan kontrol, menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir kritis dalam kategori "sedang" berdasarkan kriteria N-gain (Cohen et al., 2018) (seperti yang tertera pada Tabel 4), kelas eksperimen mencatatkan nilai skor Gain dan N-gain yang lebih tinggi (Tabel 8). Temuan ini mengimplikasikan bahwa integrasi model inkuiri terbimbing dengan pendekatan *Deep Learning* lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dibandingkan dengan integrasi model *discovery learning* dengan pendekatan saintifik.

Nilai N-gain yang signifikan pada kelas eksperimen dapat diatribusikan pada pendekatan guru yang memberikan bimbingan terarah, sehingga peserta didik dengan berbagai tingkat kemampuan dapat mengikuti pembelajaran. Lebih lanjut, kegiatan pembelajaran yang melibatkan pengumpulan data, penemuan korelasi antar informasi, dan penilaian validitas bukti secara aktif mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Dukungan untuk hal ini



datang dari (Siahaan & Pane, 2021), penelitian yang menunjukkan bahwa inkuiri terbimbing efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Dayu et al., 2025).

Tingginya nilai N-gain yang dicapai kelas eksperimen menegaskan bahwa integrasi model inkuiri terbimbing dengan pendekatan *Deep Learning* lebih efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dibandingkan dengan integrasi pembelajaran *discovery learning* dengan pendekatan saintifik. Keberhasilan ini merupakan hasil sinergis dari berbagai elemen, seperti kualitas guru, karakteristik peserta didik, serta desain model pembelajaran yang diterapkan (Khoiri, 2021; Komala et al., 2025).

Data *post-test* pada Tabel 10, nilai $t_{hitung} (|-8,547|) > t_{table} (1,655)$ dan Sig. (1-tailed) 0,000 yang lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak, artinya terdapat rata-rata nilai *post-test* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menjelaskan bahwa rata-rata nilai kontrol setelah diberikan perlakuan, yaitu 77,32, lebih kecil daripada nilai eksperimen setelah diberikan perlakuan, yaitu 85,18, di mana nilai data sampel eksperimen lebih besar dibandingkan dengan nilai data sampel kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kepedulian terhadap lingkungan peserta didik pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol.

Integrasi model pembelajaran inkuiri terbimbing dan pendekatan *Deep Learning* memiliki keselarasan filosofis dan metodologis yang menjadikan kombinasi keduanya sangat potensial dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Inkuiri terbimbing menyediakan struktur dan bimbingan yang diperlukan bagi peserta didik untuk aktif mengeksplorasi pertanyaan, mengumpulkan informasi, dan membangun pemahaman mereka sendiri, yang sejalan dengan prinsip *joyful, meaningful, dan mindful learning* dalam *Deep Learning*. Sementara itu, *Deep Learning* menekankan pengalaman belajar dalam memahami, mengaplikasikan, dan merefleksi pemahaman konsep yang mendalam, koneksi antar pengetahuan, dan aplikasi pembelajaran dalam konteks yang bermakna, melampaui sekadar hafalan. Dengan mengintegrasikan pendekatan *Deep Learning* ke dalam inkuiri terbimbing, peserta didik didorong tidak hanya untuk menemukan jawaban, tetapi juga untuk secara aktif mengolah informasi, menghubungkannya dengan pengetahuan sebelumnya, dan merefleksikan proses berpikir mereka. Integrasi ini menciptakan pembelajaran yang sistematis dan juga pengalaman belajar pada *Deep Learning* yang memfasilitasi peserta didik dalam belajar melalui olah pikir, olah hati, olah rasa dan olahraga. Hal ini sesuai dengan penelitian Baga et al. (2023) bahwa pandangan Ki Hadjar Dewantara masih relevan dalam Kurikulum Merdeka untuk menghadapi abad ke-21 yang sedang berjalan ini.

Berdasarkan observasi keterlaksanaan prinsip dan sintaks pembelajaran, rerata persentase keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen sebesar 26% dan persentase pada kelas kontrol sebesar 87,26% (Tabel 11), sehingga rerata persentase keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Melaksanakan pembelajaran sesuai dengan sintaks yang telah direncanakan adalah fondasi utama bagi efektivitas proses belajar mengajar. Sintaks, sebagai alur langkah-langkah pembelajaran yang sistematis, berfungsi sebagai peta jalan yang memandu guru dari awal hingga akhir sesi. Ketika guru mematuhi sintaks, mereka memastikan bahwa setiap tahapan penting, mulai dari penyampaian tujuan, eksplorasi konsep, pengembangan pemahaman, hingga evaluasi terlaksana secara berurutan dan lengkap (Barus et al., 2025). Keteraturan ini tidak hanya membantu guru menjaga fokus dan tujuan pembelajaran, tetapi juga menciptakan lingkungan belajar yang terstruktur bagi peserta didik. Tanpa sintaks yang jelas, pembelajaran



bisa menjadi acak, kurang fokus, dan berpotensi mengabaikan elemen-elemen krusial yang diperlukan untuk mencapai tujuan pembelajaran secara optimal (Baga et al., 2024).

