

EFEKTIVITAS MODEL *INQUIRY BASED LEARNING* BERBANTUAN MEDIA MILLEALAB TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Ni Kadek Wanti¹, I Wayan Suastra², Putu Widiarini³

Universitas Pendidikan Ganesha^{1,2,3}

e-mail: kadekwanti73@gmail.com

Diterima: 15/07/2026; Direvisi: 01/08/2026; Diterbitkan: 12/08/2026

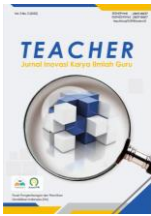
ABSTRAK

Kemampuan berpikir kritis merupakan kompetensi yang harus dikembangkan dalam pembelajaran fisika untuk mendukung kemampuan siswa dalam menganalisis, mengevaluasi, dan memecahkan masalah secara ilmiah. Namun, pembelajaran fisika di sekolah masih didominasi oleh pendekatan konvensional sehingga pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa belum optimal. Meskipun model *Inquiry Based Learning* (IBL) telah banyak diterapkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pemanfaatan media MilleaLab yang diintegrasikan dengan model IBL masih terbatas. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan profil kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran *Inquiry Based Learning* berbantuan media *MilleaLab* serta menganalisis perbedaan kemampuan berpikir kritis antara siswa yang belajar menggunakan model tersebut dan pembelajaran konvensional. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan rancangan *pretest-posttest control group design*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Nusa Penida yang mengikuti pembelajaran fisika, terdiri dari 4 kelas, yaitu kelas XI Kesehatan 1, XI Kesehatan 2, XI Kesehatan 3, dan XI Bisnis 1, dengan sampel yang terdiri atas kelompok eksperimen (kelas XI Kesehatan 2) yang memperoleh pembelajaran *Inquiry Based Learning* berbantuan media *MilleaLab* dan kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran konvensional. Data dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan inferensial berbantuan Microsoft Excel 365 dan SPSS versi 31. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada kedua kelompok mengalami peningkatan setelah pembelajaran, namun peningkatan pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol. Selain itu, terdapat perbedaan antara kemampuan berpikir kritis siswa pada kedua kelompok. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan model *Inquiry Based Learning* berbantuan media *MilleaLab* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dengan demikian, integrasi model *Inquiry Based Learning* dengan media *MilleaLab* menjadi alternatif pembelajaran yang inovatif untuk mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika.

Kata Kunci: *Inquiry Based Learning, Kemampuan Berpikir Kritis, Millealab, Pembelajaran Fisika.*

ABSTRACT

Critical thinking skills are competencies that must be developed in physics education to support students' ability to analyze, evaluate, and solve problems scientifically. However, physics education in schools is still dominated by conventional approaches, so the development of students' critical thinking skills has not been optimal. Although the Inquiry-Based Learning (IBL) model has been widely implemented to enhance critical thinking skills, the use of the



MilleaLab medium integrated with the IBL model remains limited. This study aims to describe students' critical thinking skill profiles before and after Inquiry-Based Learning facilitated by the MilleaLab medium and to analyze differences in critical thinking skills between students who learn using this model and those in conventional learning settings. This study is a quasi-experimental study using a pretest-posttest control group design. The study population consists of all 11th-grade students at Nusa Penida State High School 1 enrolled in physics classes, comprising four classes: 11th Grade Health 1, 11th Grade Health 2, 11th Grade Health 3, and 11th Grade Business 1. The sample consists of the experimental group (11th Grade Health 2), which received Inquiry-Based Learning supported by MilleaLab media, and the control group, which received conventional instruction. Data were analyzed using descriptive and inferential analysis with the aid of Microsoft Excel 365 and SPSS Version 31. The results of the study show that the critical thinking skills of students in both groups improved after the instruction, but the improvement in the experimental group was greater than that in the control group. Furthermore, there was a difference in the critical thinking skills of students in the two groups. These findings indicate that the application of the Inquiry-Based Learning model supported by the MilleaLab media is effective in improving students' critical thinking skills. Thus, the integration of the Inquiry-Based Learning model with the MilleaLab media serves as an innovative learning alternative to support the development of critical thinking skills in physics education.

