

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan suatu usaha seseorang untuk mengembangkan suatu kemampuan yang telah ada dalam diri seseorang sejak lahir. Pendidikan merupakan transformasi nilai dan pembentukan kepribadian dengan segala aspek atau semua aspek potensi manusia yang menyertainya. Pendidikan merupakan proses yang terjadi secara berkelanjutan yang memiliki tujuan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia (Ningsi & Nasih, 2020: 35). Pada hakikatnya pendidikan juga merupakan suatu kegiatan yang dilakukan orang dewasa kepada anak secara sadar dan disengaja, serta penuh tanggung jawab yang dapat menimbulkan interaksi dari keduanya agar anak mencapai kedewasaan yang dicita-citakan dan berlangsung terus menerus selama hidup. Berkaitan dengan pengertian di atas maka peneliti menyimpulkan bahwa pendidikan adalah hal terpenting bagi setiap individu untuk mengembangkan diri menjadi lebih baik dan meningkatkan kualitas diri melalui suatu usaha sadar dalam proses pembelajaran guna mencapai hasil belajar tertentu dengan bimbingan dan arahan seorang pendidik. Pendidikan yang baik tentunya harus didukung dengan pembelajaran yang ideal. Kegiatan pembelajaran yang ideal merupakan sebuah harapan bagi setiap warga sekolah terutama siswa (Sumiati et al., 2018: 76). Salah satu pembelajaran ideal yang diperlukan yaitu pada mata pelajaran fisika.

Fisika merupakan cabang ilmu sains yang mempelajari sifat dan fenomena alam atau gejala alam dan seluruh interaksi yang terjadi di dalamnya (Astuti, 2019: 29). Secara umum, ilmu fisika membahas tentang gejala-gejala alamiah pada kehidupan sehari-hari maupun fenomena-fenomena yang terjadi di alam semesta (Irwandani et al., 2017: 222). Ilmu fisika merupakan salah satu bidang ilmu yang penting untuk dikuasai. Namun, bagi sebagian besar peserta didik, ilmu fisika masih dianggap sulit untuk dipelajari karena membutuhkan pengilustrasian dalam pembelajarannya agar materi mudah dipahami (Septian et al., 2017: 46). Dalam mempelajari fisika, diperlukan suatu kegiatan yang melibatkan siswa dalam suatu proses pemecahan masalah atau eksperimen (Purnamawati et al., 2017: 209). Proses

pembelajaran fisika lebih menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa dapat memahami kejadian yang berhubungan dengan aktivitas di kehidupan nyata secara ilmiah (Riswanto & Fatmawati, 2021: 27)

Fisika merupakan bagian sains. Sains merupakan hasil produk ilmu yang ilmiah, sehingga metode, proses, prinsip, sikap dan lainnya juga harus ilmiah (Priscylio, 2019: 51; Sumiati et al., 2018: 76). Hal tersebut menjadikan fisika yang merupakan ilmu sains ini berperan penting dalam kehidupan, terutama di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Peranan penting ini menjadikan fisika tidak cukup jika dipelajari hanya dengan membaca, membayangkan dan ataupun menghafal saja (Halijah & Darmawan, 2019: 61). Pembelajaran fisika yang seringkali membuat siswa berhadapan dengan konsep-konsep yang bersifat abstrak, dimensi yang terlalu kecil/mikro maupun terlalu besar/makro sehingga sulit dilakukan pengamatan langsung menyebabkan sebagian besar siswa merasa kesulitan dalam memahaminya dan berdampak pada minat siswa yang rendah terhadap pelajaran fisika (Astuti, 2019: 29; Permatasari et al., 2021: 103). Fisika seharusnya dipelajari secara kontekstual yang melibatkan siswa untuk mampu bereksplorasi guna membentuk kompetensi dengan menggali potensi dan kebenaran secara ilmiah (Halijah & Darmawan, 2019: 61).

Pembelajaran fisika di sekolah memiliki peran sentral dalam membekalkan keterampilan abad 21 kepada siswa. Keterampilan abad 21 adalah keterampilan yang dibutuhkan kaum muda agar berhasil bersaing di abad 21 (Jayadi et al., 2020: 26). Abad 21 merupakan era dimana dinamika pertumbuhan ilmu pengetahuan, teknologi, dan sosial terjadi sangat cepat sehingga informasi dapat diperoleh oleh semua orang di penjuru dunia tanpa terkecuali (Istikomah et al., 2020: 63; Nazifah et al., 2022: 651).

