

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah Penelitian

Salah satu disiplin ilmu yang dipelajari oleh siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) adalah fisika, dan menjadi bagian dari kurikulum nasional dalam rangka membangun literasi sains siswa. Sebagai sains fundamental, fisika memiliki struktur keilmuan yang terbangun dari susunan kenyataan, gagasan, kaidah, aturan, asumsi dasar, hingga teori, serta dilengkapi dengan pendekatan ilmiahnya. (Herwinarso *et al.*, 2024). Menurut Safitri *et al.* (2022) Fisika merupakan ilmu pasti yang mengkaji fenomena alam serta benda tak hidup. Namun, pembelajaran Fisika sering kali dianggap menakutkan karena dipenuhi rumus rumit dan konsep yang sulit dipahami, terlebih jika visualisasinya hanya mengandalkan papan tulis. (Ernawati *et al.*, 2022). Masih ditemukan banyak siswa melakukan kesalahan ketika diminta untuk mendefinisikan konsep, menguraikan ciri-cirinya, serta mengenali komponen-komponen pada materi fisika salah satunya fluida statis.

Dalam topik pembahasan fluida statis, peserta didik diwajibkan untuk menguasai serta mengkaji beragam konsep dasar fenomena zat cair diam, termasuk tekanan hidrostatik, dongkrak hidrolik, dan gaya apung. Materi ini sering menimbulkan kesulitan pemahaman sebab mencakup berbagai konsep abstrak yang berada di luar jangkauan pengamatan langsung, sehingga siswa menghadapi kendala dalam memahami konsep (Kurniawan, 2023). Guna

memfasilitasi siswa dalam menghubungkan materi yang sulit dengan fenomena nyata serta menuntaskan masalah secara rasional serta terstruktur, diperlukan daya berpikir yang baik selama proses pembelajaran (Musliman & Kasman, 2022). Sejalan dengan Selvi *et al.* (2025) Proses belajar fisika membutuhkan kemampuan berpikir kritis agar siswa dapat berpartisipasi secara aktif dalam memahami fenomena serta konsep yang abstrak. Menurut Wulandari *et al.* (2023) kemampuan berpikir kritis siswa sangat krusial, sebab kemampuan ini membuat mereka untuk mengkaji suatu masalah sekaligus mendapatkan alternatif yang tepat atas kendala yang ada. Sejalan dengan penelitian oleh (Nainggolan *et al.* (2023) Mengingat kapasitasnya dalam memicu inovasi pemikiran, pengetahuan, dan karya baru, berpikir kritis menjadi elemen vital dalam pembelajaran masa kini yang patut dijadikan acuan utama keberhasilan belajar.

Menurut Rahardhian (2022) Sebagai salah satu keterampilan krusial di era abad ke-21, daya pikir kritis bertransformasi menjadi modal mendasar agar wajib dikuasai peserta didik guna menjawab berbagai tantangan perkembangan ilmu pengetahuan serta teknologi. Hasil dari sejumlah penilaian internasional menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik di Indonesia tergolong masih rendah. Hal ini tecermin dari capaian PISA 2022, di mana nilai yang di peroleh dari literasi sains Indonesia hanya 383, berada di bawah rerata negara OECD yang mencapai 485. Temuan ini didukung oleh berbagai riset empiris yang mengukur keterampilan siswa berdasarkan indikator berpikir kritis Ennis, dimana capaian peserta didik Sebagian besar peserta didik masih menunjukkan capaian yang rendah pada

berbagai indikator berpikir kritis meliputi merumuskan masalah, menyusun argumen, melakukan deduksi dan induksi, mengevaluasi, hingga memutuskan dan melaksanakan. Peserta didik umumnya mengalami kesulitan paling besar pada indikator melakukan induksi, evaluasi, dan mengambil keputusan berbasis bukti, yang berimplikasi pada lemahnya kemampuan mereka dalam menganalisis informasi, mengevaluasi bukti ilmiah, serta menggunakan konsep sains untuk memecahkan masalah kontekstual (Azizzah *et al.*, 2021). Kondisi empiris tersebut menggambarkan rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik di Indonesia menuntut perhatian mendalam dalam praktik pembelajaran. Keterampilan ini harus dioptimalkan secara berkelanjutan mengingat peran sentralnya dalam menentukan hasil belajar siswa (Mamu, 2025)

Rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik Indonesia menjadi kontradiksi di tengah urgensi kemampuan tersebut. Berdasarkan evaluasi PISA 2018, Indonesia mengalami ketertinggalan sebanyak 37 poin jika dibandingkan dengan rata-rata negara sejenis. (Ayu *et al.*, 2025). Martatis (2023) juga menegaskan beberapa siswa tingkat menengah masih terdapat kemampuan berpikir kritis dengan kategori rendah, yang secara signifikan menjadi pemicu utama rendahnya hasil belajar kognitif mereka. temuan Cantona *et al.* (2023) juga menerangkan adanya kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar sains peserta didik yang rendah disebabkan oleh mereka yang kurang dilatih untuk memecahkan suatu permasalahan. Peserta didik kurang dibiasakan untuk berpartisipasi aktif dalam mengajukan pertanyaan dan menanggapi pertanyaan yang membuat kemampuan berpikir kritis mereka

berkembang. Lemahnya kemampuan berpikir kritis mengindikasikan alur konstruksi penguasaan materi di kelas belum berjalan secara optimal. Temuan oleh (Nurroniah *et al.* 2025) mengidentifikasi hasil tes kemampuan berpikir kritis awal siswa dengan materi-materi fisika abstrak sering kali belum mampu mencapai ambang batas ketuntasan yang diharapkan.

Kondisi yang mengkhawatirkan ini juga ditemukan secara spesifik pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA). hasil temuan Sari *et al.* (2025), kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi fisika tercatat masih dalam kategori rendah, dengan rata-rata nilai sebesar 53,84%. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa peserta didik masih menghadapi kendala pada beberapa aspek berpikir kritis dalam mengembangkan penjelasan lanjutan, kemampuan menarik kesimpulan merupakan indikator dengan capaian tertinggi. Hasil tersebut menunjukkan pembelajaran fisika masih perlu dirancang agar mampu memfasilitasi siswa dalam memperoleh kemampuan berpikir kritis dengan maksimal melalui implementasi model pembelajaran yang berfokus pada penyelidikan.

Rendahnya kemampuan peserta didik dalam berpikir kritis sering di dapatkan dari beberapa fakta empiris, berdasarkan analisis data oleh (Nainggolan *et al.*, 2023) menunjukan kemampuan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah dengan presentase rerata 47.5%. Khusus dalam ranah pembelajaran fisika yang menuntut pemahaman konseptual kuat, Pratama *et al.* (2025) mendapatkan data persentase siswa yang mendapatkan kemampuan berpikir kritis rendah mencapai angka 58%, sementara siswa dengan kategori sangat rendah menyentuh angka 25%. Ketidaksesuaian antara tuntutan

kurikulum yang mengharuskan siswa berpikir kritis dengan kenyataan empiris di lapangan ini mempertegas adanya kesenjangan (gap) nyata yang disebabkan oleh pola instruksional di dalam kelas yang belum adaptif.

