

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan bidang/sektor terpenting kehidupan yang mempunyai peranan dalam menyiapkan generasi untuk menghadapi berbagai tantangan seiring dengan berkembangnya zaman. Pendidikan menjadi salah satu modal utama dalam menghadapi tantangan kehidupan di era yang penuh ketidakpastian ini, karena dengan pendidikan seseorang dibekali pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk bertahan menghadapi segala tantangan di masa depan (Makkawaru, 2019). Berdasarkan Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara (Indonesia, 2003). Melalui pendidikan, potensi setiap individu dikembangkan dan diproses secara optimal untuk menghadapi berbagai masalah kehidupan, memperluas wawasan, dan memperoleh ilmu pengetahuan yang dibutuhkan sehingga menjadi bekal untuk melangsungkan kehidupan di masa mendatang (Alpian et al., 2019).

Proses pendidikan tidak dapat dipisahkan dari kegiatan pembelajaran yang didalamnya terjadi interaksi antara guru dan peserta didik. Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan pembelajaran adalah kemampuan guru dalam merancang atau menyusun bahan ajar secara tepat (Magdalena et al., 2020). Bahan ajar merupakan elemen penting dalam pembelajaran karena berisi materi instruksional yang dirancang sesuai dengan konteks peserta didik, sehingga dapat memotivasi peserta didik untuk belajar (Pilendia, 2020). Keberadaan bahan ajar membantu guru dalam menyampaikan materi dengan mudah, karena telah disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik dan karakteristik materi yang akan diajarkan. Penggunaan bahan ajar memiliki peranan penting dalam proses pembelajaran, karena mampu mengubah peran guru menjadi fasilitator, meningkatkan efisiensi dan efektivitas kegiatan pembelajaran, serta

memungkinkan peserta didik untuk belajar secara mandiri dengan kecepatan belajar masing-masing (Belawati, 2003).

Temuan awal dari studi pendahuluan di salah satu sekolah MA Negeri di Majalengka yang diperoleh melalui kegiatan wawancara dengan guru fisika, diperoleh informasi bahwa pembelajaran fisika masih menggunakan bahan ajar berupa LKS (lembar kerja siswa) dan buku paket. LKS dijadikan sebagai pegangan wajib peserta didik dan buku paket untuk pegangan guru sebagai sumber pembelajaran alternatif. Selama kegiatan pembelajaran, guru menyiapkan materi pembelajaran dari buku paket kemudian peserta didik ditugaskan untuk mencatat materi yang tidak ada pada LKS karena pada LKS biasanya materi disajikan secara singkat. LKS digunakan lebih sebagai media latihan soal untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah disampaikan. Terkadang, guru jarang menyusun bahan ajar sendiri seperti modul pembelajaran, karena keterbatasan waktu untuk merancang materi yang berkualitas. Akibatnya, cenderung hanya mengandalkan LKS yang disediakan oleh sekolah. Sementara itu, penyusunan bahan ajar secara mandiri memungkinkan materi pembelajaran lebih sesuai dengan kebutuhan dan tingkat kompetensi peserta didik, sehingga memudahkan untuk memahami materi yang dipelajari (Suprihatin & Manik, 2020).

Salah satu peserta didik dalam wawancara mengungkapkan bahwa bahan ajar yang digunakan selama pembelajaran fisika yaitu LKS kurang sesuai dengan kebutuhan belajarnya karena penyajian materi kurang lengkap, kurang menarik dari segi penyajian gambar yang tidak berwarna (visualisasi), dan belum cukup jelas. Temuan ini diperkuat melalui pemberian angket kepada peserta didik menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan saat ini dinilai belum memenuhi kebutuhan belajarnya dan 26 dari 31 (83,9%) peserta didik juga merasa kesulitan mempelajari dan memahami konsep fisika. Disisi lain, sebagian besar peserta didik jarang mencari bahan bacaan untuk kebutuhan belajarnya sendiri dan hanya menerima arahan dari guru. Sementara itu, sebanyak 96,8% peserta didik memiliki *smartphone* dan mampu mengakses internet. Penggunaan *smartphone* dalam pembelajaran dengan tepat dapat membantu peserta didik untuk mencari sumber informasi pembelajaran (Jawahir, 2022).

Melihat situasi dan kondisi secara langsung proses pembelajaran, dilakukan observasi langsung terhadap aktivitas guru dan peserta didik di kelas. Selama pengamatan, terlihat peserta didik kurang tanggap terhadap pertanyaan yang diajukan guru, padahal pertanyaan tersebut ditujukan untuk membangkitkan rasa keingintahuan peserta didik terhadap materi pelajaran. Ketidakmampuan peserta didik dalam menjawab menandakan adanya kesulitan belajar yang dialami peserta didik (Ady & Warliani, 2022). Selama kegiatan pembelajaran, guru hanya menggunakan papan tulis sebagai media penyampaian materi dan sumber belajar terbatas pada LKS. Peserta didik diminta mengerjakan soal latihan dan beberapa diberikan kesempatan untuk menyelesaikannya di depan kelas. Namun, masih terdapat peserta didik yang tidak mengerjakan karena mengandalkan rekannya. Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, tampak bahwa proses pembelajaran masih berpusat pada guru dan peserta didik hanya menerima dan mengikuti instruksi. Peserta didik cenderung bersikap pasif, hanya menjadi pendengar karena kurangnya kesempatan untuk berkontribusi secara langsung dalam pembelajaran (Nurzannah, 2022).