Pendidikan pada abad 21 menjadi semakin penting untuk menjamin peserta didik memiliki keterampilan belajar dan berinovasi, keterampilan menggunakan teknologi dan media informasi, serta dapat bekerja, dan bertahan dengan menggunakan *life skills* (Andrian & Rusman, 2019: 15). Pendidikan pada abad 21 menuntut berbagai keterampilan yang harus dikuasai seseorang, sehingga

diharapkan pendidikan dapat mempersiapkan siswa untuk menguasai berbagai keterampilan tersebut agar menjadi pribadi yang sukses dalam hidup. Keterampilan-keterampilan penting di abad ke-21 masih relevan dengan 4 pilar kehidupan yang mencakup *learning to know*, *learning to do*, *learning to be*, dan *learning to live together*. Setiap orang yang berpendidikan harus memiliki keterampilan inti dalam membaca, berhitung, dan keterampilan yang memungkinkannya berpikir logis untuk memecahkan masalah secara efektif dan mandiri (Jayadi et al., 2020: 26).

Ilmu pengetahuan dan teknologi mempunyai peran penting dalam kemajuan bangsa. Kecakapan utama dalam kehidupan di abad 21 meliputi sikap dan keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif. Pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah harus melatih siswa siap menghadapi kehidupan di masa depan (Lestari, 2021: 273). Upaya peserta didik untuk mencapai keterampilan abad 21 dapat dilaksanakan melalui pembelajaran oleh satuan pendidikan yang mampu meningkatkan dan mengembangkan kompetensi abad ke-21 yang harus dicapai oleh siswa (Asrizal et al., 2018: 50). Sejalan dengan pendapat Turiman et al. (2012) yang menyebutkan bahwa keterampilan abad 21 yang harus dicapai dapat dilakukan melalui pembelajaran yang melatih literasi sains dan keterampilan proses sains, terutama bagi siswa yang mengikuti pembelajaran sains.

Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat dan sangat berpengaruh pada dunia pendidikan, termasuk pemanfaatan teknologi untuk sumber belajar dalam pembelajaran yang saat ini semakin berkembang dan lebih efisien. Berkaitan dengan perkembangan teknologi di abad 21 maka dilakukan upaya untuk menggabungkan pengembangan media pembelajaran dan teknologi komputer ini sehingga akan menghasilkan e-modul (modul berbasis elektronik).

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan salah seorang guru fisika di SMAN 1 Jatinangor, diperoleh informasi bahwa dalam pembelajaran fisika belum menggunakan modul sebagai bahan ajar. Pembelajaran fisika sudah dibantu dengan sumber belajar berupa buku teks dan LKS. Akan tetapi, penggunaan buku paket dan LKS yang disediakan oleh sekolah belum cukup untuk menambah motivasi siswa untuk mempelajari fisika. Selain itu, keadaan sekolah dan sarana

prasarana sangat memadai untuk dilakukan praktikum karena kelengkapan laboratorium secara keseluruhan cukup lengkap, hanya saja selama beberapa tahun pandemi menyebabkan peserta didik tidak dapat melakukan praktikum sehingga pembelajaran fisika dengan materi yang memiliki kompleksitas tinggi masih sulit untuk dipahami dan menyebabkan hasil belajar peserta didik khususnya pada mata pelajaran fisika di kelas XI MIPA 7 rata-rata belum mencapai nilai KKM. Selain itu, penggunaan media elektronik serta internet di sekolah masih terbatas untuk digunakan oleh peserta didik dalam membantu pembelajaran di era digital ini. Keterbatasan sumber belajar, tampilan yang kurang menarik serta keterbatasan dalam penggunaannya, juga menjadi kendala siswa dalam memahami pembelajaran fisika.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan lima orang peserta didik kelas XI MIPA 7 di SMAN Jatinangor, diperoleh informasi bahwa sumber belajar yang digunakan pada pembelajaran fisika masih menggunakan buku paket dan peserta didik merasa masih asing dengan istilah modul. Proses pembelajaran di sekolah masih melarang peserta didik untuk menggunakan *handphone* sehingga peserta didik merasa kurang untuk mencari sumber informasi yang lebih luas. Pembelajaran fisika di kelas dilakukan secara konvensional dan pelaksanaan praktikum belum pernah dilaksanakan sehingga peserta didik masih belum mengenal alat-alat laboratorium.

Hal ini didukung dengan hasil angket yang diberikan kepada 36 peserta didik kelas XI MIPA 7 di SMAN 1 Jatinangor untuk menganalisis kebutuhan peserta didik dalam proses pembelajaran. Hasil angket tersebut diinterpretasikan pada tabel 1.1.