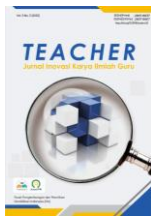
Keywords: *Critical Thinking Skills, Inquiry-Based Learning, Millealab, Physics Education.*

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu bidang ilmu yang tidak hanya menuntut penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan siswa dalam mengamati fenomena, menganalisis hubungan antarvariabel, menggunakan bukti, dan mengambil keputusan berdasarkan penalaran ilmiah. Karakteristik tersebut menjadikan pembelajaran fisika perlu diarahkan pada aktivitas yang dapat melatih siswa untuk berpikir secara sistematis dan kritis. Kemampuan berpikir kritis penting dikembangkan karena siswa tidak cukup hanya mengingat rumus atau memperoleh jawaban akhir, tetapi perlu mampu memahami permasalahan, memberikan alasan, melakukan penalaran, mengevaluasi informasi, dan menentukan keputusan yang tepat. Pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses penyelidikan menjadi salah satu pendekatan yang relevan untuk mencapai tujuan tersebut.

Salah satu permasalahan dalam pembelajaran fisika terdapat pada materi fluida statis yang memuat konsep-konsep abstrak dan melibatkan hubungan antara tekanan, kedalaman, massa jenis, serta gaya yang tidak selalu mudah diamati secara langsung oleh siswa. Kesulitan memahami hubungan antarkonsep tersebut dapat menyebabkan siswa hanya menghafalkan persamaan tanpa memahami makna fisis yang mendasarinya. Kajian mengenai pemahaman konsep pada topik fluida statis menunjukkan bahwa materi tersebut masih menjadi bagian yang memerlukan perhatian dalam pembelajaran fisika karena siswa dapat mengalami kesulitan dalam mengonstruksi pemahaman konseptual secara tepat (Kurniawan, 2023). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pembelajaran yang tidak hanya menyajikan informasi secara verbal, tetapi memberikan pengalaman kepada siswa untuk mengamati fenomena, mengidentifikasi permasalahan, dan menemukan hubungan antarkonsep melalui proses penyelidikan.

Model *Inquiry Based Learning* (IBL) dapat digunakan untuk memberikan pengalaman belajar yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam menemukan dan membangun



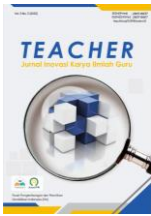
pengetahuan. Pembelajaran berbasis inkuiri mengarahkan siswa untuk terlibat dalam proses merumuskan masalah, mengembangkan dugaan atau hipotesis, melakukan penyelidikan, mengumpulkan dan menganalisis informasi, serta menyusun kesimpulan berdasarkan hasil penyelidikan. Karakteristik tersebut menjadikan IBL sesuai dengan pembelajaran fisika yang menekankan proses ilmiah dan pemecahan masalah. Implementasi *Inquiry Based Learning* dalam pembelajaran fisika juga dapat digunakan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran yang mendorong siswa terlibat dalam aktivitas ilmiah secara sistematis (Kurnia et al., 2020). Dengan demikian, penerapan IBL memiliki peluang untuk mengatasi pembelajaran yang terlalu berpusat pada guru sekaligus memberikan ruang yang lebih luas bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis.

Kemampuan berpikir kritis dapat berkembang ketika siswa memperoleh kesempatan untuk melakukan proses penyelidikan dan tidak hanya menerima konsep yang telah jadi. Aktivitas inkuiri mendorong siswa untuk mengidentifikasi permasalahan, mencari bukti yang relevan, menghubungkan informasi, dan menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan. Hasil meta-analisis menunjukkan bahwa model *Inquiry Learning* memiliki pengaruh terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran (Susilowati, 2020). Meskipun demikian, penerapan IBL pada materi fisika yang memiliki karakteristik abstrak tetap membutuhkan dukungan media yang mampu membantu siswa mengamati fenomena secara lebih konkret. Tahapan penyelidikan akan lebih bermakna apabila siswa tidak hanya memperoleh pertanyaan dan prosedur penyelidikan, tetapi juga memiliki lingkungan belajar yang memungkinkan mereka mengeksplorasi fenomena secara visual dan interaktif.