Melalui serangkaian kegiatan studi pendahuluan, seperti wawancara, pemberian angket, dan observasi kelas, diperoleh gambaran mengenai proses pembelajaran yang sedang berlangsung. Temuan tersebut didukung dengan data hasil belajar fisika peserta didik kelas XI selama satu semester. Secara keseluruhan, hasil belajar peserta didik masih menunjukkan kategori rendah. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil Penilaian Akhir Semester (PAS) ganjil 2024/2025 pada mata pelajaran fisika yang disajikan pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Nilai rata-rata penilaian akhir semester

Kelas	Nilai Rata-rata
XI-1	57,80
XI-2	57,23
XI-3	56,74
XI-4	57,06
XI-5	56,80
Rata-rata	57,13

Berdasarkan Tabel 1.1 bahwa nilai rata-rata hasil Penilaian Akhir Semester peserta didik kelas XI pada mata pelajaran fisika memperoleh nilai rata-rata sebesar 57,13.

Nilai tersebut masih belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan, yaitu sebesar 75.

Selain itu, hasil belajar kognitif diperkuat dengan melakukan tes observasi awal kemampuan kognitif pada materi gelombang bunyi menggunakan instrumen tes dari Susilawati (2021) dengan indikator berdasarkan taksonomi Bloom revisi menurut Anderson dan Krathwol (2001), yang mencakup enam tingkat kognitif, yaitu mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Sebanyak enam butir soal pilihan ganda diberikan kepada peserta didik kelas XII MIPA 1 yang berjumlah 31 orang. Hasil kemampuan kognitif peserta didik setelah melakukan tes observasi awal pada materi gelombang bunyi dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1. 2 Hasil observasi awal kemampuan kognitif pada materi gelombang bunyi

Aspek Kemampuan Kognitif	Skor	Nilai	Kategori Penilaian
Mengingat (C1)	18	58,06	Sedang
Memahami (C2)	15	48,39	Sedang
Menerapkan (C3)	12	38,71	Rendah
Menganalisis (C4)	9	29,03	Rendah
Mengevaluasi (C5)	7	22,58	Rendah
Mencipta (C6)	6	19,35	Sangat rendah
Rata-rata	11	36,02	Rendah

Berdasarkan Tabel 1.2 bahwa nilai rata-rata kemampuan kognitif peserta didik kelas XII MIPA 1 pada materi gelombang bunyi termasuk dalam kategori rendah. Kategori penilaian hasil belajar kognitif diadopsi dari (Mafudiansyah et al., 2020) dan dimodifikasi untuk mendapatkan klasifikasi skor penilaian dengan rentang skor yang diklasifikasikan ke dalam lima kategori, yaitu untuk rentang skor 0 – 6 termasuk dalam kategori sangat rendah, skor 7 – 12 berkategori rendah, skor 13 – 18 berkategori sedang, skor 19 – 24 berkategori tinggi, dan skor 25 – 31 berkategori sangat tinggi. Maka dari itu, kemampuan kognitif peserta didik yang tergolong masih rendah ini perlu ditingkatkan.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan memperoleh kesimpulan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari dan

memahami konsep fisika. Hal tersebut dikarenakan selain proses pembelajaran yang masih berpusat pada guru, bahan ajar yang digunakan belum sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan guru hanya menggunakan bahan ajar yang tersedia serta belum pernah menyusun bahan ajar sendiri. Media pembelajaran yang digunakan kurang variatif dan bersifat monoton, sehingga menimbulkan kejenuhan pada peserta didik, serta kesadaran akan belajar secara mandiri masih kurang. Hal tersebut berimplikasi pada pencapaian hasil belajar kognitif peserta didik yang belum optimal, terutama pada materi gelombang bunyi. Rendahnya prestasi belajar dipengaruhi oleh sejumlah faktor, baik dari dalam diri siswa maupun dari lingkungan sekitarnya. Faktor internal mencakup beberapa aspek seperti kemampuan, motivasi, minat, sikap, dan kebiasaan belajar. Sementara itu, faktor eksternal berkaitan dengan aspek-aspek luar seperti kualitas pengajaran yang mencakup penyajian materi dan metode pembelajaran yang digunakan guru (Ady & Warliani, 2022; Sadiah, 2021).

Permasalahan yang muncul dalam proses pembelajaran fisika perlu ditangani dengan strategi yang mampu mendorong keterlibatan aktif peserta didik, membangun pemahaman yang bermakna, dan menumbuhkan kemandirian dalam belajar. Salah satu model pembelajaran yang dapat memenuhi kebutuhan tersebut adalah *Problem Based Learning* (PBL). Model PBL berfokus pada proses penyelesaian masalah melalui penyajian masalah yang bersifat belum tersusun secara jelas (*ill-structured problem*), sehingga mendorong peserta didik untuk berpikir dan berdiskusi kelompok. Dalam prosesnya, peserta didik diberikan permasalahan kontekstual yang menyerupai situasi nyata atau direayasa agar relevan, kemudian bekerja sama untuk mencari solusi yang tepat melalui diskusi dan negosiasi (Rizqi et al., 2020). Penerapan model PBL dalam pembelajaran fisika terbukti berdampak pada peningkatan kemampuan kognitif peserta didik, karena model tersebut lebih menitikberatkan pada pemaknaan materi dibandingkan hanya penyampaian fakta dan konsep, serta disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik (Putra et al., 2017).