Tabel 1.1 Hasil angket studi pendahuluan

No	Aspek Pertanyaan	Persentase
1	Proses pembelajaran	52%
2	Bahan ajar	28%
3	Pelaksanaan praktikum	94%
4	Bahan ajar elektronik	89%

Berdasarkan hasil pemberian angket yang ditunjukkan pada tabel 1 dapat dinyatakan bahwa 52% peserta didik setuju dengan cara mengajar yang dilakukan guru yang mudah dipahami serta dapat membantu peserta didik untuk memahami materi. Adapun dalam kegiatan praktikum, 94% peserta didik menyatakan perlunya dilakukan praktikum untuk menunjang kegiatan pembelajaran fisika karena saat ini guru masih menggunakan metode demonstrasi yang kurang melibatkan peserta didik secara langsung. Kurangnya pelaksanaan praktikum ini disebabkan pandemi di Indonesia pada awal 2020, sehingga guru fisika sepakat untuk fokus pada pengembangan aspek pengetahuan akibat minimnya durasi belajar di kelas. Dalam aspek bahan ajar, 28% peserta didik setuju bahwa bahan ajar yang saat ini digunakan dapat membantu dalam proses pembelajaran dan peserta didik menyatakan bahwa mereka membutuhkan bahan ajar yang dapat menarik minat dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari.

Hasil observasi pembelajaran di kelas memang menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan untuk membangun pengetahuan mereka dan menerapkan teori atau konsep yang diperoleh dalam menyelesaikan masalah fisika dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, peserta didik kurang termotivasi untuk mengikuti pembelajaran fisika. Hal tersebut dapat dilihat dari rendahnya fokus belajar peserta didik di kelas. Pembelajaran fisika dengan memperhatikan aspek KPS sulit untuk diterapkan karena penggunaan metode pembelajaran yang kurang menarik serta tidak adanya media ajar berbasis KPS merupakan faktor utama yang dihadapi guru.

Berdasarkan hasil observasi terhadap keterampilan proses sains peserta didik melalui sebuah tes, didapatkan hasil tabel 1.2:

Tabel 1.2 Data Hasil Tes Keterampilan Proses Sains

No	Indikator KPS	Jumlah Skor	Skor Maksimum	Persentase	Kriteria
1	Mengamati	120	360	33,33%	Rendah
2	Mengelompokkan	180	360	50,00%	Sangat rendah
3	Menafsirkan	110	360	30,56%	Rendah
4	Meramalkan	80	360	22,22%	Rendah

No	Indikator KPS	Jumlah Skor	Skor Maksimum	Persentase	Kriteria
5	Mengajukan pertanyaan	120	360	33,33%	Rendah
6	Merumuskan hipotesis	100	360	27,78%	Rendah
7	Merencanakan percobaan	100	360	27,78%	Rendah
8	Menggunakan alat dan bahan	70	360	19,44%	Sangat rendah
9	Menerapkan konsep	120	360	36,11%	Rendah
10	Mengkomunikasikan	130	360	33,33%	Rendah
Jumlah		1130	3600	31,38%	Rendah

Interpretasi rentang skor kategori sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi ialah bahwa interpretasi sangat rendah berada di rentang 0 – 20, rendah 21 – 40, sedang 41 – 60, tinggi 61 – 80, dan sangat tinggi 81 – 100. Berdasarkan distribusi frekuensi untuk indikator KPS dari hasil observasi di sekolah, bahwa skor tes KPS berada pada rata – rata kategori rendah.

Berdasarkan hasil observasi, wawancara dan analisis kebutuhan peserta didik, media pembelajaran menjadi salah satu faktor utama untuk membantu siswa dan guru fisika mengenal KPS. Media pembelajaran yang relevan dan tervalidasi dapat mendukung perkembangan peserta didik dari aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Pemanfaatan teknologi mendorong pembuatan media belajar dituntut untuk fleksibel. Pemilihan media berbentuk elektronik membantu penggunaannya untuk memanfaatkan media belajar kapanpun dan dimanapun. Media elektronik memenuhi fleksibilitas dalam aspek desain dan dapat dikembangkan dari waktu ke waktu (Lumbantoruan et al., 2022: 101). Berkaitan dengan perkembangan teknologi di abad 21 maka peneliti menggabungkan pengembangan media pembelajaran dan teknologi komputer ini sehingga akan menghasilkan e-modul (modul berbasis elektronik).

E-modul adalah alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang dirancang mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya secara elektronik (Ramadayanty & Risdianto, 2021: 18). E-modul dapat membantu dan memudahkan pendidik dalam menyampaikan materi dalam proses pembelajaran (Sendari et al., 2019: 1). E-modul dipilih dalam pengupasan masalah yang berkaitan dengan peningkatan

kualitas pembelajaran pada mata pelajaran fisika karena dapat memudahkan komunikasi antara peserta didik dengan pendidik, materi pelajaran, dan antar sesama peserta didik dalam hal situasi, kondisi, waktu, atau tempat (Darmaji et al., 2019: 5).