Akar permasalahan dari rendahnya kemampuan berpikir kritis ini bermuara pada pemilihan strategi ditambah dengan penggunaan pendekatan pembelajaran yang cenderung didominasi oleh guru (Rahayu et al., 2026). Hingga saat ini, dominasi penerapan strategi *Direct Instruction* (pembelajaran langsung) yang berorientasi pada dominasi guru di kelas (*teacher-centered*) masih menjadi kendala utama (Wijaya & Utami, 2023). Dalam praktiknya, aktivitas belajar didominasi oleh metode ceramah satu arah, penyampaian rumus jadi, dan demonstrasi pasif yang memposisikan siswa hanya sebagai pendengar dan pencatat materi (Ramadhan *et al.*, 2024). Minimnya keterlibatan aktif siswa dalam memanipulasi variabel atau menguji hipotesis secara mandiri membatasi ruang gerak mereka untuk melatih ketajaman berpikir secara kritis. Pandangan ini selaras pada penekanan yang kemukakan oleh Rapi *et al.* (2025) pola pembelajaran konvensional secara empiris tidak memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan proses sains maupun kemampuan berpikir kritis siswa, khususnya pada materi yang krusial seperti panas dan fluida statis. Mengingat variasi kemampuan awal siswa yang beragam di awal semester, tingkat kemampuan berpikir kritis awal (*prior critical thinking skills*) peserta didik menjadi variabel kontrol yang sangat krusial untuk diperhitungkan dalam analisis data penelitian kuantitatif, guna memastikan validitas temuan eksperimen terbebas dari bias akurasi.

Namun kenyataanya, Upaya mengasah keterampilan berpikir kritis menuntut pembelajaran berbasis prinsip-prinsip aktif. Hal ini mencakup tiga tahapan utama: (1) penggalan informasi dan gagasan oleh siswa dari berbagai sumber primer maupun sekunder (baik daring maupun luring), (2) penyediaan pengalaman nyata melalui demonstrasi, observasi, atau simulasi, serta (3) keterlibatan dalam dialog refleksif, seperti penyusunan laporan dan portofolio. (Putri, 2020).

Sebagai solusi, diperlukan inovasi metode pembelajaran yang memiliki kapabilitas dalam melibatkan peserta didik untuk partisipatif terhadap cara berpikir, salah satunya adalah *Inquiry Based Learning* (IBL). Kurikulum 2013 maupun Kurikulum Merdeka telah merekomendasikan *model Inquiry-Based Learning* (IBL) menjadi strategi utama dalam pembelajaran sains. IBL terbukti mampu memberikan peningkatan dalam berpikir kritis agar menuntut siswa untuk partisipatif dan eksplorasi dalam pembelajaran (Musabbihan et al., 2024).

Model pembelajaran berbasis inkuiri ini berfokus pada proses eksplorasi dan penyelidikan ilmiah untuk menemukan konsep melalui tahapan merumuskan pertanyaan, mengumpulkan data, melakukan analisis, serta menyimpulkan (Musabbihan et al., 2024). *Inquiry Based Learning* dipilih karena karakteristik model ini sangat relevan dengan karakteristik ilmu fisika yang berfokus pada pendekatan proses ilmiah (Kusuma et al., 2024). Pembelajaran *inquiry* memiliki beberapa tingkatan, yakni inkuiri terstruktur (*structured inquiry*), inkuiri terbimbing (*guided inquiry*), serta inkuiri terbuka (*open inquiry*). Riset ini menggunakan *Inquiry Based Learning* dengan tingkat

guided inquiry, karena karakteristik siswa SMA masih memerlukan arahan guru dalam merumuskan masalah, menyusun hipotesis, melakukan penyelidikan, dan menarik kesimpulan. Penggunaan *open inquiry* dan *structured inquiry* dinilai belum sesuai karena menuntut kemandirian belajar yang lebih tinggi, sedangkan.

Riset oleh Yuhana et al. (2019) mengatakn model *Inquiry Based Learning* memiliki pengaruh dalam peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Riset ini memperlihatkan bahwa skor rata-rata *pretest* kemampuan berpikir kritis siswa sebesar 61,66 meningkat menjadi 80,86 pada *posttest*, dengan nilai N-gain sebesar 0,51 dalam kategori sedang. Hasilnya menunjukkan *model Inquiry Based Learning* dapat memberikan peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui tahapan pembelajaran yang menekankan kegiatan penyelidikan dan penemuan konsep secara aktif.