Perkembangan teknologi pembelajaran memberikan peluang untuk menghadirkan pengalaman tersebut melalui media berbasis *Virtual Reality* (VR). Lingkungan virtual dapat menghadirkan objek dan fenomena pembelajaran dalam bentuk visual tiga dimensi sehingga siswa dapat melakukan eksplorasi terhadap konsep yang sulit diamati melalui pembelajaran konvensional. Dalam pembelajaran fisika, penggunaan VR dapat membantu menghadirkan representasi fenomena yang lebih imersif serta memberikan pengalaman belajar yang mendukung pemahaman terhadap konsep-konsep yang bersifat abstrak (Ubaidillah, 2024). Penggunaan teknologi tersebut juga semakin relevan karena pembelajaran fisika membutuhkan representasi yang dapat menjembatani hubungan antara fenomena yang diamati siswa dengan konsep dan prinsip fisika yang dipelajari.

Salah satu media yang dapat dimanfaatkan untuk menghadirkan lingkungan pembelajaran VR adalah MilleaLab. Media tersebut memungkinkan pengembangan lingkungan virtual yang dapat digunakan untuk menyajikan objek dan aktivitas pembelajaran dalam bentuk tiga dimensi. Penggunaan MilleaLab dalam pembelajaran menunjukkan bahwa teknologi VR dapat dimanfaatkan sebagai media untuk menghadirkan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan membantu siswa berinteraksi dengan materi pembelajaran dalam lingkungan virtual (Agusty & Anggaryani, 2021). Pengembangan media VR berbasis MilleaLab juga telah dilakukan untuk pembelajaran IPA, yang menunjukkan potensi platform tersebut sebagai media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat mendukung penyajian materi secara lebih menarik dan interaktif (Zulherman, 2021). Dengan demikian, MilleaLab memiliki potensi untuk menjadi media pendukung dalam pembelajaran fisika, khususnya ketika dipadukan dengan model yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan penyelidikan.

Pemanfaatan VR dalam pembelajaran fisika tidak hanya berkaitan dengan aspek visualisasi, tetapi juga perlu mempertimbangkan bagaimana teknologi tersebut diintegrasikan

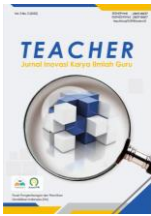


ke dalam desain pembelajaran. Kajian mengenai VR untuk pembelajaran fisika menunjukkan bahwa efektivitas teknologi tersebut berkaitan dengan tingkat imersi, desain instruksional, kesesuaian aktivitas pembelajaran, serta cara teknologi digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran (Dosol-Demonteverde & Barrios, 2026). Oleh karena itu, penggunaan MilleaLab akan lebih bermakna apabila tidak ditempatkan hanya sebagai media untuk menampilkan objek tiga dimensi, tetapi diintegrasikan dengan model pembelajaran yang mengarahkan siswa untuk melakukan proses berpikir dan penyelidikan. Integrasi antara teknologi VR dan aktivitas inkuiri memberikan pengalaman belajar yang menggabungkan visualisasi fenomena dengan proses ilmiah.

Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa integrasi lingkungan virtual dengan pendekatan inkuiri memiliki potensi dalam mendukung pembelajaran fisika. Penerapan model *inquiry-based virtual lab* dalam pembelajaran fisika telah dikaji dalam kaitannya dengan hasil belajar, kemampuan berpikir kreatif, dan efikasi diri siswa (Kusuma et al., 2024). Temuan tersebut memperlihatkan bahwa lingkungan pembelajaran virtual dapat dipadukan dengan pendekatan inkuiri untuk menciptakan aktivitas belajar yang lebih aktif. Namun, kajian tersebut belum secara khusus menguji efektivitas integrasi *Inquiry Based Learning* dengan media MilleaLab terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi fluida statis. Hal ini menjadi penting karena kemampuan berpikir kritis memiliki karakteristik yang berbeda dengan hasil belajar, kemampuan berpikir kreatif, maupun efikasi diri sehingga memerlukan pengukuran dan pembuktian empiris secara khusus.