Karakteristik e-modul yang bersifat sistematis, interaktif, dan dinamis ke dalam unit pembelajaran tertentu dapat membantu peserta didik untuk belajar secara mandiri, kapanpun, dan dimana saja (Pramana et al., 2020: 19 ; Sari et al., 2018: 37 ; Surya et al., 2021: 91). E-modul merupakan versi elektronik dari sebuah modul cetak yang bisa dibaca di komputer dan disusun menggunakan *software* (Sidik & Kartika, 2020: 188) yang mempengaruhi keberadaan generasi Z yang merupakan generasi cerdas teknologi dan memiliki keinginan kuat untuk mandiri (Kistofor et al., 2019: 177). E-modul mempunyai karakteristik berupa ukuran file yang relatif kecil sehingga dapat disimpan dalam *flashdisk*, mudah untuk dibawa, bisa digunakan secara *offline*, dapat dipelajari kapan dan dimana saja asalkan ada komputer/laptop. E-modul yang interaktif dan terintegrasi dengan *link* dapat dengan mudah membantu untuk menelusuri materi secara linier maupun non linier sehingga mengarahkan peserta didik menuju informasi tertentu. Modul elektronik juga dilengkapi ilustrasi, animasi, dan simulasi praktikum serta siswa dapat mengetahui ketuntasan belajar melalui evaluasi mandiri yang interaktif (Puspitasari, 2019: 18).

Peserta didik mengalami peningkatan keterampilan dalam mengamati fenomena yang berkaitan dengan fisika memerlukan penggunaan model pembelajaran yang bermakna. Model pembelajaran bermakna adalah model *Problem Based Learning*.

Model *Problem Based Learning* merupakan suatu model pembelajaran yang menyajikan permasalahan dalam dunia nyata sebagai sesuatu yang harus dipelajari. Peserta didik dan dapat mengembangkan keterampilan menganalisis dan menyelesaikan masalah, mengemukakan pendapat, meningkatkan keaktifan dan kerjasama, serta mengembangkan kemampuan pola analisis dan proses nalar sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains. Masalah yang disajikan dalam pembelajaran *problem based learning* menuntut peserta didik untuk aktif

memecahkan masalah melalui metode ilmiah dan peserta didik tidak hanya mempelajari konsep-konsep yang berhubungan dengan masalah tetapi juga metode ilmiah untuk memahami konsep yang relevan dengan masalah yang menjadi topik pembelajaran (Purnama et al., 2021: 25).

Penerapan model ini mengharuskan siswa untuk berkontribusi dalam pembelajaran dalam bentuk praktikum yang dilaksanakan baik di dalam maupun di luar ruangan. Peran pembelajaran berbasis masalah dapat berupa pemberian tugas dari materi dan praktikum peserta didik, sehingga akan tercipta keterampilan proses sains peserta didik dan kemampuan pemecahan masalah pembelajaran secara efektif (Sari et al., 2022: 4664). Penerapan model *Problem Based Learning* membutuhkan waktu yang lama dalam proses pemecahan masalah yang dilakukan oleh peserta didik (Wati et al., 2016: 33) sehingga perlu didukung dengan penggunaan bahan ajar yang efektif dan interaktif seperti e-modul.

Kelebihan e-modul berbasis *problem based learning* yaitu sifatnya yang interaktif memudahkan dalam navigasi, memungkinkan menampilkan/memuat gambar, audio, video dan animasi yang dapat membantu peserta didik untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Ramadayanty & Risdianto, 2021: 18). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Mayanty et al., (2018) dan Sari et al. (2018) menunjukkan bahwa e-modul berbasis *problem based learning* untuk peserta didik tingkat menengah atas dinilai layak dan efektif untuk digunakan sebagai bahan ajar mandiri dengan mengikuti perkembangan teknologi pada abad 21.

E-modul berbasis *problem based learning* ini berbeda dengan penelitian sebelumnya karena menggunakan ilustrasi yang terlihat nyata dalam menggambarkan fenomena kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konten materi. Selain itu, terdapat penggunaan *template* yang menarik pada setiap sub-bab disertai dengan video atau animasi yang dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Tahap evaluasi menyajikan latihan soal interaktif yang memungkinkan peserta didik dapat mengetahui jawaban yang benar dan salah. Penyajian ilustrasi pada e-modul berbasis *problem based learning* ini dikembangkan langsung pada aplikasi canva dan berpotensi untuk membantu

peserta didik memahami fenomena yang berkaitan dengan gelombang bunyi sehingga dapat mengembangkan keterampilan peserta didik pada pembelajaran abad 21.

Pembelajaran abad 21 ini mengharuskan peserta didik untuk memiliki keterampilan yang melibatkan intelektual dan fisik yang harus dilatih dan dikembangkan dalam proses pembelajaran. Keterampilan yang dapat membantu peserta didik untuk memecahkan masalah dan merumuskan hasil secara ilmiah disebut dengan keterampilan proses sains (Wati et al., 2016: 33). Keterampilan proses sains adalah keterampilan berpikir yang digunakan untuk menciptakan pengetahuan, memecahkan masalah, dan merumuskan hasil. Keterampilan proses sains terbagi menjadi keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu. Pada keterampilan proses sains dasar ada enam indikator kemampuan yang terdiri dari observasi, inferensi, mengukur, komunikasi, klasifikasi dan prediksi, sedangkan pada keterampilan proses terpadu terdiri dari mengendalikan variable, membuat definisi operasional, merumuskan hipotesis, menginterpretasi data, melakukan percobaan dan yang terakhir merancang percobaan (Putri, 2019).