Penerapan sintaks yang konsisten juga krusial untuk mengoptimalkan hasil belajar peserta didik dan mengembangkan keterampilan berpikir mereka. Setiap langkah dalam sintaks dirancang untuk memfasilitasi keterlibatan aktif peserta didik dan membangun pemahaman secara bertahap. Misalnya, tahapan inkuiri dalam sintaks mendorong peserta didik untuk bertanya dan menyelidiki, sementara tahapan diskusi memfasilitasi kolaborasi dan argumentasi (Azisah et al., 2023). Jika guru melompati atau mengubah sintaks secara drastis tanpa alasan pedagogis yang kuat, peserta didik mungkin kehilangan kesempatan untuk mengembangkan pemahaman konsep secara mendalam atau melatih keterampilan tertentu. Kepatuhan terhadap sintaks yang terencana memastikan bahwa guru menyediakan pengalaman belajar yang komprehensif, membantu peserta didik tidak hanya memahami materi, tetapi juga mengasah kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kolaborasi yang sangat dibutuhkan di masa kini. Jika semua tahapan 100% diikuti oleh guru dengan sempurna, akan dapat memengaruhi hasil yang didapat saat ini.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen adalah 85,18, sedangkan kelas kontrol adalah 77,32. Uji t-independen mengonfirmasi pengaruh signifikan integrasi model inkuiri terbimbing dengan pendekatan *Deep Learning* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Oleh karena itu, kombinasi model dan pendekatan pembelajaran ini merupakan pilihan efektif bagi guru untuk memperkuat kemampuan berpikir kritis peserta didik. Keduanya berpotensi menciptakan lingkungan belajar yang interaktif, merangsang eksplorasi ide baru, dan mendorong konstruksi pengetahuan mandiri. Keunggulan integrasi model inkuiri terbimbing dengan pendekatan *Deep Learning* dibandingkan dengan kelas kontrol yaitu pada prinsip *joyful*, *meaningful*, dan *mindful learning* sehingga regulasi diri dapat lebih terpantau dan terfasilitasi dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, W. K. S., & Utami, U. (2023). High-Order Questions Improve Students' Critical Thinking Skills In Elementary Schools. *International Journal of Elementary Education*, 7(2), 196–203. <https://doi.org/10.23887/ijee.v7i2.61607>
- Adilah, G. P., & Rosyida, F. (2024). Peningkatan kemampuan berpikir kritis geografi: Model pembelajaran berbasis masalah berbantuan microlearning di MAN 1 Malang. *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan dan Kemasyarakatan*, 18(1), 466-483. <https://doi.org/10.35931/aq.v18i1.2759>
- Adnyana, I. K. S. (2024). Implementasi Pendekatan Deep Learning dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia Universitas Flores Implementasi*, 5(2), 1–14. <https://doi.org/10.37478/rjpbsi.v5i2.5304>
- Amin, A. M. (2025). The Correlation between Critical Thinking Skills and Argumentation Skills of Biology Students : A Study across. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(4), 889–899. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i4.7849>
- Anwar, Y., Slamet, A., & Daniaty, U. (2023). Improving critical thinking skills through discovery learning models assisted animation video on digestive system material. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 9(3), 433–444. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v9i3.29042>