Sehubungan dengan hal tersebut, perlu dikembangkan bahan ajar fisika yang dapat memudahkan peserta didik untuk belajar secara mandiri. Salah satu

bentuk bahan ajar yang dikembangkan yaitu modul pembelajaran. Modul merupakan perangkat pembelajaran yang terdiri atas rangkaian kegiatan pembelajaran terencana dan sistematis yang didesain oleh guru untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu serta memungkinkan peserta didik untuk belajar secara mandiri (Kosasih, 2021). Modul pembelajaran mengadaptasi tahapan-tahapan model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) yang disesuaikan dengan kemampuan proses kognitif. Selain itu, modul yang dikembangkan mampu memvisualisasikan konsep fisika yang bersifat abstrak. Konsep fisika yang abstrak memerlukan visualilisasi baik melalui gambar, video, animasi, maupun simulasi. Seiring berkembangnya teknologi yang begitu pesat saat ini memungkinkan untuk merancang modul elektronik (e-modul) yang interaktif dengan menggabungkan teks, gambar, video, simulasi, animasi, kuis dan evaluasi (Saprudin et al., 2021). Oleh karena itu, modul yang dikembangkan dapat diakses secara digital dengan memanfaatkan penggunaan *smartphone* dan penyajiannya yang menarik. Penyajian bahan ajar yang menarik bergantung pada penggunaan media pembelajaran yang mendukung. Media yang menarik akan mendorong peserta didik untuk lebih aktif dalam pembelajaran, serta meningkatkan minat mereka dalam proses belajar mengajar (Syarifuddin et al., 2022).

Salah satu media pembelajaran yang dimanfaatkan dalam proses pembelajaran adalah *flipbook*, yaitu perangkat lunak profesional yang dapat mengubah file PDF, gambar, teks dan video ke dalam format tampilan menyerupai buku (Amanullah, 2020). Pembelajaran menggunakan e-modul berbasis *flipbook* menjadikan penyampaian materi pembelajaran lebih berkesan dan membuat peserta didik lebih tertarik mengikuti kegiatan pembelajaran (Sriyanti et al., 2020). Terdapat banyak aplikasi yang digunakan dalam pembuatan media *flipbook*, salah satunya aplikasi bernama *Heyzine Flipbooks*. *Heyzine Flipbooks* merupakan aplikasi yang mengonversi bentuk file PDF menjadi buku, katalog, majalah, dan brosur secara digital (Khomaria & Puspasari, 2022). Aplikasi tersebut memberikan efek flip halaman yang berbeda dan menyediakan beberapa fitur tambahan seperti gambar, video, tautan, dan audio (Rahmawati, O. I., et al., 2021).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa e-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan menggunakan aplikasi *Heyzine* dinilai layak digunakan dalam pembelajaran, mendukung kemandirian belajar peserta didik, serta efektif meningkatkan hasil belajar khususnya pada aspek kemampuan berpikir kritis pada materi elastisitas dan Hukum Hooke. E-modul tersebut juga dipandang sangat praktis oleh guru dan peserta didik dalam mendukung proses pembelajaran, namun penyajian soal-soal pada e-modul masih terbatas pada bentuk konvensional dan belum dilengkapi fitur kuis interaktif yang dapat memberikan umpan balik otomatis kepada peserta didik (Prastiwi, 2024). Berdasarkan hal tersebut, e-modul yang dikembangkan pada penelitian ini dilengkapi dengan kuis interaktif berbasis *Google Form* yang memungkinkan peserta didik mengakses soal secara fleksibel kapan saja dan di mana saja. Fitur ini sekaligus memberikan umpan balik otomatis, sehingga peserta didik dapat segera mengetahui hasil dan memperbaiki kesalahannya. Selain itu, e-modul tersebut secara khusus dirancang untuk meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik pada materi gelombang bunyi yang selama ini masih menjadi salah satu materi dengan capaian belajar yang rendah.

Gelombang bunyi merupakan bagian dari materi pembelajaran fisika yang diajarkan di jenjang SMA. Gelombang bunyi termasuk materi yang kaya akan konsep dan bersifat abstrak, sehingga memerlukan visualisasi konsep baik dalam bentuk gambar, video maupun animasi (Khunaeni et al., 2020). Bahkan, pada pokok bahasan gelombang bunyi masih terdapat miskonsepsi salah satunya pada konsep perambatan bunyi (Yana et al., 2019). Kesulitan juga ditemukan dalam memahami kecepatan rambat bunyi di udara dan dalam pipa organa (Widiastuti & Purwanto, 2019). Konsep pada gelombang bunyi juga berkaitan erat dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pemahaman terhadap konsep bunyi dapat dikaitkan dengan masalah nyata yang terjadi di kehidupan sehari-hari (Rahmawati, F., et al., 2022). Berdasarkan pemaparan tersebut, dilakukan penelitian pengembangan yang berjudul “Pengembangan E-Modul *Problem Based Learning* with *Heyzine* (*Probazine*) untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Peserta didik pada Materi Gelombang Bunyi”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang yang mendasari penelitian ini, maka dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana kelayakan e-modul *Problem Based Learning with Heyzine (Probazine)* untuk meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik pada materi gelombang bunyi?
2. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran menggunakan e-modul *Problem Based Learning with Heyzine (Probazine)* pada materi gelombang bunyi di kelas XI MAN 1 Majalengka?
3. Bagaimana peningkatan kemampuan kognitif peserta didik kelas XI MAN 1 Majalengka pada materi gelombang bunyi sebelum dan setelah menggunakan e-modul *Problem Based Learning with Heyzine (Probazine)*?
4. Bagaimana respon peserta didik kelas XI MAN 1 Majalengka terhadap e-modul *Problem Based Learning with Heyzine (Probazine)* pada materi gelombang bunyi?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah penelitian yang telah dirumuskan, maka tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui sebagai berikut.