Keterampilan proses sains melibatkan kemampuan kognitif, keterampilan psikomotor, dan sosial yang jika diajarkan kepada peserta didik akan menjadikan pembelajaran yang lebih bermakna (Nugraha et al., 2017: 36). Keterampilan proses sains menjadi bekal dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Rahayu & Anggraeni, 2017: 23) dan pengoptimalan keterampilan proses sains ini akan mendukung terhadap pengembangan keterampilan lain yang dimiliki oleh peserta didik (Arifuddin et al., 2020: 1).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rizaldi, Syahwin, & Ramadani (2022) menunjukkan bahwa penggunaan e-modul efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains, selain itu, berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Serevina et al. (2018) menunjukkan hasil bahwa peningkatan keterampilan proses sains dapat diperoleh dengan pengembangan e-modul. Pengembangan e-modul sangat diperlukan pada materi yang bersifat abstrak dan peserta didik sulit mempelajarinya (Suryaningtyas et al., 2020: 170). Salah satu materi yang bersifat abstrak ialah materi gelombang bunyi.

Gelombang bunyi merupakan materi fisika yang berada di kelas XI, pemilihan materi ini didasarkan pada hubungan dengan keterampilan proses sains. Telah disinggung bahwa peserta didik belum sepenuhnya bisa mengaplikasikan konsep pada materi gelombang bunyi pada kehidupan sehari-hari (Fatmah et al., 2019: 155). Hal ini juga didukung oleh beberapa penelitian bahwa peserta didik masih mengalami miskonsepsi pada materi gelombang bunyi dan cahaya (Suganda et al., 2022: 145).

Proses pembelajaran fisika di sekolah masih terkendala oleh beberapa masalah berkaitan dengan bahan ajar dan keterampilan proses sains (Mayanty et al., 2020: 99). Rendahnya keterampilan proses sains menyebabkan kurangnya kemampuan siswa dalam mengamati suatu fenomena, menggunakan alat ukur dengan benar, mengkomunikasikan hasil pengamatan, dan memprediksi suatu fenomena. Tampilan objek berupa gambar, audio, animasi, dan materi ajar pada e-modul mampu mengakomodasi peningkatan keterampilan proses sains peserta didik yaitu keterampilan observasi, komunikasi, mengajukan pertanyaan, menerapkan konsep, membuat hipotesis dan memprediksi fenomena yang disajikan dalam E-modul (Wati et al., 2016: 34).

Permasalahan yang terjadi tersebut merupakan hasil nyata dari proses pembelajaran yang terjadi di sekolah yang masih belum sesuai dengan harapan. Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang ada, maka diperlukan adanya penelitian guna terciptanya kebaruan dalam proses pembelajaran fisika, dengan judul penelitian “Pengembangan E-modul Fisika Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Materi Gelombang Bunyi”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kelayakan e-modul fisika berbasis *Problem-Based Learning* pada materi gelombang bunyi di kelas XI MIPA SMAN 1 Jatinangor?

2. Bagaimana keterlaksanaan e-modul fisika berbasis *Problem-Based Learning* pada materi gelombang bunyi di kelas XI MIPA SMAN 1 Jatinangor?
3. Bagaimana peningkatan keterampilan proses sains peserta didik kelas XI MIPA SMAN 1 Jatinangor setelah diterapkan e-modul fisika berbasis *Problem-Based Learning* pada materi gelombang bunyi?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, maka yang menjadi tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran tentang:

1. Kelayakan e-modul fisika berbasis *Problem-Based Learning* pada materi gelombang bunyi di kelas XI MIPA SMAN 1 Jatinangor.
2. Keterlaksanaan e-modul fisika berbasis *Problem-Based Learning* pada materi gelombang bunyi di kelas XI MIPA SMAN 1 Jatinangor.
3. Peningkatan keterampilan proses sains peserta didik kelas XI MIPA SMAN 1 Jatinangor setelah diterapkan e-modul fisika berbasis *Problem-Based Learning* pada materi gelombang bunyi.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut ini:

1. Teoretis
 - a. Sebagai bahan rujukan bagi mahasiswa selanjutnya dalam melaksanakan penelitian yang berkaitan dengan pengembangan bahan ajar e-modul berbasis *Problem-Based Learning*.
 - b. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna dalam pengembangan dan penerapan kurikulum 2013 dan meningkatkan keterampilan proses sains pada pembelajaran abad 21.
2. Praktis
 - a. Bagi Peserta Didik

