

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam KBBI (2023), pendidikan adalah proses pengajaran dan pembelajaran terstruktur untuk membentuk kepribadian, pengetahuan, dan keterampilan seseorang atau kelompok. Pendidikan juga didefinisikan dengan upaya yang teratur dan terarah untuk membimbing atau membantu seseorang dalam mengembangkan potensi fisik dan mental mereka agar mencapai kedewasaan dan memiliki kemampuan untuk menjalani kehidupan dengan mandiri (Hidayat & Abdillah, 2019). Seiring dengan berkembangnya zaman, tujuan pendidikan selalu mengalami perubahan. Di Indonesia, tujuan pendidikan diatur dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional yang tercantum dalam pasal 3, pendidikan nasional bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Untuk mencapai tujuan tersebut, pendidikan diatur dalam seperangkat rencana yang disebut kurikulum.

Kurikulum merujuk pada panduan dalam menyelenggarakan pembelajaran untuk mengembangkan sikap, nilai-nilai, pengetahuan, dan keterampilan` (Hidayat & Abdillah, 2019). Salah satu kurikulum ini adalah kurikulum 2013. Kurikulum 2013 telah direvisi dengan menambahkan keterampilan abad 21, penguatan pendidikan karakter, pembelajaran dengan *High Order Thinking Skills* (HOTS), dan literasi (Kemendikbud Ristek, 2020). Kurikulum digunakan sebagai pedoman dalam menyelenggarakan kegiatan pembelajaran. Pembelajaran adalah tindakan atau proses yang dilakukan dalam rangka menyelenggarakan pendidikan. Di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA), salah satu pembelajaran yang diajarkan adalah fisika.

Fisika adalah studi tentang hal-hal yang terjadi di kosmos. Pembelajaran fisika bertujuan untuk memahami konsep dan prinsip fisika sekaligus meningkatkan keterampilan, Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), serta kepercayaan diri

sebagai landasan untuk melanjutkan pendidikan (Kemendikbud, 2014). Berdasarkan kurikulum 2013, pembelajaran fisika dilaksanakan dengan berpusat kepada peserta didik (*student centered*). Dalam prosesnya, konsep dan prinsip fisika diperoleh dengan metode empiris.

Untuk mempelajari fisika, dibutuhkan kemampuan dan keterampilan pemecahan masalah yang melibatkan konsep teoritis, perhitungan matematis, dan eksperimen laboratorium (Ling et al., 2021). Pentingnya memfokuskan peserta didik pada pemecahan masalah dalam pembelajaran adalah untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis mereka (Septeanawati & Yulianti, 2021). Hal tersebut sejalan dengan tuntutan pendidikan saat ini yaitu peserta didik diharapkan untuk mengembangkan dan meningkatkan keterampilan abad 21. Keterampilan abad 21 meliputi *critical thinking and problem solving, creativity and innovation, communication, and collaboration* (Nafingah et al., 2020). Keterampilan berpikir kritis dapat membantu kita dalam mengambil keputusan dan menyelesaikan permasalahan yang semakin kompleks di era ini. Keterampilan berpikir kritis dapat dilatih dalam pembelajaran fisika.

Berpikir kritis tercantum dalam tujuan pembelajaran fisika yaitu menunjukkan perilaku ilmiah, termasuk sikap kritis dalam kehidupan sehari-hari dan mengimplementasikan perilaku ilmiah dalam bereksperimen dan berdiskusi (Kemendikbud, 2014). Dalam pembelajaran fisika, kajian teori melalui sumber-sumber tertulis dan pembuktian teori melalui praktikum di laboratorium tidak dapat dipisahkan. Namun, sumber-sumber tertulis hanya memberikan teori atau konsep sehingga pengalaman belajar peserta didik dalam mempelajari fisika terpaku pada teori dalam bentuk tulisan. Konsep fisika akan lebih mudah diperoleh jika pembelajaran berbasis laboratorium (Jannah et al., 2023). Hal tersebut dikarenakan peserta didik menemukan konsep fisika melalui pengalaman langsung. Namun, jika alat eksperimen di sekolah tidak memadai, peserta didik masih dapat menggunakan *virtual laboratory* sebagai alternatif.