1. Kelayakan e-modul *Problem Based Learning with Heyzine (Probazine)* untuk meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik pada materi gelombang bunyi.
2. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan e-modul *Problem Based Learning with Heyzine (Probazine)* pada materi gelombang bunyi di kelas XI MAN 1 Majalengka.
3. Peningkatan kemampuan kognitif peserta didik kelas XI MAN 1 Majalengka pada materi gelombang bunyi sebelum dan setelah menggunakan e-modul *Problem Based Learning with Heyzine (Probazine)*.
4. Respon peserta didik kelas XI MAN 1 Majalengka terhadap e-modul *Problem Based Learning with Heyzine (Probazine)* pada materi gelombang bunyi.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis

Pengembangan bahan ajar berupa e-modul *Probazine (Problem Based Learning with Heyzine)* diharapkan dapat menambah wawasan dan informasi terkait pengembangan modul pembelajaran yang selaras dengan model pembelajaran dalam kurikulum merdeka dan modul disajikan dengan bantuan aplikasi sebagai contoh penerapan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam dunia pendidikan, khususnya sebagai pendukung aktivitas belajar mengajar.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peneliti, sebagai referensi atau rujukan untuk penelitian lebih lanjut terkait bahan ajar yang dikembangkan dalam upaya untuk meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik pada pembelajaran fisika.
- b. Bagi peserta didik, sebagai sumber pembelajaran fisika dan membentuk kebiasaan belajar peserta didik yang mandiri.
- c. Bagi pendidik, memberikan kemudahan dalam mengelola pembelajaran dan mendorong kreatifitas guru dalam menyusun bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik, sekaligus sebagai wujud pemanfaatan TIK dalam kegiatan pembelajaran.
- d. Bagi sekolah, dapat dijadikan untuk bahan pertimbangan dalam upaya meningkatkan kualitas proses pembelajaran, salah satunya melalui bahan ajar yang digunakan berupa modul berbentuk elektronik.

E. Definisi Operasional

Definisi operasional diperlukan untuk mencegah kesalahan dalam penafsiran terhadap istilah yang digunakan dalam penelitian, maka beberapa istilah dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut.

1. E-Modul *Problem Based Learning with Heyzine (Probazine)*

Modul elektronik *Problem Based Learning with Heyzine* atau e-modul *Probazine* merupakan bahan ajar elektronik berbasis model PBL yang dikembangkan menggunakan aplikasi *Canva* dan *Microsoft Word*, kemudian dikonversi menjadi *flipbook* melalui *platform Heyzine*. E-modul memuat kegiatan pembelajaran yang disusun sesuai sintaks model PBL, yang terdiri dari tahap

orientasi masalah, mengorganisasikan peserta didik, membimbing penyelidikan, mengembangkan dan menyajikan hasil, serta menganalisis dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah. Dalam penelitian ini, e-modul *Probazine* diuji kelayakannya melalui lembar validasi oleh ahli media dan materi, serta guru fisika. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan e-modul *Probazine* diukur menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan pedoman penilaian AABTLT dan kepraktisan e-modul diketahui dari respon peserta didik terhadap penggunaan e-modul *Probazine* yang diukur melalui pemberian lembar angket respon setelah menggunakan e-modul tersebut.

2. Kemampuan Kognitif

Kemampuan kognitif dalam penelitian ini diukur melalui hasil belajar kognitif, yaitu perubahan pada dimensi kognitif peserta didik setelah mengikuti pembelajaran. Pengukuran kemampuan kognitif mengacu pada enam indikator proses kognitif menurut Taksonomi Bloom revisi Anderson dan Krathwol (C1-C6) yang mencakup kemampuan mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Kemampuan kognitif peserta didik diujikan pada materi gelombang bunyi, yang merupakan salah satu materi pelajaran fisika yang diberikan pada kelas XI SMA/MA/ sederajat semester genap dalam kurikulum merdeka, dengan capaian pembelajaran fase F yaitu diharapkan memiliki kemampuan untuk menggunakan konsep dan prinsip gejala gelombang bunyi dalam memecahkan masalah. Pengukuran kemampuan kognitif dilakukan melalui tes berbentuk soal pilihan ganda sebanyak 21 butir soal yang diberikan pada peserta didik dalam *pretest* dan *posttest*.

F. Kerangka Berpikir

Hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran fisika di salah satu MA Negeri di Majalengka menunjukkan bahwa kemampuan kognitif peserta didik masih tergolong rendah. Kondisi ini disebabkan oleh kesulitan yang dialami peserta didik dalam memahami konsep-konsep fisika yang disampaikan guru selama pembelajaran. Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap permasalahan tersebut adalah penggunaan bahan ajar kurang sesuai dengan kebutuhan belajar. Berdasarkan keterangan peserta didik, materi yang disajikan pada bahan ajar saat