Pengembangan bahan ajar fisika berbasis *Problem-Based Learning* dapat digunakan sebagai sumber belajar yang lebih efektif bagi peserta didik, sehingga peserta didik dapat meningkatkan keterampilan proses

sains. Selain itu, e-modul dapat mempermudah peserta didik untuk lebih memahami materi, memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik, memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara mandiri, dan merangsang peserta didik untuk berpikir lebih kritis.

b. Bagi Pendidik

Penelitian pengembangan ini diharapkan dapat memberikan masukan dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas baik dalam kegiatan pengembangan bahan ajar maupun pendekatan pembelajaran di kelas serta mewujudkan suatu kegiatan pembelajaran yang efektif sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

c. Bagi Lembaga

Penelitian pengembangan bahan ajar diharapkan dapat memberikan sumbangan referensi bagi lembaga dalam rangka perbaikan proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kualitas pendidikan.

d. Bagi Peneliti Lain

Penelitian pengembangan bahan ajar dapat dijadikan referensi dalam melaksanakan penelitian sejenis ataupun penelitian yang memiliki kaitan dengan penelitian ini, sehingga akan semakin banyak fakta empirik yang berkaitan dengan pengembangan bahan ajar fisika berbasis *Problem-Based Learning* untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik tingkat SMA.

E. Definisi Operasional

Definisi operasional dilakukan untuk menghindari agar tidak terjadi kesalahan dalam penafsiran judul penelitian ini, maka peneliti akan menjelaskan mengenai beberapa istilah yang terdapat pada judul penelitian ini, diantaranya sebagai berikut:

1. E-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL)

E-modul berbasis *problem based learning* pada penelitian ini merupakan bahan ajar interaktif yang dikembangkan pada aplikasi *Canva* dan dikonversi pada

website HeyZine kemudian disebarakan dalam bentuk *link* yang tertuju pada *website HeyZine* dengan salah satu fiturnya adalah ilustrasi pada bagian elemen, bagan, dan ribuan template yang menarik. Pengembangan media ini menggunakan aplikasi *canva* yang berfungsi membuat ilustrasi yang terlihat nyata dalam kehidupan sehari-hari. E-modul yang disusun sesuai sintaks *problem based learning* yaitu: orientasi masalah, organisasi belajar, membimbing penyelidikan, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi hasil ini memuat beberapa konten diantaranya konten materi yang dilengkapi dengan ilustrasi, video, dan animasi, kegiatan penyelidikan, dan konten menarik lainnya. E-modul berbasis *problem based learning* ini diuji kelayakan menggunakan lembar validasi yang dinilai oleh ahli media, ahli materi, dan guru mata pelajaran fisika. Keterlaksanaan model pembelajaran *problem based learning* ini diimplementasikan melalui lembar kerja peserta didik (LKPD) yang terdapat pada e-modul dengan penilaian *AABTLT with SAS* yang memuat *quis* pada setiap pertemuan sebanyak 12 pertanyaan.

2. Keterampilan Proses Sains (KPS)

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan peserta didik dalam mengamati (*observation*), mengelompokkan (*classification*), menafsirkan (*interpretation*), meramalkan (*prediction*), mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan atau penyelidikan, menggunakan alat dan bahan (sumber), menerapkan konsep atau prinsip, dan mengkomunikasikan. Keterampilan ini akan diukur melalui lembar tes berupa soal pilihan ganda sebanyak 20 butir soal pada *pretest* dan *posttest*. Keterampilan proses sains peserta didik dilihat dari kegiatan *pretest* sebelum digunakan E-modul berbasis *problem based learning* serta hasil *posttest* setelah digunakan E-modul berbasis *problem based learning*.

3. Materi Gelombang Bunyi

Gelombang bunyi merupakan materi pembelajaran yang terdapat di kelas XI SMA/MA semester genap. Materi gelombang bunyi dan cahaya terdapat pada Kompetensi Dasar (KD) 3.8. Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dalam teknologi dan Kompetensi Dasar (KD) 4.8. Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi berikut presentasi hasil percobaan.

F. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan hasil studi pendahuluan, pembelajaran di sekolah masih menggunakan media papan tulis dan bahan ajar berupa buku teks serta penyampaian materi secara langsung oleh guru sehingga peserta didik tidak sepenuhnya dapat mengamati, menyelidiki serta menyimpulkan suatu objek dengan baik. Guru hanya sesekali melakukan percobaan dan demonstrasi tanpa adanya keterlibatan peserta didik secara langsung. Percobaan atau penyelidikan dilakukan dengan arahan dari guru untuk peserta didik dalam menggunakan bahan ajar yang berbasis teknologi informasi terkini guna mendukung ketercapaian keterampilan abad 21.