Berdasarkan penelitian terdahulu, terdapat tiga kesenjangan yang masih perlu dikaji. Pertama, penelitian mengenai IBL telah menunjukkan potensinya dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, tetapi penerapannya pada materi fisika yang abstrak masih memerlukan dukungan media yang mampu memberikan pengalaman visual dan eksploratif. Kedua, penelitian mengenai MilleaLab dan VR telah menunjukkan potensi teknologi tersebut sebagai media pembelajaran, tetapi penggunaan MilleaLab belum banyak dikaji secara spesifik sebagai pendukung tahapan penyelidikan dalam model IBL. Ketiga, penelitian yang mengintegrasikan pendekatan inkuiri dengan lingkungan virtual lebih banyak menyoroti hasil belajar, kemampuan berpikir kreatif, atau aspek psikologis siswa, sementara bukti empiris mengenai efektivitas IBL berbantuan MilleaLab terhadap kemampuan berpikir kritis pada materi fluida statis masih terbatas. Kesenjangan tersebut menunjukkan perlunya penelitian yang tidak hanya menguji model IBL atau media VR secara terpisah, tetapi menguji efektivitas integrasi keduanya dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Novelty penelitian ini terletak pada integrasi model *Inquiry Based Learning* dengan media MilleaLab sebagai lingkungan pembelajaran *Virtual Reality* untuk mendukung proses penyelidikan siswa pada materi fluida statis. Integrasi tersebut menempatkan MilleaLab bukan sekadar sebagai media visualisasi, melainkan sebagai sarana yang mendukung aktivitas siswa dalam mengamati fenomena, merumuskan masalah, melakukan penyelidikan, menganalisis informasi, mengevaluasi hasil, dan mengambil keputusan. Penelitian ini juga secara khusus mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui beberapa dimensi, sehingga efektivitas integrasi model dan media dapat dilihat tidak hanya dari peningkatan skor secara umum, tetapi juga dari perkembangan setiap dimensi kemampuan berpikir kritis. Pendekatan tersebut diharapkan dapat memberikan bukti empiris mengenai pemanfaatan teknologi VR yang terintegrasi dengan model pembelajaran aktif dalam pembelajaran fisika.



Berdasarkan permasalahan, kajian penelitian terdahulu, dan kesenjangan yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah penerapan *Inquiry Based Learning* berbantuan media MilleaLab serta menganalisis perbedaan kemampuan berpikir kritis antara siswa yang memperoleh pembelajaran *Inquiry Based Learning* berbantuan MilleaLab dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional pada materi fluida statis. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi empiris bagi pengembangan pembelajaran fisika yang mengintegrasikan model pembelajaran berbasis penyelidikan dengan teknologi *Virtual Reality*, serta menjadi alternatif bagi guru dalam merancang pembelajaran yang dapat memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu (*quasi-experiment*) dengan rancangan *pretest-posttest control group design*. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2025/2026 di SMA Negeri 1 Nusa Penida dengan populasi seluruh siswa kelas XI yang mengikuti pembelajaran fisika, yang terdiri atas empat kelas, yaitu XI Kesehatan 1, XI Kesehatan 2, XI Kesehatan 3, dan XI Bisnis 1. Penentuan sampel dilakukan melalui *random assignment* dengan pengundian kelas, sehingga diperoleh kelas XI Kesehatan 2 sebagai kelompok eksperimen dan kelas XI Kesehatan 1 sebagai kelompok kontrol. Kelompok eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan model *Inquiry Based Learning* berbantuan media *MilleaLab*, sedangkan kelompok kontrol memperoleh pembelajaran konvensional pada materi fluida statis.

