

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada abad ke-21, pendidikan mengalami tantangan yang semakin kompleks dengan munculnya Revolusi Industri 4.0 yang telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan dan dunia kerja. Salah satu dampak utamanya adalah meningkatnya peran teknologi informasi yang kini memengaruhi cara kita belajar, bekerja, dan berkomunikasi. Untuk mempersiapkan peserta didik dalam menghadapi era ini, diperlukan penguasaan keterampilan abad 21 yang dikenal dengan sebutan "*The 4C Skills*". Keterampilan ini meliputi komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis, serta kreativitas, yang menjadi elemen kunci untuk menghadapi tantangan global di masa depan (Zubaidah, 2018: 1–2). Di antara keterampilan tersebut, keterampilan pemecahan masalah juga menjadi salah satu yang paling relevan dengan kebutuhan dunia pendidikan di abad 21. Pemecahan masalah merupakan keterampilan yang mengajarkan peserta didik untuk berpikir secara sistematis, analitis, dan kritis, yang sangat diperlukan untuk menghadapi tantangan di dunia yang semakin kompleks dan dinamis (Lestari et al., 2019: 161). Keterampilan ini melibatkan kemampuan untuk menganalisis situasi, merencanakan solusi, serta mengevaluasi keputusan yang diambil. Dalam konteks ini, keterampilan pemecahan masalah sangat berhubungan dengan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas, dua dari empat keterampilan dalam "*The 4C Skills*". Dengan menguasai keterampilan ini, peserta didik tidak hanya dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi, tetapi juga dapat beradaptasi dengan perubahan yang terjadi di lingkungan sekitar mereka (Winarso et al., 2023: 16).

Pentingnya keterampilan pemecahan masalah bagi peserta didik tidak dapat dipandang sebelah mata, terutama dalam menghadapi kehidupan yang penuh dengan berbagai tantangan dan ketidakpastian. Keterampilan untuk memecahkan masalah dengan efektif dan efisien akan mempersiapkan peserta didik untuk menjadi individu yang mandiri, memiliki daya saing yang tinggi, dan siap menghadapi dunia kerja yang semakin mengandalkan keterampilan berpikir kritis dan solusi inovatif. Lebih jauh lagi, keterampilan ini juga berperan penting dalam

mengembangkan karakter peserta didik, seperti ketekunan, kreativitas, dan kemampuan bekerja sama dalam tim. Oleh karena itu, keterampilan pemecahan masalah harus menjadi bagian integral dari proses pendidikan, khususnya dalam pembelajaran fisika, yang memerlukan kemampuan analisis dan aplikatif (Pare & Sihotang, 2023: 2).

Untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah, pemerintah melalui kebijakan pendidikan yang ada, seperti Kurikulum 2013, telah menekankan pentingnya penguasaan keterampilan abad 21 bagi peserta didik. Salah satu hal yang ditekankan adalah pengembangan kompetensi dalam keterampilan pemecahan masalah, yang tercermin dalam kompetensi inti dan kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik. Pasal 35 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional juga menyatakan bahwa lulusan harus memiliki kualifikasi sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang memadai, termasuk keterampilan dalam pemecahan masalah. Hal ini sejalan dengan tujuan untuk menciptakan generasi yang tidak hanya cerdas secara akademis, tetapi juga memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah yang kompleks di dunia nyata. Dengan demikian, penguasaan keterampilan pemecahan masalah bukan hanya sebuah tuntutan, tetapi juga kebutuhan yang mendesak dalam menyiapkan peserta didik menghadapi tantangan abad 21 (Permendikbud, 2016: 4).

Meskipun demikian, penguasaan keterampilan pemecahan masalah tidak hanya membantu peserta didik mengorganisasikan pengetahuan mereka, tetapi juga mendorong kemandirian, pengembangan keterampilan tingkat lanjut, dan meningkatkan rasa percaya diri (Hotimah, 2020: 6). Selain itu, keterampilan ini turut berperan dalam mengasah potensi intelektual yang dimiliki peserta didik (Purba & Sirait, 2017: 33). Namun, kenyataannya menunjukkan bahwa keterampilan pemecahan masalah peserta didik masih rendah, seperti yang tercermin dalam hasil ulangan harian fisika di kelas XI MIA 4 MAN 2 Kota Bengkulu, di mana hanya 34% peserta didik yang mencapai nilai tuntas, sementara 66% lainnya masih di bawah kriteria ketuntasan minimum (KKM) sebesar 75 (Sagita et al., 2018: 2). Kondisi ini semakin diperkuat dengan temuan lain dari tes keterampilan pemecahan masalah pada materi usaha dan energi, di mana rata-rata

skor yang diperoleh sebesar 15 dan dikategorikan sebagai tingkat rendah (Aulia et al., 2022: 55). Temuan ini memperkuat indikasi bahwa masalah keterampilan pemecahan masalah tidak hanya terjadi di satu tempat saja.