Melalui tahapan membuat pertanyaan, menyusun dugaan sementara merumuskan pertanyaan, menyusun hipotesis, melakukan penyelidikan, menghimpun bukti, menganalisis data, hingga menyimpulkan hasil, peserta didik turut aktif membangun sendiri konsep yang dipelajari. Aktivitas ini secara eksplisit mengasah indikator-indikator berpikir kritis. Dengan demikian, *Inquiry Based Learning* bukan sekadar memperkuat pemahaman konsep, melainkan juga sangat baik untuk mengasah berpikir kritis peserta didik dengan terstruktur. Hal ini diperkuat secara konkret oleh temuan Rapi et al. (2025) yang mengatakan menerapkan model pembelajaran berlandaskan inkuiri yang diintegrasikan dengan *project-based assessment* secara empiris terbukti mampu memberikan perbedaan signifikan pada pengembangan

kemampuan berpikir kritis serta keterampilan proses ilmiah peserta didik, baik secara parsial maupun simultan, khususnya pada materi fluida statis.

Ketercapaian penerapan IBL sangat ditentukan oleh keberadaan sarana belajar yang sanggup mengkonkretkan materi-materi fisika yang tergolong abstrak. Kendala pelaksanaan inkuiri makin nyata pada materi fluida statis yang membutuhkan pembuktian fisik. Praktikum di laboratorium riil merupakan esensi utama dalam pembelajaran untuk memberikan pengalaman *hands-on* (Astuti et al., 2023). Kegiatan praktikum laboratorium riil kerap kali menemui keterbatasan: ketidaktersediaan alat praktikum fluida yang presisi, risiko kebocoran dan kerusakan alat, waktu alokasi jam pelajaran yang sangat terbatas, serta ketidakmampuan alat laboratorium konvensional dalam memvisualisasikan fenomena makro/mikro secara simultan, seperti distribusi tekanan molekuler fluida atau gaya apung tak kasatmata (Wibowo et al., 2024).

Kenyataannya, selain masih didominasi oleh model pembelajaran konvensional, pembelajaran fisika juga menghadapi kendala berupa keterbatasan inovasi media dan minimnya pemanfaatan teknologi interaktif yang menyebabkan peserta didik cenderung pasif selama proses pembelajaran. Di sisi lain, pemanfaatan simulasi digital 2D seperti PhET *Interactive Simulations*, Amrita *Virtual Lab* (Amrita OLabs), maupun XR-Lab 2D memang telah banyak digunakan sebagai alternatif (Rahman et al., 2023). Akan tetapi, media 2D/layar datar tersebut memiliki keterbatasan dalam memberikan persepsi kedalaman (*depth perception*) dan keterlibatan spasionavigasi secara nyata (Hamilton et al., 2021). Siswa cenderung hanya

bertindak sebagai pengamat pasif di balik layar kaca datar (2D screen fatigue), sehingga daya imersi dan stimulus keterlibatan mental siswa dalam memanipulasi variabel abstrak fluida statis belum maksimal (Pratama et al., 2025; Zhang & Wang, 2024).

Penelitian oleh (Rahman *et al.*, 2026) mengemukakan bahwa rencana pelaksanaan pembelajaran yang dirancang guru sering kali kurang memperhatikan karakteristik materi fisika yang dinamis, sehingga suasana kelas menjadi kering dan tidak menantang bagi siswa. Ketiadaan integrasi teknologi multimedia interaktif modern membuat karakteristik materi fisika yang abstrak membuat siswa kesulitan dalam memvisualisasikan fenomena yang terjadi secara konkret (Nugroho *et al.*, 2026). Dampaknya, siswa sekadar menghafal rumus atau teori tanpa memahami hakikat fisiknya, yang akhirnya menumpulkan pemikiran kritis mereka. Rendahnya keterampilan berpikir kritis tersebut sering kali berakar dari penggunaan media pembelajaran yang kurang tepat. (Anisa & Ipungkarti, 2021).

(Fajriati *et al.*, 2024) mengatakan kemampuan berpikir kritis dapat dioptimalkan melalui integrasi teknologi dalam pembelajaran, terutama pemanfaatan media yang mampu menstimulasi nalar kritis serta respons aktif peserta didik. Berdasarkan seluruh paparan fakta empiris dan analisis kesenjangan di atas, maka diperlukan sebuah terobosan inovatif dalam pembelajaran fisika berupa implementasi model pembelajaran dengan menggunakan media interaktif yang mampu menstimulus kemampuan berpikir kritis siswa secara terukur.