E-modul merupakan salah satu bahan ajar yang dapat dijadikan sebagai alternatif sumber belajar yang praktis dan kontekstual karena dapat digunakan dimana saja dan materi yang disajikan relevan dengan kehidupan nyata (Kimianti & Prasetyo, 2019: 92). E-modul yang digunakan dalam penelitian ini disusun menggunakan pendekatan saintifik dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang langkah-langkahnya sebagai berikut: Orientasi masalah, organisasi belajar, membimbing investigasi atau penyelidikan secara individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Pramana et al., 2020: 20).

E-modul pembelajaran yang dikembangkan juga memenuhi kriteria *self instruction, self contained, stand alone, adaptive* dan *user friendly* (Irwandani et al., 2017: 225; Puspitasari, 2019: 17). E-modul ini memiliki kelebihan diantaranya bersifat interaktif memudahkan dalam navigasi (Pramana et al., 2020: 28), bentuk penyajian berupa file yang relatif kecil, mudah dibawa, dan juga tidak membosankan karena terdapat desain, animasi serta video yang dapat meningkatkan motivasi (Marwahi & Eliza, 2020: 304) dan keterampilan proses sains peserta didik.

Model *problem based learning* adalah salah satu model pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk lebih aktif dan memaksimalkan kemampuan

berpikir kritis untuk menyelesaikan permasalahan pada dunia nyata. Model pembelajaran ini membuat peserta didik lebih mahir dalam memecahkan dan mengambil solusi dari suatu masalah terkait fenomena gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari. Kelebihan penggunaan model *problem based learning* yaitu dapat mengembangkan kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis terkait solusi yang harus diambil dalam penyelesaian masalah, memudahkan peserta didik dalam menguasai konsep-konsep abstrak guna memecahkan masalah dunia nyata, dan meningkatkan motivasi dan aktivitas pembelajaran siswa. Kelemahan model *problem based learning* terjadi pada saat peserta didik tidak memiliki keinginan dan kepercayaan dalam penyelesaian masalah yang sulit dipecahkan, maka peserta didik merasa enggan untuk mencoba memecahkan masalah. Implementasi model *problem based learning* memerlukan waktu yang lebih lama daripada metode pembelajaran tradisional karena peserta didik memerlukan waktu untuk menganalisis masalah, mencari informasi, dan mengembangkan solusi.

Keterampilan proses sains adalah salah satu keterampilan yang didalamnya melatih keterampilan berpikir peserta didik berupa semua kemampuan yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum dan teori-teori sains baik berupa kemampuan mental, fisik, maupun kemampuan sosial (Gasila et al., 2019 : 15). Indikator KPS yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 10 indikator, yaitu: mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, meramalkan, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, menggunakan alat/bahan, merancang percobaan, menerapkan konsep dan berkomunikasi.

Melalui analisis kebutuhan dan permasalahan tersebut, dirancang beberapa instrument dan produk yang akan diimplementasikan terutama bahan ajar yang terintegrasi teknologi berupa e-modul untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. e-modul yang dibuat ini berbasis *Problem Based Learning* dan akan dibuat menggunakan aplikasi *Canva*. E-modul yang dibuat memuat materi, contoh soal, LKPD, dan kumpulan latihan soal yang dibuat dengan interaktif agar peserta didik tidak merasakan kejenuhan dalam pembelajaran. Kerangka pemikiran dalam penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 1.1. Kerangka berpikir penelitian

G. Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir yang telah digambarkan, maka hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_0 = Tidak terdapat perbedaan keterampilan proses sains sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan e-modul berbasis *Problem Based Learning* pada materi gelombang bunyi.

H_1 = Terdapat perbedaan keterampilan proses sains sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan e-modul berbasis *Problem Based Learning* pada materi gelombang bunyi.

Melalui desain penelitian *pretest* dan *posttest* diantara *treatment* yang dilakukan, diharapkan adanya pengaruh peningkatan terhadap KPS peserta didik melalui analisis data uji hipotesis yang realible sesuai dengan objek penelitian yang diberikan perlakuan.

H. Hasil Penelitian Terdahulu

Penulis berpijak pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Mayanty, Astra, & Rustana (2018) dalam jurnalnya yang berjudul “Pengembangan e-modul fisika berbasis *problem based learning* (PBL) untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA” menunjukkan hasil penelitian diantaranya: (a) E-modul berbasis *problem based learning* (PBL) pada pokok bahasan suhu dan kalor layak digunakan sebagai bahan belajar mandiri untuk siswa SMA kelas XI. Hal ini didasarkan atas uji kelayakan yang telah dilakukan oleh ahli materi, media, pembelajaran dan guru fisika. (b) E-modul berbasis *problem based learning* (PBL) pada pokok bahasan suhu dan kalor efektif untuk mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Hal ini didasarkan atas uji hipotesis yang menunjukkan peningkatan keterampilan proses sains siswa
2. Ningsi & Nasih (2020) dalam jurnalnya yang berjudul “Mendeskripsikan keterampilan proses sains mahasiswa pendidikan fisika universitas jambi pada materi pembiasan pada lensa cembung dengan menggunakan e- modul”

menjelaskan bahwa penggunaan e-modul sangat berpengaruh dalam peningkatan keterampilan proses sains peserta didik. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: Dengan menggunakan e-modul dapat meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa dilihat dari indikator keterampilan sains dasar dan terpadu memiliki persentase tinggi.