Penelitian lebih lanjut di SMA Handayani 1 Pameungpeuk menunjukkan hal serupa. Berdasarkan wawancara dengan guru fisika, banyak peserta didik masih kesulitan menyelesaikan soal-soal fisika yang menuntut keterampilan pemecahan masalah. Peserta didik hanya mampu mengerjakan soal-soal yang sering mereka temui. Namun, ketika diberikan soal yang dikaitkan dengan konteks kehidupan sehari-hari atau memerlukan pendekatan pemecahan masalah, banyak dari mereka merasa bingung dan tidak tahu harus mulai dari mana. Guru juga menyampaikan bahwa selama pembelajaran, peserta didik belum terbiasa dilatih untuk memahami inti permasalahan, merancang strategi penyelesaian masalah, maupun mengevaluasi langkah-langkah yang telah mereka ambil. Proses belajar masih didominasi oleh pemberian rumus dan latihan soal yang bersifat rutin dan mengandalkan hafalan. Akibatnya, kesempatan untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah menjadi sangat terbatas. Metode pembelajaran seperti diskusi kelompok, eksperimen, atau pemecahan masalah belum diterapkan secara konsisten dalam kegiatan belajar. Hal ini membuat peserta didik kurang dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran. Kondisi tersebut juga tergambar dalam hasil angket, di mana 82,4% dari 35 peserta didik menyatakan bahwa pembelajaran di kelas masih terlalu berpusat pada guru, dengan peserta didik lebih sering mendengarkan daripada berpartisipasi secara aktif. Hal ini berdampak pada rendahnya minat belajar dan belum optimalnya pengembangan keterampilan pemecahan masalah pada diri peserta didik.

Keterampilan pemecahan masalah setiap peserta didik sangat beragam. Keberagaman keterampilan pemecahan masalah juga dialami oleh peserta didik kelas XI IPA 2 SMA Handayani 1 Pameungpeuk. Hasil tes yang dilakukan pada materi fluida statis dengan menggunakan instrumen soal yang diadopsi dari Lailiatur (2018) memberikan fakta bahwa indikator keterampilan pemecahan masalah pada materi fluida statis belum sepenuhnya diterapkan dalam proses pembelajaran dan tidak semua peserta didik mampu menyelesaikan masalah. Soal-

soal tersebut merujuk pada empat indikator keterampilan pemecahan masalah seperti yang dijelaskan oleh Polya (2004: 5) hasil tesnya disajikan dalam tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Hasil Tes Keterampilan Pemecahan Masalah

Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah	Persentase Nilai Jawaban	Kriteria
Memahami masalah	29%	Rendah
Merencanakan penyelesaian masalah	36%	Rendah
Melakukan rencana penyelesaian masalah	54%	Sedang
Memeriksa kembali hasil	38%	Rendah
Rata-rata	39%	Rendah

(Rismen et al., 2020: 167)

Hasil tes keterampilan pemecahan masalah yang disajikan pada tabel 1.1 menunjukkan bahwa hanya 39% peserta didik yang mampu mencapai nilai rata-rata yang tergolong rendah. Berdasarkan empat indikator keterampilan pemecahan masalah yang dijelaskan oleh Polya (2004: 5), terlihat bahwa peserta didik mengalami kesulitan terutama dalam memahami masalah dan merencanakan penyelesaian masalah. Data ini mengindikasikan perlunya perbaikan dalam proses pembelajaran fisika, terutama dalam hal mendorong peserta didik untuk belajar secara mandiri dan terlibat aktif dalam pemecahan masalah.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik adalah model pembelajaran berbasis pemecahan masalah, seperti *Investigation Based Multiple Representation* (IBMR). Model ini terdiri dari lima tahapan, yaitu: mengamati konsep atau fenomena, melakukan investigasi ilmiah, melakukan representasi, pemecahan masalah, dan evaluasi (Siswanto, 2022: 21–29). Dengan menggunakan pendekatan berbasis investigasi dan berbagai representasi, model pembelajaran *Investigation Based Multiple Representation* (IBMR) membantu peserta didik mengatasi tantangan pemecahan masalah yang sulit dengan lebih baik dan membantu peserta didik meningkatkan keterampilan pemecahan masalah mereka (Liputo & Purwaningsih, 2022: 215). Kegiatan pembelajaran *Investigation Based Multiple Representation* (IBMR) cenderung berfokus pada tujuan agar peserta didik dapat