Untuk menjembatani keterbatasan laboratorium riil maupun media simulasi 2D tersebut, dibutuhkan teknologi EdTech berbasis *Virtual Reality* (VR) seperti MilleaLab. MilleaLab memiliki keunggulan utama dalam menghadirkan lingkungan simulasi 3D yang imersif dan interaktif (*sense of presence*), memungkinkan siswa seolah-olah berada di dalam laboratorium virtual fluida dan berinteraksi langsung dengan objek tiga dimensi tanpa terkendala keterbatasan fisik dan keamanan (Widodo et al., 2025; Rahmawati & Susilo, 2023). Integrasi MilleaLab dalam *Guided Inquiry* memberikan keunggulan berupa visualisasi fenomena abstrak fluida statis (seperti arah gaya Archimedes dan tekanan hidrostatik di berbagai kedalaman) secara manipulatif dan real-time. Dengan *platform* ini guru dapat membuat simulasi pembelajaran *Virtual Reality* dalam waktu singkat dan tidak perlu menguasai pemrograman hanya untuk membuat animasi 3D. MilleaLab juga menyediakan fitur visual, audio, dan teks yang mendukung pengalaman belajar imersif dan interaktif (Agusty & Anggaryani, 2021). *Platform* ini telah digunakan dalam berbagai mata pelajaran, termasuk fisika, untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. MilleaLab menyediakan berbagai skenario *interaktif* yang membuat siswa mengeksplorasi konsep pembelajaran fisika secara lebih nyata dan aplikatif (Rahmawati & Susilo, 2023).

Penelitian mengenai *Virtual Reality* sudah dilakukan oleh Tarng et al., (2022) dan Zulherman (2021), Temuan penelitian mengindikasikan bahwa pemanfaatan *Virtual Reality* sebagai media pembelajaran mampu meningkatkan pemahaman peserta didik secara lebih optimal serta terbukti efektif dalam memikat atensi mereka. penggunaan teknologi pembelajaran

Virtual Reality di sekolah belum dilaksanakan dengan maksimal sehingga sulit untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Nurhadifah *et al.*, 2024).

Terlepas dari fakta bahwa kajian-kajian sebelumnya telah memperlihatkan bahwa efektivitas media MilleaLab dalam pembelajaran, masih sedikit studi yang secara spesifik khusus mengkaji tentang Model *Inquiry Based Learning* (IBL) dengan media MilleaLab terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik untuk memahami fluida statis. Dengan demikian, eksplorasi empiris lebih lanjut sangat dibutuhkan guna menguantifikasi seberapa efektif media MilleaLab guna mengoptimalkan kecakapan bernalar kritis peserta didik dalam topik fluida statis.

Berbagai riset sebelumnya telah membuktikan bahwa efektivitas *Inquiry Based Learning* untuk memperkuat daya bernalar kritis peserta didik, sedangkan penelitian lainnya mengindikasikan bahwa media MilleaLab bermode *Virtual Reality* dapat mengoptimalkan semangat belajar, penguasaan materi serta keterlibatan peserta didik pada materi fisika. Namun, beberapa riset ini masih menguji kedua variabel tersebut secara terpisah. Penelitian yang mengintegrasikan model *Inquiry Based Learning* berbantuan media MilleaLab untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi fluida statis masih sangat terbatas. Padahal secara teoritis, sintaks *Inquiry Based Learning* yang menuntut aktivitas penyelidikan diperkirakan akan lebih optimal apabila didukung oleh visualisasi tiga dimensi yang disediakan MilleaLab. Maka dari itu, riset ini penting dilakukan untuk menjawab research gap sekaligus

menghadirkan pembaruan pendekatan pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di bidang fisika.