- Aurijah, S. C. (2025). Peran Kompetensi Kepribadian Perdirjen Guru dan Tenaga Kependidikan Nomor 7327/B.B1/HK.03.01/2023 Terhadap Pelaksanaan Refleksi di Komunitas Belajar Kepala Sekolah. *CENDEKIA: Jurnal Ilmu Pengetahuan*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/10.51878/cendekia.v5i1.4082>
- Azisah, A., Khaeruddin, K., Ristiana, E., & S, M. I. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Peserta Didik Kelas V Sekolah Dasar. *JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(3), 1439–1446. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i3.1572>
- Baga, S., Hasanah, U., & Astra, I. M. (2024). Development of Problem-Based Electronic Comics on Environmental Pollution Subject. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 10(2), 270–296. <https://doi.org/10.30870/jppi.v10i2.25422>
- Baga, S., Suprpto, A., & Sinaga, P. (2023). Relevansi Pemikiran Ki Hadjar Dewantara : Landasan Pendidikan di Era Kurikulum Merdeka Dalam Menghadapi Abad 21. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(8), 46–54. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i2.299>
- Barus, F. L., Harahap, S. H., Naelofaria, S., Siregar, M. W., & Yuhdi, A. (2025). Development of Syntax Teaching Materials Based on Contextual Teaching and Learning (CTL) Using the Flip PDF Professional Application for Indonesian Language Education Students. *Journal Evaluation in Education (JEE)*, 6(3), 750-762. <https://doi.org/10.37251/jee.v6i3.1644>
- Cohen, L., Manion, L., & Keith Morrison. (2018). *Research Methods in Education* (8 th Edition). Routledge.
- Dayu, M., Lintangesukmanjaya, R. T., & Bergsma, L. N. (2025). The Effectiveness of Guided Inquiry Learning Model with Digital Simulations to Enhance Students' Critical Thinking Skills in Physics. *Journal of Digitalization in Physics Education*, 1(3), 43522. <https://doi.org/10.26740/jdpe.v1i3.43522>
- Demir, M. (2024). A taxonomy of social media for learning. *Computers & Education*, 218, 105091. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105091>
- 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. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7026884>
- Hasanah, D. F. S., & Hayati, D. K. . (2024). Analisis Penerapan Pembelajaran Diferensiasi Mata Pelajaran Biologi Di SMA Negeri 6 Metro. *BIODIK*, 10(1), 15–24. <https://doi.org/10.22437/biodik.v10i1.31870>
- Junastikova, J. (2024). Self-regulation of learning in the context of modern technology : a review of empirical studies. *Interactive Technology and Smart Education*, 21(2), 270–291. <https://doi.org/10.1108/ITSE-02-2023-0030>
- Kemendikdasmen. (2025). *Naskah Akademik: Pembelajaran Mendalam Menuju Pendidikan Bermutu Untuk Semua*. Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia. <https://guru.kemendikdasmen.go.id/dokumen/>
- Khoiri, N. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Di Sekolah*, 2(1), 127–133. <https://doi.org/10.51874/jips.v2i1.21>
- Komala, R., Azrai, E. P., & Handayani, M. W. (2025). Improving Students' Critical Thinking Ability Through Guided Inquiry Model with Scientific Approach on Ecosystem Material. *Biodidaktika: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 20(1), 31-42. <https://dx.doi.org/10.30870/biodidaktika.v20i1.28483>



- Lubis, J. A., Pantiwati, Y., & Rahardjanto, A. (2025). Students' scientific literacy in critical thinking skills in science learning: A bibliometric analysis from the scopus database. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(2), 1100-1112. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i2.15732>
- Maftuhah. (2025). Strategi Pengembangan Literasi Digital Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif. *PROGRESSA: Journal of Islamic Religious Instruction*, 08(02), 123–131. <https://doi.org/10.32616/pgr.v8.2.494.123-131>
- Marisda, D. H., Nurlina, N., & Rahmawati, R. (2024). Challenges in secondary school education : profile of physics students ' critical thinking skills. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 18(3), 1099–1106. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v18i3.21666>
- Mursali, S., Sri Hastuti, U., Zubaidah, S., & Rohman, F. (2024). Guided inquiry with Moodle to improve students' science process skills and conceptual understanding. *International Journal of Evaluation and Research in Education* , 13(3), 1875–1884. <https://doi.org/10.11591/ijere.v13i3.27617>
- Noris, M., Jannah, M., Suyitno, M., & Rizal, S. U. (2024). Analysis of Students ' Critical Thinking Ability Profile Using HOTS-Based Questions. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(2), 530–538. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i2.5435>
- Nurhayati, I., Pramono, K. S. E., & Farida, A. (2024). Keterampilan 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication And Collaboration) dalam Pembelajaran IPS untuk Menjawab Tantangan Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 36–43. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6842>
- OECD. (2022). PISA 2022 Results Indonesia. In *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) 2023*. <https://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/malaysia-1dbe2061/>
- Putrawan, I. M. (2021). *Prinsip-Prinsip Logis Metodologi Penelitian Kuantitatif*. CV. Sadari.
- Rahmah, S., Dalila, A. A., Liliawati, W., & Setiawan, A. (2022). Pendekatan Pembelajaran Diferensiasi dalam Model Inkuiri terhadap Kemampuan Numerasi Peserta didik. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(2), 393–401. <https://doi.org/10.23887/jipp.v6i2.50838>
- Saputri, D. Y., Yusuf, M., & Subagya, S. (2023). An Analysis of Elementary School Prospective Teachers' Critical Thinking: A Gender Perspective. *Mimbar Sekolah Dasar*, 10(2), 392–409. <https://doi.org/10.53400/mimbar-sd.v10i1.51578>
- Sarifah, F., & Nurita, T. (2023). Implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi. *Pendidikan Sains*, 11(1), 22–31. <https://doi.org/10.26740/pensa.v11i1.46474>
- Sarumaha, M. S., & Harefa, D. (2023). Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar IPA Terpadu Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Humaniora*, 11(1), 22–31. <https://doi.org/10.57094/ndrumi.v5i1.517>
- Shalihah, F., Harlita, H., & Saputra, A. (2023). Differences in Students' Critical Thinking Skills and Interest with Guided Inquiry and Learning Videos. *Journal of Biological Education Indonesia*, 5 (1), 27–37. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v9i3.26715>
- Siahaan, F. E., & Pane, E. P. (2021). Penerapan Pendekatan Saintifik Berbasis Model Pembelajaran Guided Inquiry untuk Meningkatkan Soft Skills Mahapeserta didik Pendidikan Fisika. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5877–5884. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1521>