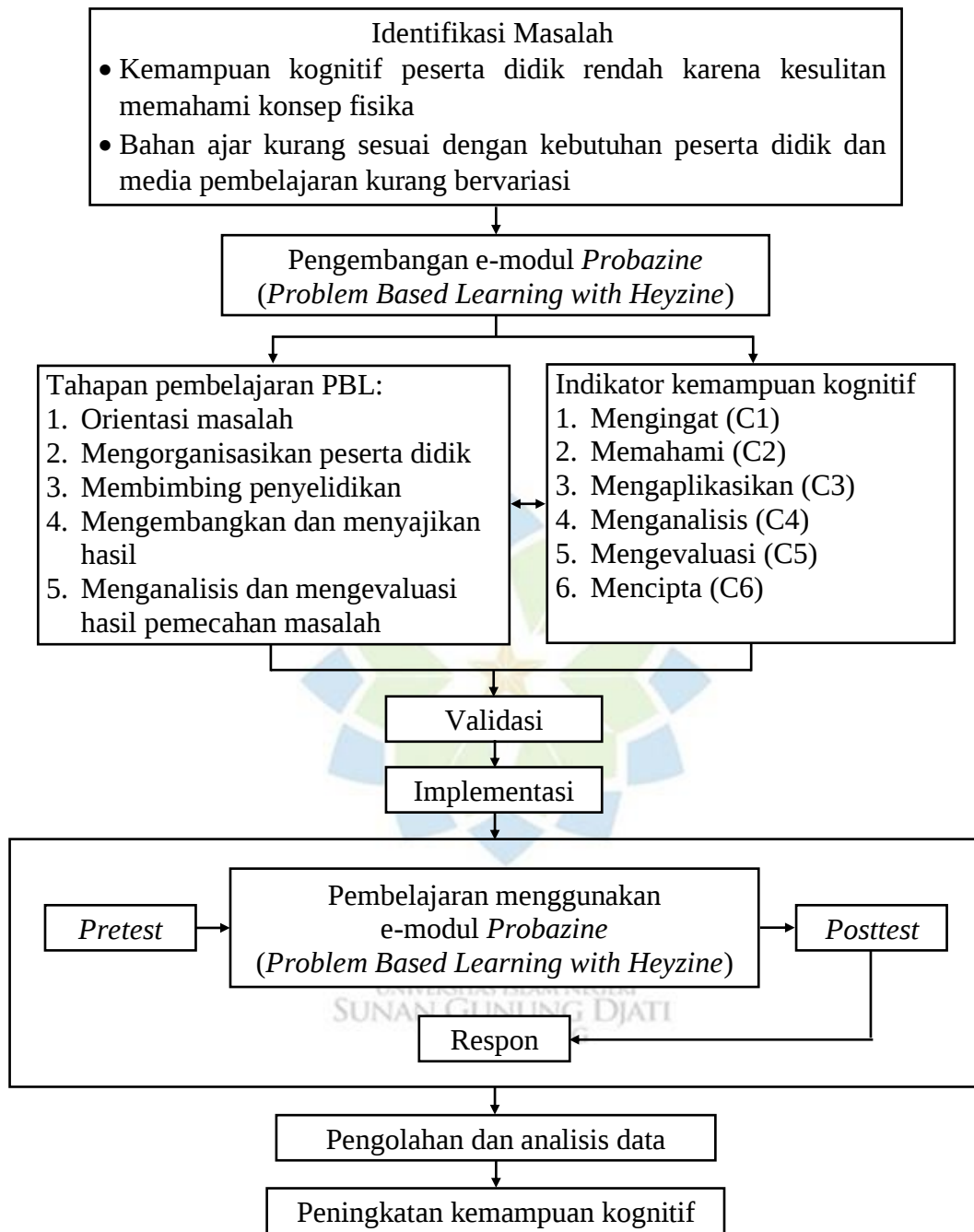
ini belum lengkap, rumus-rumus yang tercantum tidak disertai penjelasan secara rinci, dan kurang menarik dari segi visualisasi. Bahan ajar yang digunakan terdiri atas lembar kerja siswa (LKS) sebagai pegangan utama peserta didik dan buku paket yang dimiliki guru. Selain itu, media pembelajaran yang digunakan guru dinilai kurang bervariasi dan kurang mampu menarik perhatian peserta didik. Selama pembelajaran di kelas, guru lebih banyak memanfaatkan papan tulis, sesekali menggunakan alat peraga pada awal kegiatan pembelajaran, dan menggunakan media *Power Point* dalam penyampaian materi. Kegiatan belajar mengajar fisika kerap dihadapkan pada kesulitan dalam menjelaskan materi yang bersifat abstrak. Konsep-konsep yang dominan teoritis sering kali tidak mudah dihubungkan secara langsung dengan situasi nyata, sehingga siswa merasa sulit memahaminya. Hal ini mendorong pendidik untuk berinovasi dan berkreasi dalam merancang media pembelajaran. Media yang dipilih secara tepat dapat menumbuhkan ketertarikan siswa terhadap fisika sekaligus membantu mereka memahami materi dengan lebih mudah dan bermakna (Malina et al., 2021).

Pemilihan bahan ajar yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik akan mempermudah dalam pemahaman materi dan membantu guru dalam melaksanakan proses pembelajaran. Seperti yang dijelaskan oleh Magdalena, dkk. (2020), keberhasilan proses pembelajaran ditentukan dari bahan ajar yang dirancang atau disusun oleh guru. Salah satu bahan ajar yaitu modul pembelajaran yang dapat disajikan ke dalam bentuk elektronik yang dikenal dengan e-modul. Pembuatan e-modul dapat dibantu menggunakan media seperti aplikasi pembuat *flipbook* yaitu *Heyzine Flipbooks*, dengan begitu perkembangan teknologi dan informasi dapat dimanfaatkan dalam menunjang proses pembelajaran.