mengembangkan keterampilan pemecahan masalah secara mandiri, tanpa bergantung sepenuhnya pada bimbingan guru (Siswanto, 2022: 25). Pendekatan berbasis investigasi ini memungkinkan peserta didik untuk lebih memahami konsep fisika melalui berbagai representasi, seperti gambar, grafik, dan simulasi, yang membantu mereka dalam mengatasi masalah yang kompleks.

Selain menerapkan model pembelajaran berbasis pemecahan masalah, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran juga penting untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan modul elektronik sebagai media pembelajaran untuk model *Investigation Based Multiple Representation* (IBMR). Modul dalam konteks ini adalah bahan ajar yang dirancang secara elektronik dan memungkinkan adanya berbagai representasi seperti gambar, teks, video, animasi, dan latihan soal interaktif (Winatha et al., 2018: 189). Melalui hasil studi pendahuluan yang melibatkan wawancara, terungkap bahwa penggunaan modul elektronik dalam pembelajaran fisika masih belum sepenuhnya terimplementasi. Pembelajaran masih didominasi oleh media cetak seperti buku paket dan Lembar Kerja Siswa (LKS) oleh guru. Namun, pemanfaatan modul elektronik dapat menjadi solusi yang sangat efektif untuk meningkatkan kelancaran dan daya tarik pembelajaran. Fakta tersebut sesuai dengan temuan dari angket kebutuhan media pembelajaran yang menunjukkan bahwa peserta didik merasa perlu memiliki media pembelajaran yang menarik. Dalam konteks ini, 84,8% peserta didik menggunakan internet sebagai sarana untuk mencari materi pelajaran dan menyelesaikan tugas. Selain itu, 75,8% peserta didik mengakui bahwa penggunaan media pembelajaran yang menarik, mudah diakses, dan mengandung banyak gambar dapat meningkatkan pemahaman peserta didik tentang pelajaran fisika. Dalam upaya meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik, penelitian ini akan fokus pada pengembangan modul elektronik berbasis pemecahan masalah dengan menerapkan model pembelajaran *Investigation Based Multiple Representation* (IBMR).

Dengan menerapkan model pembelajaran *Investigation Based Multiple Representation* (IBMR) melalui modul elektronik, suasana pembelajaran yang aktif

dapat tercipta. Modul elektronik berbasis *Investigation Based Multiple Representation* (IBMR) tidak hanya memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar, tetapi juga melibatkan peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran. Penggunaan modul ini menjadikan peserta didik kompeten dalam memecahkan masalah dan membantu mereka mengatasi berbagai tantangan di masa depan (Aisyah et al., 2021: 26). Modul elektronik berbasis *Investigation Based Multiple Representation* (IBMR) tidak hanya meningkatkan minat belajar peserta didik, tetapi juga mendukung pembelajaran mandiri serta melatih keterampilan pemecahan masalah sesuai dengan tahapan model *Investigation Based Multiple Representation* (IBMR). Pendekatan ini tidak hanya mengandalkan metode presentasi atau teks yang disampaikan oleh guru, melainkan juga memanfaatkan berbagai komponen seperti gambar, grafik, video, dan animasi untuk memperkaya pengalaman belajar. Pemanfaatan modul elektronik berbasis *Investigation Based Multiple Representation* (IBMR) juga dilakukan melalui *platform Google Sites* sebagai media pengembangan modul elektronik. Inovasi ini memberikan kemudahan akses dan meningkatkan interaktivitas dalam proses pembelajaran. Peserta didik dapat mengeksplorasi solusi melalui berbagai pertanyaan dan representasi yang berbeda (Nurfitriyanti et al., 2020: 20). Keterampilan pemecahan masalah, yang merupakan tujuan utama model *Investigation Based Multiple Representation* (IBMR), mendorong peserta didik untuk menemukan solusi atas masalah yang dihadapi dan menciptakan pengetahuan yang benar-benar bermakna (Ardiani et al., 2017: 92).