Instrumen penelitian berupa tes kemampuan berpikir kritis yang digunakan pada *pretest* dan *posttest*. Instrumen disusun berdasarkan enam dimensi kemampuan berpikir kritis, yaitu merumuskan masalah, memberikan argumen, melakukan deduksi, melakukan induksi, melakukan evaluasi, serta memutuskan dan melaksanakan. Sebelum digunakan untuk pengumpulan data, instrumen telah divalidasi oleh ahli untuk memastikan kesesuaian butir soal dengan indikator kemampuan berpikir kritis, materi fluida statis, dan tujuan pembelajaran. Instrumen yang telah dinyatakan layak selanjutnya digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada kedua kelompok penelitian.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan pemberian *pretest* kepada kelompok eksperimen dan kontrol untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis awal siswa. Selanjutnya, kelompok eksperimen mengikuti pembelajaran dengan model *Inquiry Based Learning* berbantuan media *MilleaLab*, sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran konvensional. Pembelajaran pada kelompok eksperimen dilaksanakan melalui tahapan penyelidikan yang meliputi identifikasi dan perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengumpulan dan analisis informasi, pengujian hasil penyelidikan, serta penarikan kesimpulan, dengan *MilleaLab* digunakan sebagai lingkungan *Virtual Reality* untuk membantu siswa mengamati dan mengeksplorasi fenomena fluida statis. Setelah seluruh perlakuan selesai, kedua kelompok diberikan *posttest* menggunakan instrumen kemampuan berpikir kritis untuk mengetahui peningkatan kemampuan siswa setelah pembelajaran.

Data dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan inferensial dengan bantuan Microsoft Excel 365 dan IBM SPSS Statistics versi 31. Analisis deskriptif digunakan untuk memperoleh gambaran skor *pretest*, *posttest*, dan peningkatan kemampuan berpikir kritis pada setiap dimensi. Peningkatan kemampuan dianalisis menggunakan *N-Gain* kemudian

dikategorikan berdasarkan kriteria rendah, sedang, dan tinggi. Analisis inferensial diawali dengan uji normalitas dan homogenitas sebagai uji prasyarat, kemudian dilanjutkan dengan uji hipotesis yang sesuai dengan karakteristik data pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Efektivitas pembelajaran ditentukan berdasarkan peningkatan *N-Gain* dan hasil uji perbedaan kemampuan berpikir kritis antara kedua kelompok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil analisis data, kemampuan berpikir kritis siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mengalami perubahan setelah pelaksanaan pembelajaran. Analisis peningkatan kemampuan berpikir kritis dilakukan menggunakan nilai *N-Gain* secara keseluruhan maupun pada setiap dimensi kemampuan berpikir kritis. Hasil analisis *N-Gain* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil *N-Gain* Profil Dimensi Berpikir Kritis Siswa Kelas Eksperimen

No	Dimensi Berpikir Kritis	N-Gain Kelas Eksperimen	Kategori Kelas Kontrol	N-Gain	Kategori
1	Merumuskan Masalah	0,61	Sedang	0,38	Sedang
2	Memberikan Argumen	0,40	Sedang	0,18	Rendah
3	Melakukan deduksi	0,74	Tinggi	0,28	Rendah
4	Melakukan induksi	0,60	Sedang	0,30	Rendah
5	Melakukan Evaluasi	0,77	Sedang	0,35	Rendah
6	Memutuskan dan melaksanakan	0,79	Tinggi	0,15	Rendah
	N-Gain Rata-Rata	0,65	Sedang	0,27	Rendah

Berdasarkan Tabel 1, temuan utama penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol pada seluruh dimensi yang diukur. Kelompok eksperimen mencapai peningkatan tertinggi pada dimensi memutuskan dan melaksanakan, sedangkan kelompok kontrol secara umum berada pada kategori rendah. Secara keseluruhan, peningkatan kelompok eksperimen berada pada kategori sedang, sementara kelompok kontrol berada pada kategori rendah. Temuan ini menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan kemampuan berpikir kritis yang lebih baik pada siswa yang memperoleh pembelajaran *Inquiry Based Learning* berbantuan media *MilleaLab*. Untuk memberikan gambaran rekapitulasi mengenai hasil peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kedua kelompok, data *N-Gain* selanjutnya disajikan berdasarkan kelompok pembelajaran dan dimensi kemampuan berpikir kritis. Rekapitulasi data tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Data *N-Gain* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol ($n = 28$)