Sebagai ilmu yang mengkaji fenomena nyata yang dekat dengan kehidupan sehari-hari, fisika akan lebih bermakna jika proses pembelajarannya dikaitkan dengan permasalahan kontekstual yang sesuai dengan situasi kehidupan (Harefa, 2019). Kegiatan pembelajaran yang diawali dengan penyajian masalah merupakan ciri dari model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*). Pembelajaran menggunakan model PBL dapat berdampak positif pada hasil belajar kognitif peserta didik (Sutrisno & Mila, 2019). Hasil belajar kognitif berkaitan

dengan kemampuan berpikir peserta didik yang melibatkan proses kognitif. Kemampuan kognitif menjadi salah satu ranah terpenting dalam penilaian proses pembelajaran (Rosa, 2017). Aspek kognitif yang digunakan yaitu dari tingkat C1 (mengingat), C2 (memahami), C3 (mengaplikasikan), C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (mencipta). Berdasarkan hal tersebut, melalui pengembangan modul elektronik yang dibuat menggunakan aplikasi *Heyzine Flipbooks* dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah dapat memberikan solusi untuk mengatasi permasalahan kemampuan kognitif peserta didik dalam pembelajaran fisika.

Sebelum digunakan dalam kegiatan pembelajaran, e-modul *Probazine (Problem Based Learning with Heyzine)* akan divalidasi oleh ahli media dan materi, serta guru untuk menilai kelayakannya. Setelah dinyatakan layak, e-modul akan digunakan oleh peserta didik yang sebelumnya telah menyelesaikan soal *pretest*. Selanjutnya, peserta didik memanfaatkan e-modul tersebut dalam proses pembelajaran, kemudian melakukan *posttest*. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui perbedaan tingkat kemampuan kognitif peserta didik sebelum dan sesudah penggunaan e-modul. aspek kepraktisan e-modul diukur melalui angket respon yang diberikan kepada peserta didik setelah proses pembelajaran menggunakan e-modul *Probazine* selesai. E-modul yang dikembangkan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi digital memberikan perubahan besar dalam dunia pendidikan, karena sebagai salah satu sarana untuk meningkatkan kualitas dunia pendidikan terutama dalam pembelajaran fisika (Julita & Purnasari, 2023). Berdasarkan pemaparan yang telah dikemukakan, kerangka berpikir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Kerangka berpikir

G. Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir yang telah dipaparkan, hipotesis yang dibangun pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

H_0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan kognitif peserta didik kelas XI di MAN 1 Majalengka sebelum dan setelah menggunakan e-modul *Problem Based Learning with Heyzine (Probazine)* pada materi gelombang bunyi.

H_a : Terdapat perbedaan kemampuan kognitif peserta didik kelas XI di MAN 1 Majalengka sebelum dan setelah menggunakan e-modul *Problem Based Learning with Heyzine (Probazine)* pada materi gelombang bunyi.

H. Hasil Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini, antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Prastiwi (2024) berjudul “Pengembangan E-Modul Berbasis *Problem Based Learning* dengan menggunakan Aplikasi *Heyzine Flipbook Maker* pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke” bertujuan untuk mengembangkan e-modul yang dapat digunakan peserta didik untuk belajar secara mandiri. Berdasarkan hasil validasi oleh tim ahli media dan materi, e-modul memperoleh kriteria sangat valid. Keefektifan e-modul diukur melalui hasil belajar pada aspek kemampuan berpikir kritis peserta didik menggunakan *pretest* dan *posttest*, yang melibatkan 35 peserta didik kelas XI MIPA di SMA Adhyaksa 1 Jambi. Hasil analisis menunjukkan e-modul cukup efektif, dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,637. Selain itu, guru dan peserta didik menilai e-modul sangat praktis dalam mendukung pembelajaran fisika pada materi hukum hooke (Prastiwi, 2024).
2. Penelitian Weni (2024) di SMAN 12 Kota Jambi dengan mengembangkan e-modul fisika berbasis *Problem Based Learning (PBL)* menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* pada materi listrik arus searah, bahwa penelitian menggunakan model pengembangan 4-D. Hasil penelitian menunjukkan e-modul sangat valid dari segi materi (96%) dan media (91,1%), sangat praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik berdasarkan uji coba kelompok kecil (*N-Gain* 0,76) dan kelompok besar (*N-Gain* 0,5). Peserta didik memberikan respon sangat efektif mencapai 89,6% pada uji coba kelompok kecil dan 84,8% pada uji coba kelompok besar. Maka dari itu, dapat disimpulkan e-modul dinyatakan layak, praktis, efektif, dan mudah diakses

melalui berbagai perangkat, sehingga dapat digunakan sebagai bahan ajar mandiri bagi peserta didik (Weni, 2024).