Dalam penelitian ini, materi yang dipilih adalah materi fluida statis, yang akan diajarkan pada kelas XI semester ganjil. Pemilihan materi ini didasarkan pada beberapa pertimbangan yang relevan. Pertama, materi fluida statis dipilih karena sesuai dengan jadwal penelitian yang akan dilaksanakan pada semester ganjil. Selain itu, materi ini juga dianggap penting karena dapat mengaitkan konsep fisika dengan situasi kehidupan sehari-hari, dengan harapan peserta didik dapat memahami, menjelaskan, dan mengambil kesimpulan dari fenomena yang terjadi dalam konteks nyata. Dengan menggunakan model *Investigation Based Multiple Representation* (IBMR) dalam pembelajaran, diharapkan peserta didik akan dapat

mengembangkan pemahaman yang mendalam tentang fluida statis melalui berbagai representasi, seperti grafik, persamaan matematis, dan eksperimen, sehingga peserta didik dapat memecahkan masalah yang terkait dengan fluida statis dengan lebih efektif.

Berdasarkan uraian di atas, maka disusun rancangan penelitian yang berjudul **“Pengembangan Modul Elektronik Berbasis *Investigation Based Multiple Representation* untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah pada Materi Fluida Statis”**

A. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan modul elektronik berbasis *investigation based multiple representation* untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi fluida statis?
2. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul elektronik berbasis *investigation based multiple representation* untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi fluida statis?
3. Bagaimana peningkatan keterampilan pemecahan masalah peserta didik setelah diterapkan modul elektronik berbasis *investigation based multiple representation* pada materi fluida statis?

B. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Kelayakan modul elektronik berbasis *investigation based multiple representation* yang digunakan dalam pembelajaran fisika pada materi fluida statis.
2. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul elektronik berbasis *investigation based multiple representation* untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi fluida statis.

3. Peningkatan keterampilan pemecahan masalah peserta didik setelah diterapkan modul elektronik berbasis *investigation based multiple representation* pada materi fluida statis.

C. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengembangan modul elektronik berbasis *investigation based multiple representation* terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik. Dengan demikian, penelitian ini akan bermanfaat bagi semua pihak, diantaranya:

1. Manfaat Teoretis

Secara teoretis hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai berikut:

- a. Memberikan sumbangsih ilmiah dalam pendidikan SMA, yaitu membuat inovasi penggunaan media pembelajaran modul elektronik berbasis *investigation based multiple representation*.
- b. Memberikan informasi mengenai pengembangan modul elektronik berbasis *investigation based multiple representation* dan memberikan pengaruh secara signifikan terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada pembelajaran fisika di SMA. Selain itu, dapat dijadikan sebagai pembanding bagi peneliti lain yang ingin meneliti terkait hasil penelitian yang diperoleh.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi peserta didik, pendidik dan peneliti sebagai berikut:

- a. Bagi peserta didik, dapat dijadikan sebagai tolak ukur pemanfaatan modul elektronik berbasis *investigation based multiple representation* dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah.
- b. Bagi pendidik, dapat digunakan sebagai salah satu sumber belajar yang nantinya dapat mempermudah guru dalam menyampaikan materi sehingga keterampilan pemecahan masalah peserta didik meningkat.
- c. Bagi peneliti, menambah wawasan, pengetahuan, dan keterampilan mengenai pembuatan modul elektronik berbasis *investigation based multiple representation*.

D. Definisi Operasional

Penelitian ini akan menjelaskan beberapa istilah yang digunakan agar tidak terjadi kesalahan dalam penafsiran, diantaranya sebagai berikut:

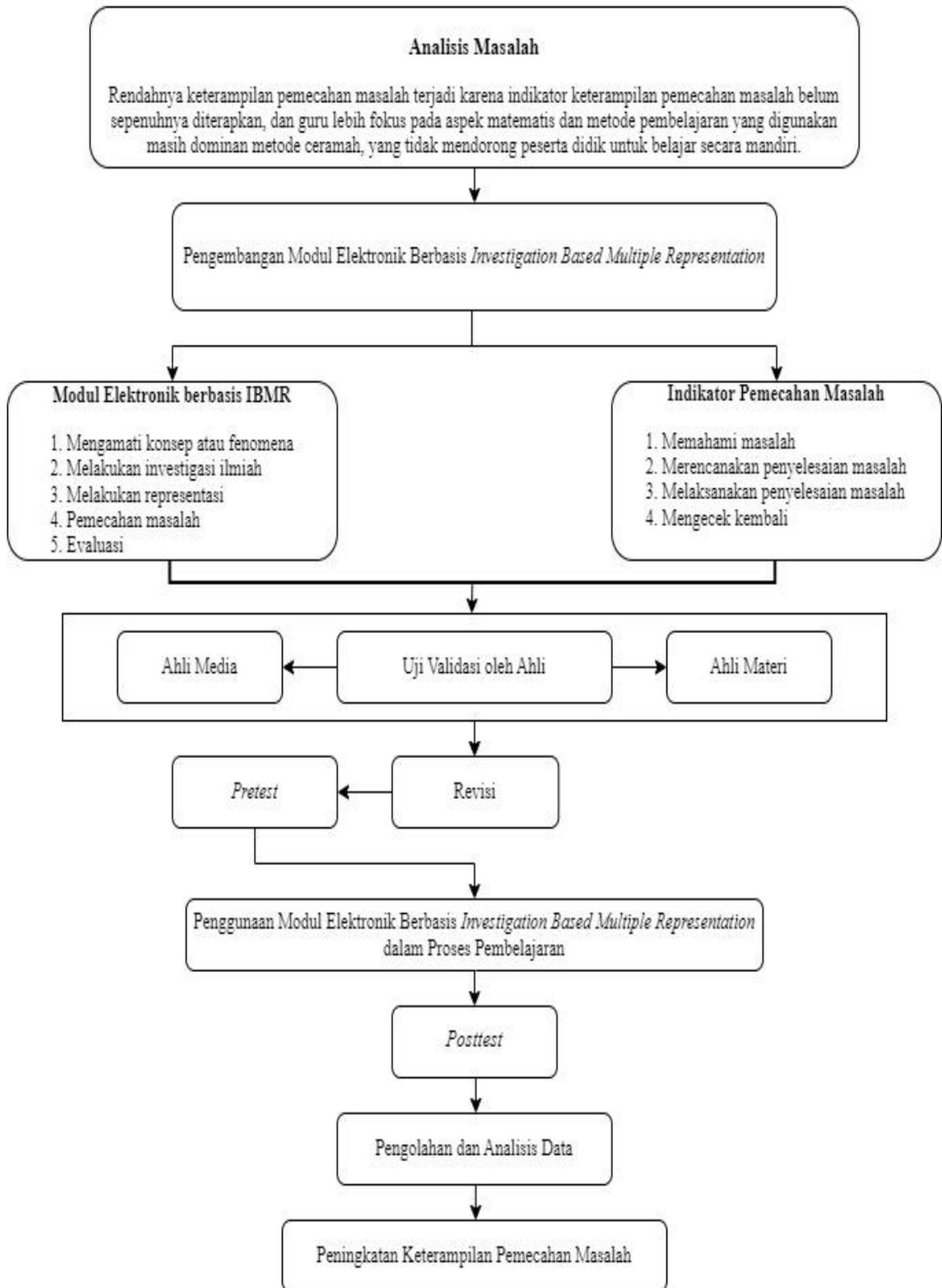
1. Modul Elektronik berbasis *Investigation Based Multiple Representation* adalah bahan ajar digital yang disusun secara terstruktur dan menarik, dirancang untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik dalam konteks materi fluida statis. Modul ini dikembangkan dengan mengintegrasikan model pembelajaran *Investigation Based Multiple Representation*, yang berfokus pada lima tahapan pembelajaran yaitu: mengamati konsep atau fenomena, melakukan investigasi ilmiah, membuat representasi, pemecahan masalah, dan evaluasi. Validasi modul dilakukan oleh ahli media, ahli materi, dan guru mata pelajaran menggunakan angket validasi, untuk memastikan modul memenuhi standar kualitas dan efektivitas dalam mendukung pembelajaran. Implementasi modul juga dilengkapi dengan lembar observasi guna memantau efektivitas pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik.
2. Keterampilan Pemecahan Masalah dalam penelitian ini merujuk pada keterampilan peserta didik untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi fluida statis secara sistematis dan logis. Indikator keterampilan pemecahan masalah ini mencakup empat indikator, yaitu keterampilan peserta didik dalam memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan penyelesaian masalah, dan memeriksa kembali. *Pretest* dan *posttest*, yang terdiri dari enam soal uraian, akan digunakan untuk menilai peningkatan keterampilan pemecahan masalah. Lima indikator keterampilan pemecahan masalah akan dinilai dalam setiap soal.
3. Materi Fluida Statis merupakan salah satu materi pembelajaran yang terdapat di kelas XI semester ganjil dengan kompetensi dasar menurut Permendikbud Nomor 37 tahun 2018 yaitu 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari, dan 4.3 Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya.