Variabel A_1	Dimensi Kemampuan Berpikir Kritis											
	A		B		C		D		E		F	
	$\bar{x}$	K	$\bar{x}$	K	$\bar{x}$	K	$\bar{x}$	K	$\bar{x}$	K	$\bar{x}$	K

A_1	0,61	S	0,40	S	0,74	T	0,60	S	0,77	T	0,79	T
B_1	0,38	S	0,18	R	0,28	R	0,30	R	0,35	S	0,15	R

Keterangan Variabel:

A_1 = Model IBL menggunakan media *Millealab*; B_1 = Model Konvensional

Keterangan dimensi berpikir kritis:

A = Merumuskan Masalah; B = Memberikan Argumen; C = Melakukan Deduksi;
 D = Melakukan Induksi; E = Melakukan Evaluasi; F = Mengambil Keputusan

Keterangan kategori (K):

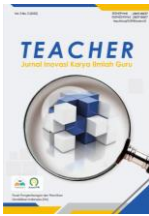
T = Tinggi; S = Sedang; R = Rendah

Tabel 2 mempertegas temuan bahwa kelompok eksperimen memiliki peningkatan kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi secara keseluruhan dibandingkan kelompok kontrol. Perbedaan tersebut terlihat pada seluruh dimensi, dengan selisih peningkatan yang paling besar pada dimensi memutuskan dan melaksanakan. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran *Inquiry Based Learning* berbantuan media *MilleaLab* memberikan pola peningkatan yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Inquiry Based Learning* berbantuan media *MilleaLab* menghasilkan peningkatan kemampuan berpikir kritis yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Peningkatan tersebut terlihat pada seluruh dimensi kemampuan berpikir kritis yang diukur, sehingga pembelajaran pada kelompok eksperimen memberikan pengalaman belajar yang lebih mendukung perkembangan kemampuan berpikir siswa. Proses pembelajaran yang mengarahkan siswa untuk mengidentifikasi permasalahan, mengumpulkan informasi, menganalisis bukti, dan menarik kesimpulan memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat dalam aktivitas berpikir tingkat tinggi. Aktivitas tersebut membuat siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga perlu menggunakan informasi dan bukti untuk membangun pemahaman terhadap permasalahan fisika. Pembelajaran berbasis inkuiri yang melibatkan siswa secara aktif dalam proses penyelidikan dapat mendukung perkembangan keterampilan proses sains sekaligus kemampuan berpikir kritis (Rapi et al., 2025).

Peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kelompok eksperimen dapat dikaitkan dengan karakteristik pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengonstruksi pengetahuan melalui proses penyelidikan. Kemampuan berpikir kritis mencakup proses menganalisis, mengevaluasi, dan mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan yang rasional (Ennis, 2016). Ketika menghadapi permasalahan fisika, siswa perlu memahami informasi yang tersedia, menentukan informasi yang relevan, memberikan alasan, dan menggunakan bukti untuk memperoleh kesimpulan. Proses tersebut mendorong siswa untuk melakukan analisis dan evaluasi sebelum menentukan jawaban sehingga kemampuan berpikir kritis dapat berkembang melalui pengalaman belajar yang aktif. Model *Inquiry Based Learning* melibatkan siswa dalam proses penyelidikan secara sistematis melalui tahapan merumuskan masalah, mengumpulkan informasi, dan menarik kesimpulan (Depin et al., 2024).



Pembelajaran yang berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi dan penyelesaian masalah dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menggunakan proses berpikir kritis selama pembelajaran (Cantona et al., 2023).