3. Sari et al. (2018) dalam jurnalnya yang berjudul “Pengembangan e-module menggunakan *problem based learning* pada pokok bahasan fluida dinamis guna meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik sma kelas XI” menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan termasuk sangat layak pada semua aspek yang diukur. Berdasarkan skala kelayakan menyatakan bahwa e-module menggunakan *problem based learning* pada pokok bahasan fluida dinamis yang dikembangkan layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri.
4. Darmaji et al. (2019) dalam jurnalnya yang berjudul “*E-module based problem solving in basic physics practicum for science process skills*” menyatakan bahwa penggunaan e-modul lebih menarik dalam menunjang kegiatan praktikum fisika dasar sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Dengan adanya e-modul ini dapat meningkatkan dan melatih keterampilan proses sains peserta didik.
5. Vina Serevina, Sunaryo, Raihanati, I Made Astra (2018) dalam jurnalnya yang berjudul “*Development of e-module based on problem based learning (PBL) on heat and temperature to improve student's science process skill*” menyimpulkan bahwa e-modul berbasis *problem based learning* layak dikembangkan untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Kesimpulan tersebut didapat berdasarkan uji kelayakan oleh ahli materi, ahli media, ahli pembelajaran, dan guru fisika.
6. Fahlevi (2021) dalam jurnalnya yang berjudul “Efektivitas e-modul getaran dalam kehidupan sehari-hari pada pembelajaran daring untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa” menyatakan bahwa penggunaan e-modul getaran dalam kehidupan sehari-hari pada pembelajaran daring memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan pengetahuan dan keterampilan

proses sains siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan e-modul getaran dalam kehidupan sehari-hari adalah efektif untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan proses sains siswa.

7. Lumbantoruan, Purwaningsih, & Muhaimin (2022) dalam jurnalnya yang berjudul “Pengembangan e-modul berbasis pemecahan masalah untuk sekolah menengah atas sebagai upaya dalam melatih keterampilan proses sains” menyatakan bahwa bahwa e-modul praktikum gerak melingkar memenuhi kriteria yang ditinjau dari aspek materi dan media dengan kategori layak untuk digunakan. Kelayakan penggunaan e-modul dipertimbangan secara konseptual dan prosedural dalam proses pembelajaran untuk melatih KPS siswa.
8. Rizaldi, Syahwin, & Ramadani (2022) dalam jurnalnya yang berjudul “Efektifitas e-modul praktikum fisika berbasis model *problem based learning* menggunakan *smart apps creator* terhadap keterampilan proses sains siswa SMA/MA” menyatakan bahwa bahwa penerapan e modul praktikum fisika sma berbasis model PBL efektif terhadap keterampilan proses sains siswa dengan nilai 75,41 pada aspek keterampilan proses sains siswa.
9. Nazifah, Amir, & Hidayatullah (2022) dalam jurnalnya yang berjudul “*The effect of the problem based learning on students science process skills in learning physics: a meta analysis*” menyatakan bahwa model pembelajaran berbasis masalah efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika di SMA pada tingkat kelas yang berbeda.
10. Nuryah, Nuha, & Wahyuni (2022) dalam jurnalnya yang berjudul “*The development of de djawatan local potential-based e-module for science learning to improve science process skills of junior high school students*” menyimpulkan bahwa e-modul berbasis potensi de djawatan valid (85%), praktis (89,2%), dan efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains.

Hal yang menjadi persamaan dengan penelitian terdahulu yakni pengembangan bahan ajar berupa media pembelajaran yang dibuat dalam bentuk e-modul dan penerapan model *problem based learning* yang sangat efektif untuk digunakan sebagai bahan ajar karena sifatnya yang fleksibel dan berdampak pada peningkatan hasil belajar salah satunya keterampilan proses sains. E-modul yang

diimplementasikan pada saat proses pembelajaran ini mampu membuat peserta didik lebih tertarik dan termotivasi dalam melakukan pembelajaran.

Perbedaan sekaligus pembaharuan pada penelitian ini yakni menggabungkan e-modul dengan model *problem based learning* untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada materi gelombang bunyi menggunakan aplikasi canva. E-modul berbasis *problem based learning* ini berbeda dengan penelitian sebelumnya karena menggunakan ilustrasi yang menggambarkan fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konten materi.