E. Kerangka Berpikir

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan di SMA Handayani 1 Pameungpeuk, ditemukan bahwa tingkat keterampilan pemecahan masalah yang dimiliki oleh peserta didik masih rendah. Hasil wawancara menunjukkan bahwa rendahnya keterampilan pemecahan masalah terjadi karena indikator keterampilan pemecahan masalah belum sepenuhnya diterapkan, dan guru lebih fokus pada aspek matematis. Selain itu, metode pembelajaran yang digunakan masih dominan metode ceramah, yang tidak mendorong peserta didik untuk belajar secara mandiri.

Keterampilan pemecahan masalah berperan penting dalam penguasaan konsep fisika dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, solusi yang ditawarkan adalah pengembangan modul elektronik berbasis *Investigation Based Multiple Representation* (IBMR) untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi fluida statis. Model IBMR menggabungkan pendekatan investigasi dan berbagai representasi seperti grafik, diagram, dan simulasi. Model ini bertujuan untuk membimbing peserta didik dalam mengamati konsep atau fenomena, melakukan investigasi ilmiah, melakukan representasi, pemecahan masalah, dan evaluasi. Kelima tahapan ini akan dikemas dalam modul elektronik berbasis *Investigation Based Multiple Representation* (IBMR).

Modul elektronik berbasis *Investigation Based Multiple Representation* (IBMR) diharapkan dapat meningkatkan kemandirian peserta didik dalam membangun pengetahuan dan keterampilan pemecahan masalah. Keterampilan ini penting di abad ke-21, dengan indikator meliputi memahami masalah, merencanakan, melaksanakan penyelesaian, dan memeriksa kembali. Sebelum digunakan, modul akan divalidasi oleh ahli materi dan media. Jika terdapat masukan, modul akan direvisi. Setelah memenuhi kriteria, modul diterapkan melalui pembelajaran yang mencakup *pretest*, penggunaan modul IBMR, dan *posttest* yang mengacu pada indikator keterampilan pemecahan masalah. Kerangka berpikir penelitian ini disajikan pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

F. Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir yang telah diuraikan, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah

Ho: Tidak terdapat perbedaan keterampilan pemecahan masalah peserta didik antara sebelum dan setelah diterapkan modul elektronik berbasis *investigation based multiple representation* pada materi fluida statis di kelas XI IPA SMA Handayani 1 Pameungpeuk.

Ha: Terdapat perbedaan keterampilan pemecahan masalah peserta didik antara sebelum dan setelah diterapkan modul elektronik berbasis *investigation based multiple representation* pada materi fluida statis di kelas XI IPA SMA Handayani 1 Pameungpeuk.

G. Hasil Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian yang relevan dengan penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul Elektronik berbasis *Investigation Based Multiple Representation* untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis”

1. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ramadayanty et al., (2021: 21) telah menghasilkan temuan yang relevan terkait dengan pengembangan *e-modul* fisika berbasis *multiple representation*. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa pengembangan media memperoleh persentase skor rata-rata sebesar 78%, dengan kategori valid. Sementara itu, aspek isi dan aspek bahasa masing-masing memperoleh skor rata-rata sebesar 76%, dengan kategori valid, dan aspek penyajian mencapai 81% dengan kategori sangat valid. Secara keseluruhan, *e-modul* yang dikembangkan memperoleh nilai rata-rata sebesar 78%, dengan kategori valid.
2. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Permadi & Setyaningsih, (2018: 9) menunjukkan bahwa pengembangan modul dengan pendekatan kontekstual pada materi fluida statis, memiliki karakteristik yang sesuai dengan komponen-komponennya. Hasil penelitian menunjukkan kelayakan modul, dilihat dari rata-rata nilai ideal (81,5%) yang lebih tinggi daripada nilai *cut off* (79,5%). Selain itu, penggunaan modul tersebut juga berhasil meningkatkan

kemampuan berpikir kritis peserta didik, dengan nilai gain sebesar 0,45 yang masuk dalam kriteria peningkatan sedang. Temuan ini memberikan indikasi bahwa modul multi representasi berbasis kontekstual memiliki potensi untuk menjadi sumber belajar yang efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

3. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh D. Wahyuni & Sari, (2020: 184) menunjukkan bahwa *e-modul* berbasis *problem solving* terbukti sangat efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA pada materi gerak lurus dan gerak parabola. Penelitian ini mencatat tingkat keberhasilan yang signifikan, dengan persentase kategori sangat efektif pada setiap aspek IDEALS, yaitu I (*Identify*) 83,33%, D (*Define*) 86,66%, E (*Enumerate*) 85,55%, A (*Analyze*) 83,33%, L (*List*) 83,33%, dan S (*Self-Correct*) 81,81%. Temuan ini memberikan indikasi bahwa *e-modul* mampu memberikan dorongan yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, khususnya dalam memecahkan masalah dan menemukan solusi dalam konteks gerak lurus dan gerak parabola.
4. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Berasa (2023: 54) menunjukan bahwa penggunaan *e-modul* penyelesaian masalah fluida statis yang dikembangkan untuk siswa kelas XI SMA menunjukkan tingkat validitas yang tinggi, dengan nilai sebesar 0,86 memenuhi kriteria sebagai sangat valid. Selain itu, nilai kepraktisan dari guru mencapai 86,45%, sedangkan dari siswa mencapai 88,4%, menandakan tingkat kepraktisan yang sangat baik. Peningkatan ketuntasan hasil belajar siswa antara *pretest* dan *posttest* sebesar 82,14%, menjadikan *e-modul* tersebut efektif. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *e-modul* ini tidak hanya sangat valid, tetapi juga sangat berguna dan efisien dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap penyelesaian masalah fluida statis di tingkat SMA.
5. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ramdhani et al., (2020: 164–166) menunjukkan bahwa penggunaan modul elektronik terintegrasi *multiple representation* dalam pembelajaran kimia SMA, khususnya pada materi ikatan kimia, efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik,

dengan nilai *pretest* N-Gain dan *posttest* keterampilan berpikir kritis peserta didik masing-masing sebesar 0,3 (kategori rendah) dan 0,6 (kategori sedang). Temuan ini menunjukkan bahwa modul tersebut memberikan dampak positif pada pembelajaran, menjadikannya sumber belajar yang efektif untuk meningkatkan pemahaman peserta didik dalam konsep kimia, terutama dalam konteks ikatan kimia.

6. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Irfandi (2022: 64) menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis IBMR (*Investigation Based Multiple Representation*) pada materi gerak lurus tingkat SMA/MA kelas X sangatlah layak untuk digunakan. Analisis kelayakan menunjukkan bahwa persentase ahli media sebesar 74%, mengkategorikannya sebagai layak. Sementara itu, persentase kelayakan dari ahli materi 97,33%, dinyatakan sebagai sangat layak. Hasil validasi dari ahli perangkat pembelajaran juga menunjukkan persentase 89,35% dengan kategori sangat layak. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis IBMR dalam konteks materi gerak lurus SMA/MA kelas X dinilai sangat layak untuk digunakan.
7. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Liputo & Purwaningsih (2022: 213–215) menunjukkan bahwa nilai N-gain untuk seluruh indikator kemampuan pemecahan masalah sebesar 0,74 dengan kategori tinggi, signifikan kemampuan pemecahan masalah fisika pada $\alpha = 5\%$ dan respon peserta didik yang dikategorikan sangat baik dengan nilai $> 85\%$ terhadap proses pembelajaran. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pengajaran IBMR berbantuan video pembelajaran telah terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik.
8. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Maulana (2022: 95) menunjukkan bahwa rata-rata keterlaksanaan pembelajaran untuk pertemuan I, II, III, dan IV sebesar 85,22% dengan kategori sangat efektif. Selain itu, tercatat peningkatan kemampuan pemecahan masalah berdasarkan nilai *N-Gain* sebesar 0,80 dengan kategori tinggi. Hasil uji t menunjukkan nilai $t\text{-hitung} = 51,45163 > t\text{-tabel} = 2,080$, yang menyiratkan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik setelah diterapkan model pembelajaran *Investigation Based*

Multiple Representation (IBMR) menggunakan strategi *AABTLT with SAS* pada materi fluida dinamis.

9. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nur Safitri, F. et al., (2019: 163) menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran modul fisika berbasis IBMR, LKPD berbasis IBMR, soal tes kemampuan pemecahan masalah, dan RPP yang telah dikembangkan layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik SMA pada materi vektor Kelas XIPA 2 SMAN 2 Sleman Tahun Ajaran 2018/2019 dengan kategori sangat baik, peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik SMA setelah menggunakan perangkat pembelajaran fisika berbasis IBMR berdasarkan nilai *Normalized Gain* adalah sebesar 0,61 dengan kategori sedang.
10. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Safitri, K. R. et al., (2020: 42) menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan model IBMR efektif untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa dengan kategori sedang. Peningkatan keterampilan pemecahan masalah siswa menggunakan model IBMR didukung berdasarkan keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas siswa dengan kategori baik.

Persamaan dan perbedaan dengan penelitian terdahulu diinterpretasikan ke dalam Tabel 1.2.

Tabel 1. 2 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu

No	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Ramadayanty et al., 2021	Pengembangan <i>E-Modul</i> Fisika Berbasis <i>Multiple Representation</i> Untuk Melatihkan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa.	a. <i>E-modul</i> fisika berbasis <i>multiple representation</i> . b. Keterampilan Pemecahan Masalah.	Investigasi masalah
2.	Permadi & Setyaningsih, 2018	Pengembangan Modul Multi Representasi Berbasis Kontekstual Pada Materi Fluida Statis	a. Modul Multi Representasi. b. Materi Fluida Statis.	Kemampuan Berpikir Kritis.

No	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis.		
3.	D. Wahyuni & Sari, 2020	Efektivitas <i>e-Modul Berbasis Problem Solving</i> Terhadap Keterampilan Berfikir Kritis Peserta Didik.	<i>E-modul Berbasis Problem Solving.</i>	Keterampilan Berpikir Kritis.
4.	Berasa, 2023	Pembuatan Model <i>E-Modul Problem Solving</i> Berbasis Android.	<i>E-Modul Problem Solving.</i>	Berbasis Android.
5.	Ramdhani et al., 2020	Efektivitas Modul Elektronik Terintegrasi <i>Multiple Representation</i> pada Materi Ikatan Kimia.	Modul Elektronik Terintegrasi <i>Multiple Representation.</i>	Materi Ikatan Kimia.
6.	Irfandi, 2022	Pengembangan LKPD Berbasis <i>Investigation Based Multiple Representation</i> (IBMR) Pada Materi Gerak Lurus Tingkat SMA/MA Kelas X.	LKPD Berbasis IBMR.	Materi Gerak Lurus SMA/MA kelas X.
7.	Liputo & Purwaningsih, 2022	Efektivitas Model Pengajaran IBMR (<i>Investigation-Based-Multiple-Representation</i>) Berbantuan Video Pembelajaran Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika di SMA.	Model Pengajaran IBMR	Berbantuan Video Pembelajaran
8.	Maulana, 2022	Penerapan Model Pembelajaran <i>Investigation-Based Multiple Representation</i> (IBMR) Menggunakan	Model Pembelajaran <i>Investigation-Based Multiple Representation.</i>	Materi Fluida Dinamis.

No	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		Strategi <i>AABTLT With SAS</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Materi Fluida Dinamis.		
9.	Nur Safitri, F. et al., 2019	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Model <i>Investigation Based Multiple Representation</i> (IBMR) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik SMA	Model <i>Investigation Based Multiple Representation</i> (IBMR).	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika.
10.	Safitri, K. R. et al., 2020	Keefektifan Perangkat Pembelajaran <i>Investigation Based Multi Representation</i> Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah	<i>Investigation Based Multi Representation</i>	Keefektifan Perangkat Pembelajaran

Berdasarkan analisis penelitian terdahulu, terdapat kesamaan dengan penelitian ini yaitu sama-sama mengembangkan modul elektronik untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah. Perbedaannya, penelitian sebelumnya menggunakan model umum, sedangkan penelitian ini berfokus pada materi fluida statis dengan tahapan *investigation based multiple representation*. Selain itu, penggunaan *platform google sites* menjadi inovasi untuk memudahkan akses dan meningkatkan interaktivitas pembelajaran.