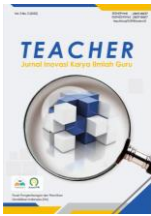
Perbedaan peningkatan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menunjukkan bahwa strategi pembelajaran memiliki peranan dalam menciptakan kualitas aktivitas berpikir siswa. Pembelajaran konvensional cenderung memberikan kesempatan yang lebih terbatas bagi siswa untuk melakukan penyelidikan dan membangun pengetahuan berdasarkan pengalaman, sedangkan pembelajaran IBL mengarahkan siswa untuk terlibat dalam proses menemukan dan menguji informasi. Perbedaan tersebut menyebabkan siswa pada kelompok eksperimen memperoleh pengalaman yang lebih banyak dalam mengidentifikasi masalah, mempertimbangkan bukti, dan menentukan kesimpulan. Pemilihan strategi pembelajaran yang memberikan ruang bagi keterlibatan kognitif siswa dapat memengaruhi perkembangan kemampuan berpikir kritis dalam proses pembelajaran (Mamu, 2014).

Penggunaan media *MilleaLab* memberikan dukungan terhadap proses pembelajaran melalui penyediaan lingkungan *Virtual Reality* yang memungkinkan siswa mengeksplorasi fenomena fluida statis secara lebih interaktif. Visualisasi tersebut membantu siswa menghubungkan fenomena yang diamati dengan konsep fisika yang dipelajari sehingga proses penyelidikan tidak hanya berlangsung melalui penjelasan verbal atau representasi gambar dua dimensi. Integrasi media dengan aktivitas pembelajaran yang berpusat pada siswa juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan hasil pengamatan sebagai dasar dalam menganalisis permasalahan dan menentukan jawaban. Pemanfaatan media pembelajaran yang mendukung keterlibatan aktif siswa dapat memperkuat proses pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan kemampuan berpikir kritis (Kurnianto et al., 2024).

Secara keseluruhan, temuan penelitian menunjukkan bahwa efektivitas pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh penggunaan media teknologi, tetapi oleh bagaimana media tersebut diintegrasikan ke dalam model pembelajaran yang memiliki aktivitas kognitif yang jelas. *MilleaLab* berfungsi sebagai lingkungan visual dan eksploratif, sedangkan *Inquiry Based Learning* memberikan struktur bagi siswa untuk melakukan penyelidikan dan menggunakan hasil pengamatan dalam proses berpikir ilmiah. Kombinasi keduanya menciptakan pengalaman belajar yang lebih aktif dan memungkinkan siswa berlatih mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, mengevaluasi bukti, serta mengambil keputusan. Oleh karena itu, integrasi model *Inquiry Based Learning* berbantuan *MilleaLab* dapat menjadi alternatif pembelajaran fisika yang mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis, khususnya pada materi yang membutuhkan visualisasi dan eksplorasi fenomena.

KESIMPULAN

Penerapan model *Inquiry Based Learning* berbantuan media *MilleaLab* menunjukkan efektivitas yang lebih baik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Peningkatan tersebut terlihat pada seluruh dimensi kemampuan berpikir kritis yang diukur, dengan capaian kelompok eksperimen yang lebih tinggi secara keseluruhan. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi aktivitas penyelidikan dengan visualisasi *Virtual Reality* dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih aktif, eksploratif, dan mendukung keterlibatan siswa dalam proses berpikir ilmiah. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi pertimbangan bagi guru dalam memanfaatkan *MilleaLab* sebagai media

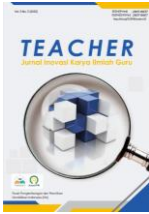


pendukung pembelajaran fisika berbasis inkuiri, khususnya pada materi yang memiliki konsep abstrak dan membutuhkan visualisasi fenomena.