3. Penelitian oleh Wahyuni, dkk. (2023) bertujuan untuk menghasilkan e-modul berbasis model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan bantuan *web Heyzine Flipbook* pada materi pencemaran lingkungan yang layak dan praktis digunakan dalam kegiatan pembelajaran biologi. Berdasarkan hasil uji validitas bahwa e-modul dinyatakan sangat valid dengan persentase penilaian 90% dan dinilai sangat praktis dalam pembelajaran dengan persentase 88% (Wahyuni et al., 2023).
4. Penelitian yang dilakukan oleh Marinda, dkk. (2023) mengembangkan e-modul berbasis *Problem Based Learning* pada pokok bahasan getaran dan gelombang menggunakan *Flip PDF Corporate Edition for Windows* versi 2.4.10.3. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli media (94%), materi (89%), dan bahasa (94%) menyatakan e-modul layak digunakan dalam pembelajaran. Implementasi e-modul pada peserta didik kelas VIII SMP di Kabupaten Halmahera menunjukkan terdapat peningkatan hasil belajar pada setiap serinya dengan kategori sedang, melalui perolehan nilai *N-Gain* sebesar 0,47; 0,51; dan 0,61. Selain itu, peserta didik memberikan tanggapan sangat baik terhadap penggunaannya dalam pembelajaran dengan persentase 90% (Marinda et al., 2023).
5. Penelitian yang dilakukan Fitri, dkk. (2023) bertujuan untuk mengembangkan e-modul interaktif berbasis *Problem Based Learning* pada materi gelombang bunyi dengan menggunakan *Canva* dan *Flip PDF Professional*. Berdasarkan hasil validasi oleh para ahli, e-modul dinyatakan sangat valid dengan persentase kelayakan 91,5%. Pada uji coba skala kecil dan besar menunjukkan tingkat kepuasan peserta didik masing-masing sebesar 97% dan 100%, yang mengindikasikan bahwa e-modul efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep gelombang bunyi. Secara keseluruhan, hasil validasi ahli dan respon peserta didik menunjukkan bahwa e-modul interaktif berbasis PBL sangat layak dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran fisika (Fitri et al., 2023).

6. Penelitian yang dilakukan Ulfani, dkk. (2022) bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbasis *Problem Based Learning* yang layak digunakan dalam pembelajaran fisika. E-modul dirancang secara menarik, dengan desain sampul menggunakan aplikasi *Canva* dan isi modul disusun menggunakan *Microsoft Word*. Berdasarkan hasil analisis validasi e-modul memperoleh nilai kelayakan secara keseluruhan sebesar 81,07% dan termasuk kategori sangat valid. Penguasaan konsep peserta didik pada materi getaran harmonis diukur berdasarkan indikator mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Hasilnya menunjukkan peningkatan penguasaan konsep sebesar 0,67 yang dikategorikan sedang setelah menggunakan e-modul tersebut dalam pembelajaran (Ulfani et al., 2022).
7. Penelitian yang dilakukan Butar dan Panggabean (2022) menunjukkan e-modul berbasis *Problem Based Learning* berbantuan *Microsoft Word* dan *Smart App Creator* pada materi hukum newton gerak dinyatakan sangat layak berdasarkan hasil validasi ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran. Tingkat kepraktisan e-modul diperoleh dari respon peserta didik yang melibatkan enam responden pada saat uji coba terbatas dan 36 responden pada uji coba luas yang keduanya dinilai sangat praktis. Penggunaan e-modul yang dikembangkan juga dinilai efektif dalam meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik kelas X MIA di SMA Negeri 1 Besitang (Butar & Panggabean, 2022).
8. Penelitian yang dilakukan Ngadimin, dkk. (2021) bahwa e-modul berbasis model *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan pada materi momentum dan impuls layak digunakan dalam pembelajaran. Hasil validasi dari ahli media dan materi memperoleh masing-masing persentase sebesar 78,4% dan 84,85%. Selain itu, pemahaman peserta didik pada materi momentum dan impuls mengalami peningkatan cukup tinggi dengan nilai rata-rata *N-Gain* sebesar 0,6 (Ngadimin et al., 2021).
9. Penelitian yang dikembangkan Samosir (2021) yaitu e-modul berbasis PBL menggunakan aplikasi *Kvisoft Flipbook Maker* dinyatakan valid sebagai media pembelajaran yang dibuktikan melalui validasi dari ahli materi sebesar 88,4%,

ahli media 87,6%, ahli pembelajaran 87,6%, dan guru 90,3%. Selain itu, peserta didik memberikan tanggapan sangat positif terhadap e-modul tersebut yang terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar pada materi momentum dan impuls, dengan nilai rata-rata *N-Gain* sebesar 0,73 (Samosir, 2021).

10. Penelitian yang dilakukan Sidiq dan Kartika (2020) berfokus pada pengembangan e-modul materi gejala gelombang dengan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL). E-modul tersebut dikembangkan berbantuan *Kvisoft Flipbook Maker*. Kualitas e-modul yang dikembangkan memperoleh hasil validasi dengan skor rata-rata 3,62 dari ahli materi, 3,80 dari ahli media, dan 3,92 dari guru, yang seluruhnya berkategori sangat baik. Respon peserta didik terhadap penggunaan e-modul pun menunjukkan skor rata-rata sebesar 0,88, yang dikategorikan setuju. Dalam pelaksanaannya, pembelajaran menggunakan e-modul PBL tidak berjalan pada langkah membimbing penyelidikan individu/kelompok dan langkah mengembangkan serta menyajikan hasil karya, namun langkah pembelajaran lainnya dapat terlaksana dengan baik (Sidiq & Kartika, 2020).

Pemaparan hasil penelitian terdahulu disajikan dalam Tabel 1.3 untuk memberikan gambaran yang lebih terstruktur mengenai persamaan dan perbedaan dengan penelitian ini.