1.2 Identifikasi Masalah Penelitian

Merujuk pada latar belakang yang dipaparkan, maka identifikasi masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah sehingga perlu di terapkan model pembelajaran dengan berbantuan media interaktif guna memaksimalkan kemampuan berpikir kritis mereka.
2. Media *Power Point* (PPT) yang di gunakan guru masih konvensional, karena hanya terdapat interaksi belajar satu arah yaitu dari guru kepada siswa. PPT yang digunaka lebih condong ke visual sedangkan banyak siswa yang menyukai gaya belajara audiovisual.
3. Metode pembelajaran yang belum adaptif terhadap perkembangan teknologi menyebabkan siswa cepat kehilangan minat belajar. Padahal generasi saat ini cenderung responsif terhadap media pembelajaran yang berbasis digital, interaktif, dan audivisual. Hal ini yang menjadi penyebab siswa minim partisipasi dan memiliki hambatan dalam mengoptimalkan potensi kemampuan berpikir kritis.
4. Adanya media pembelajaran MilleaLab dengan materi fluida statis ditujukan kepada siswa kelas XI MIPA yang belum diuji keefektifanya.
5. Penelitian yang secara spesifik mengkaji efektivitas Model *Inquiry Based Learning* berbantuan MilleaLab dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran fisika masih jarang dilakukan. Padahal, kemampuan berpikir kritis merupakan fondasi paling penting memahami

dan menganalisis fenomena hukum newton, gerak benda pada permukaan kasar, bidang miring, atau sistem gaya seimbang dan tidak seimbang.

1.3 Batasan Masalah

Guna menjaga agar ruang lingkup pembahasan tidak terlalu luas serta dapat dikaji secara lebih komprehensif serta terarah, maka diterapkan pembatasan ruang lingkup. Penelitian ini secara khusus membatasi kajian pada efektivitas Model *Inquiry Based Learning* (IBL) berbantuan media MilleaLab terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA materi Fluida Statis.

1.4 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, adapun rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Bagaimana profil kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran *Inquiry Based Learning* berbantuan media MilleaLab?
2. Apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa antara yang belajar dengan model *Inquiry Based Learning* berbantuan media MilleaLab dan model pembelajaran konvensional?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai

1. Mendeskripsikan profil kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran *Inquiry Based Learning* berbantuan media MilleaLab.
2. Untuk menganalisis perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa dengan model *Inquiry Based Learning* berbantuan media MilleaLab dan model pembelajaran konvensional.

1.6 Manfaat Hasil Penelitian

Manfaat penelitian ini dapat dibedakan menjadi dua jenis, yakni manfaat teoretis dan manfaat praktis. Adapun manfaat teoretis dan manfaat praktis penelitian ini dapat dipaparkan sebagai berikut:

1.6.1 Manfaat Teoretis

- a. Luaran kajian ini diharapkan mampu menyajikan informasi relevan dalam dunia pendidika guna menciptakan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan berpikir kritis.
- b. Penelitian ini diharapkan dapat memperluas wawasan dan pengetahuan mengenai efektivitas model *Inquiry Based Learning* berbantuan media MilleaLab dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi fisika di tingkat SMA.
- c. Pelaksanaan penelitian ini juga diproyeksikan mampu dijadikan sumber rujukan bagi peneliti lainya.maka dari itu, perbaikan maupun pengayaan dari penelitian dengan tema serupa dan terus dilakukan guna menghasilkan model pembelajaran yang lebih efektif dan relevan.

1.6.2 Manfaat Praktis

- a. Bagi Guru

Bisa iimplmentasikan saat kegiatan instruksional melalui menerapkan media interaktif, seperti MilleaLab. Selain itu, data pada penelitian ini dapat menambah referensi guru dalam meningkakan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan model IBL berbantuan media MilleaLab.