Penelitian selanjutnya disarankan menguji penerapan *Inquiry Based Learning* berbantuan *MilleaLab* pada materi fisika, jenjang pendidikan, dan karakteristik siswa yang lebih beragam untuk mengetahui konsistensi efektivitasnya. Penelitian lanjutan juga dapat melibatkan jumlah sampel yang lebih besar, periode pembelajaran yang lebih panjang, serta variabel lain seperti pemahaman konsep, keterampilan pemecahan masalah, motivasi belajar, atau literasi sains sehingga dampak penggunaan media *Virtual Reality* dalam pembelajaran fisika dapat dikaji secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusty, A. I., & Anggaryani, M. (2021). Teaching Global Warming with Millealab Virtual Reality. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(2), 134-144. <https://doi.org/10.26618/jpf.v9i2.5084>
- Cantona, I. G. E., Suastra, I. W., & Ardana, I. M. (2023). HOTS-oriented problem-based learning model: Improving critical thinking skills and learning outcomes of fifth-grade students in science learning. *Thinking Skills and Creativity Journal*, 6(1), 19–26. <https://doi.org/10.23887/tscj.v6i1.61654>
- Depin, Nuwahid, H., Sulla, F. Y., & Barella, Y. (2024). Inquiry learning: Pengertian, sintaks dan contoh implementasi dikelas. *Indonesian Jurnal on education and learning*, 1(2), 39-49. <https://journal.myrepublikcorp.com/index.php/IJEN/article/view/80>
- Dosol-Demonteverde, M. G., & Barrios, R. G. (2026). Virtual Reality for Physics Learning: A Thematic Review with Cross-Disciplinary Insights on Effectiveness, Immersion, Instructional Design, and Implementation Challenges. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 14(1), 101–136. <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v14i1.20166>
- Ennis, R. H. (2016). *Critical Thinking Across the Curriculum: A Brief Edition of The Nature of Critical Thinking*. Rowman & Littlefield.
- Kurnia, R., Ayu, F., & Fausi, A. (2020). Validitas E-Modul Fisika Terintegrasi Bencana Gunung Meletus Berbasis Model *Inquiry Based Learning* untuk Meningkatkan Sikap Kesiapsiagaan Peserta Didik. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, 6(1), 73-80. <https://doi.org/10.24036/jppf.v6i1.109016>
- Kurnianto, I., Ismaya, E. A., & Pratiwi, I. A. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Media Rimba terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 8(4), 2647 - 2659. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i4.8178>
- Kurniawan, R. V. (2023). Analisis pemahaman konsep siswa pada topik Fluida Statis. *Jurnal Inovasi Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 3(1), 67-73. <https://doi.org/10.51878/teaching.v3i1.2165>
- Kusuma, I. M. A. A. W., Santyasa, I. W., & Sudatha, I. G. W. (2024). Pengaruh model inquiry-based virtual lab terhadap hasil belajar, kemampuan berpikir kreatif, dan efikasi diri peserta didik dalam pelajaran fisika di SMA. *Jurnal Media dan Teknologi Pendidikan*, 4(2), 295–305. <https://doi.org/10.23887/jmt.v4i2.79818>



- Mamu, H. D. (2014). Pengaruh strategi pembelajaran, kemampuan akademik dan interaksinya terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif IPA Biologi. *Jurnal Pendidikan Sains*, 2(1), 1-11. <https://doi.org/10.17977/jps.v2i1.4492>
- Rapi, N. K., Sujanem, R., Yasmini, L. P. B., & Setemen, K. (2025). Science process skills and critical thinking skills in inquiry-based learning model with project-based assessment. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 8(2), 938-946. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i2.5393>
- Susilowati, W. (2020). Meta-Analisis Pengaruh Model Inquiry Learning terhadap keterampilan berfikir kritis pada mata pelajaran tematik. *Jurnal Ilmu Pendidikan Profesi Guru*, 3(211-216). <https://doi.org/10.23887/jippg.v3i1.28193>
- Ubaidillah. (2024). Visualisasi Pembelajaran Fisika Menggunakan Virtual Reality Pada Materi Ajar Hukum Hooke di Kelas XI-MIPA MAN 2 Aceh Barat. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*, 10(1), 55-62. <https://doi.org/10.22373/p-jpft.v10i1.19347>
- Zulherman, Z. (2021). Development of Android-Based Millealab Virtual Reality Media in Natural Science Learning. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(1), 1-10. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i1.18218>