Tabel 1. 3 Persamaan dan perbedaan penelitian terdahulu

No.	Peneliti	Tahun	Persamaan	Perbedaan
1	Shinta Indah Prastiwi	2024	E-modul berbasis <i>Problem Based Learning</i> menggunakan aplikasi <i>Heyzine Flipbook</i>	Keefektifan e-modul pada materi hukum hooke diukur melalui hasil belajar pada aspek kemampuan berpikir kritis.
2	Weni	2024	E-modul <i>Problem Based Learning</i> berbasis <i>Flipbook</i>	E-modul dikembangkan pada materi listrik arus searah menggunakan aplikasi <i>Flip PDF Professional</i> dan keefektifan e-modul diukur melalui hasil belajar peserta didik

No.	Peneliti	Tahun	Persamaan	Perbedaan
				dengan tujuan pembelajaran mampu menyelesaikan berbagai persoalan fisika yang berkaitan dengan materi secara analisis.
3	Ni Wayan Anggi Sri, dkk.	2023	E-modul berbasis model <i>Problem Based Learning</i> dengan berbantuan <i>Heyzine Flipbook</i>	Berfokus pada pengembangan e-modul pembelajaran biologi pada materi pencemaran lingkungan untuk mengetahui kelayakan dan kepraktisan.
4	Fiana Marinda, dkk.	2023	E-modul <i>Problem Based Learning</i> berbasis <i>Flipbook</i>	E-modul dikembangkan pada materi getaran dan gelombang menggunakan aplikasi <i>Flip PDF Corporate Edition for Windows</i> versi 2.4.10.3.
5	Upik Rahma Fitri, dkk.	2023	E-modul <i>Problem Based Learning</i> berbasis <i>Flipbook</i> berbantuan <i>Canva</i> pada materi gelombang bunyi	Berfokus pada pengembangan e-modul menggunakan <i>Flip PDF Professional</i> untuk mengetahui kelayakan dan respon peserta didik terhadap e-modul
6	Elza Ulfani, dkk.	2022	E-modul berbasis PBL menggunakan aplikasi <i>Canva</i> dan <i>Ms. Word</i> serta penguasaan konsep C1 – C6	E-modul dikembangkan pada materi getaran harmonis
7	Yosu Butar Butar dan Deo Demonta Panggabean	2022	Penyusunan isi e-modul berbasis PBL menggunakan <i>Ms. Word</i>	Penyajian e-modul secara interaktif menggunakan <i>Smart App Creator</i> dan memuat materi hukum newton

No.	Peneliti	Tahun	Persamaan	Perbedaan
8	Ngadimin, dkk.	2021	E-modul <i>Problem Based Learning</i>	E-modul dikembangkan pada materi momentum dan impuls berbantuan <i>website</i>
9	Susi Santy Samosir	2021	E-modul berbasis PBL	E-modul dikembangkan pada materi momentum dan impuls menggunakan aplikasi <i>Kvisoft Flipbook Maker</i>
10	Faqih Dinal Malik Sidiq dan Ika Kartika	2020	E-modul dengan pendekatan <i>Problem Based Learning</i>	E-modul yang memuat materi gejala gelombang dikembangkan menggunakan aplikasi <i>Kvisoft Flipbook Maker</i>

Berdasarkan kajian terhadap sejumlah penelitian terdahulu yang tercantum pada Tabel 1.3, sebagian besar menunjukkan bahwa pengembangan e-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) telah terbukti valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada berbagai materi, seperti hukum Hooke, listrik arus searah, getaran harmonis, hukum newton, gejala gelombang, momentum dan impuls, serta pencemaran lingkungan. Kesamaan dari penelitian-penelitian tersebut terletak pada penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam penyusunan isi e-modul dan pemanfaatan teknologi digital berupa aplikasi berbasis *flipbook* (seperti *Heyzine*, *Kvisoft*, dan *Flip PDF*) sebagai media penyajian e-modul agar lebih menarik dan interaktif.

Namun, terdapat beberapa perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Penelitian terdahulu umumnya berfokus pada peningkatan hasil belajar secara umum dan belum mengukur kemampuan kognitif secara menyeluruh berdasarkan taksonomi Bloom revisi (C1–C6). Meskipun terdapat penelitian yang mengukur aspek kognitif, tetapi pada pokok bahasan yang berbeda dan terdapat penelitian yang hanya mengukur sebagian tingkat kognitif seperti kemampuan berpikir kritis, serta dilakukan pada materi selain gelombang bunyi. Selain itu, media pengembangan e-modul yang digunakan berbeda-beda dan

belum sepenuhnya memanfaatkan *Heyzine Flipbook* secara maksimal sebagai sarana penyajian e-modul secara interaktif yang ramah perangkat. Dari seluruh penelitian terdahulu yang dikaji, terdapat satu penelitian dari Fitri, dkk. (2023) yang mengembangkan e-modul *Problem Based Learning* berbasis *flipbook* pada materi gelombang bunyi dan media pengembangan e-modul menggunakan *Flip PDF Professional*. Penelitian tersebut menitikberatkan pada aspek kelayakan melalui validasi para ahli serta kepraktisan berdasarkan respon peserta didik saat uji skala kecil dan besar, namun secara spesifik belum mengkaji efektivitas e-modul terhadap hasil belajar peserta didik.

Oleh karena itu, kebaruan dari penelitian ini terletak pada pengembangan e-modul berbasis *Problem Based Learning* menggunakan aplikasi *Heyzine* atau e-modul *Probazine (Problem Based Learning with Heyzine)* secara khusus pada materi gelombang bunyi, dengan fokus pada peningkatan kemampuan kognitif peserta didik berdasarkan indikator taksonomi Bloom revisi, yaitu C1 (mengingat) hingga C6 (mencipta), serta menggunakan *Heyzine Flipbook* sebagai media utama untuk menyajikan e-modul secara interaktif dengan konektivitas lintas *platform*. Selain diuji kelayakan e-modul oleh validator, penelitian ini juga melibatkan pengukuran efektivitas melalui peningkatan kemampuan kognitif peserta didik yang diukur melalui *pretest* dan *posttest*, keterlaksanaan pembelajaran menggunakan e-modul, dan respon peserta didik terhadap penggunaan e-modul.