- b. Bagi Siswa

Implementasi model IBL berbantuan media MilleaLab berpotensi menghadirkan pengalaman belajar yang lebih memikat, kontekstual, dan imersif. Hal ini akan memotivasi peserta didik agar lebih aktif serta kritis sewaktu mendalami konsep, terutama pada materi fluida statis.

c. Bagi Sekolah

Informasi pada penelitian ini guna memberikan laporan mengenai kemampuan berpikir kritis peserta didik diharapkan dapat berguna sebagai acuan untuk membantu guru ketika mengimplementasikan model IBL berbantuan media MilleaLab.

1.7 Ruang Lingkup dan Keterbatasan Penelitian

Batasan subjek penelitian ini meliputi seluruh pelajar kelas XI Kesehatan SMA Negeri 1 Nusa Penida yang berada di semester genap tahun ajaran 2025/2026. batasan penelitian difokuskan pada pembelajaran Fisika, khususnya materi fluida statis, dengan batasan materi yang disesuaikan pada pedoman kurikulum di SMA Negeri 1 Nusa Penida. Penelitian ini menggunakan tiga tingkatan *variable*, yaitu variabel bebas (*independent*), variabel terikat (*dependent*), dan variabel kovariat. Pendekatan pembelajaran *Inquiry-Based Learning* (IBL) berbantuan media MilleaLab bertindak sebagai variabel bebas. Sementara itu, variabel terikat yang diukur adalah kemampuan berpikir kritis siswa, yang ukur menggunakan tes keterampilan berpikir kritis..

1.7.1 Definisi Konseptual

1. Model *Inquiry-Based Learning* merupakan strategi yang mengutamakan partisipasi aktif peserta didik sepanjang kegiatan

pembelajaran lewat investigasi serta pengajuan pertanyaan. Melalui penerapan IBL, peserta didik dipacu guna mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif dengan mengeksplorasi, bertanya, dan menemukan jawaban secara mandiri (Depin *et al.*, 2024). Model pembelajaran ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis mengumpulkan data, menguji hipotesis dan menarik kesimpulan (Isrok'atun & Rosmala 2018).

2. MilleaLab adalah platform pembelajaran untuk membuat animasi 3D dan mengakses simulasi tiga dimensi dalam berbagai bidang pendidikan, termasuk fisika. MilleaLab menggunakan teknologi *cloud* yang memudahkan peserta didik untuk mengakses dunia digital (Cahyaningtyas, 2023). Langitasari *et al.* (2022) dan Fauzan, (2024) Menyebutkan bahwa media MilleaLab berbasis *Virtual Reality* memiliki kelebihan diantaranya memiliki Interaksi dengan objek 3D, seperti memutar, memperbesar, atau menggerakkan benda disekitar, membuat pengalaman belajar lebih menarik dan efektif, dan adanya simulasi yang mampu melakukan eksperimen fisika virtual tanpa perlu peralatan fisik yang mahal atau risiko kecelakaan.
3. Kemampuan berpikir kritis merupakan kapasitas untuk berpikir secara rasional, evaluatif, terstruktur, serta terarah yang dimanfaatkan untuk merumuskan penilaian dan menentukan langkah keputusan. (Samin, 2023). Dimensi keterampilan berpikir kritis diantaranya: 1) merumuskan masalah, 2) memberikan argumen, 3) melakukan

deduksi, 4) melakukan induksi, 5) melakukan evaluasi, 6) memutuskan dan melaksanakan (Ennis, 2016).

1.7.2 Definisi Oprasional

Adapun definisi operasional kemampuan berpikir kritis pada penelitian ini adalah skor yang diperoleh siswa dalam menjawab tes. Evaluasi kemampuan berpikir kritis peserta didik diukur menggunakan tes yang diberikan sebelum intervensi (*pre-test*) dan setelah intervensi (*post-test*), dengan menyesuaikan pedoman kurikulum yang berlaku di sekolah. Instrumen ini disusun dalam format tes uraian (*essay*) terkait materi fluida statis yang mengakomodasi seluruh indikator berpikir kritis, yaitu 1) merumuskan masalah, 2) menyampaikan argumen, 3) menarik deduksi, 4) membuat induksi, 5) melakukan evaluasi, serta 6) mengambil keputusan dan tindakan.