Studi pendahuluan telah dilakukan oleh peneliti di SMAN 5 Tasikmalaya pada kelas XI MIPA untuk mengetahui permasalahan peserta didik. Berdasarkan wawancara dengan guru fisika diketahui bahwa alat eksperimen di sekolah kurang

memadai untuk beberapa materi. Kurangnya alat eksperimen fisika yang memadai dapat menjadi salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik. Alat eksperimen fisika sangat penting untuk peserta didik dalam memberikan pengalaman langsung, memungkinkan mereka mengamati fenomena fisika, mengumpulkan data, dan menguji konsep-konsep teoretis. Tanpa alat eksperimen fisika yang memadai, peserta didik akan kesulitan mengaitkan teori dengan pengalaman praktis. Hal ini dapat mengakibatkan kurangnya pemahaman yang mendalam tentang konsep-konsep fisika dan menghambat pengembangan keterampilan berpikir kritis karena tidak dapat menguji dan mengamati sendiri implikasi dari konsep-konsep tersebut.

Hasil studi pendahuluan dari tes keterampilan berpikir kritis pada materi gelombang berjalan dan gelombang stasioner berupa soal esai yang dikembangkan dari penelitian Ihtiomah (2022) dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Data Hasil Studi Pendahuluan

Indikator	Persentase	Kategori
<i>Elementary Clarification</i> (Memberikan Penjelasan Sederhana)	44%	Tidak Kritis
<i>Basic Support</i> (Membangun Keterampilan Dasar)	65%	Sedang
<i>Inference</i> (Menyimpulkan)	53%	Tidak Kritis
<i>Advanced Clarification</i> (Memberikan Penjelasan Lebih Lanjut)	46%	Tidak Kritis
<i>Strategy and Tactics</i> (Mengembangkan Strategi dan Taktik)	27%	Sangat Tidak Kritis
Rata-Rata	47%	Tidak Kritis

Dari tabel tersebut, diketahui bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik menunjukkan hasil cukup pada indikator *basic support*. Namun, keterampilan berpikir kritis peserta didik pada indikator *elementary clarification*, *inference*, dan *advanced clarification* masih rendah, serta pada indikator *strategy and tactics* masih sangat rendah. Adapun rata-rata keterampilan berpikir kritis peserta didik berada pada kategori tidak kritis dengan persentase 47%, artinya keterampilan berpikir kritis peserta didik masih rendah, sehingga masih memerlukan peningkatan.

Dari hasil temuan observasi pembelajaran di kelas, peneliti mengetahui bahwa model *Discovery Learning* berbasis laboratorium digunakan guru dalam pembelajaran sehingga guru menggunakan metode eksperimen. Namun, guru memberikan penjelasan konsep awal materi yang diajarkan secara singkat sebelum pelaksanaan eksperimen. Adapun berdasarkan wawancara, guru menyebutkan bahwa seiring dengan metode eksperimen, demonstrasi, dan latihan soal fisika menggunakan soal cerita sehari-hari, maka digunakan model *Discovery Learning* dan *Problem Based Learning*. Pemilihan model dan metode yang digunakan dalam pembelajaran disesuaikan kembali dengan tujuan pembelajaran fisika. Meskipun model dan metode pembelajaran tersebut sudah sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013, tetapi terdapat permasalahan ketika proses pembelajaran berlangsung.

Peserta didik cenderung menghafal rumus tanpa memahami secara menyeluruh terhadap konsep fisika sehingga dapat menghambat kemampuan peserta didik untuk menerapkan pengetahuan mereka dalam situasi nyata atau memecahkan masalah yang tidak rutin ketika pembelajaran. Hal ini mengindikasikan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik berada pada kategori tidak kritis yang artinya masih rendah. Jika peserta didik hanya fokus pada hafalan rumus tanpa memahami konsep yang mendasarinya, maka peserta didik akan kesulitan mengidentifikasi hubungan antara konsep-konsep, mengaitkan pengetahuan dengan konteks nyata, atau berpikir kritis saat dihadapkan pada masalah yang memerlukan pemahaman mendalam. Dengan demikian, diperlukan inovasi dalam pembelajaran fisika agar keterampilan berpikir kritis peserta didik meningkat. Ketidakmampuan peserta didik dalam berpikir kritis dapat diatasi dengan menerapkan model *Brain Based Learning*.

Model *Brain Based Learning* merupakan model yang pelaksanaannya diselaraskan dengan cara kerja otak sehingga menciptakan pengalaman pembelajaran yang alami (Jensen, 2008). Implementasi model *Brain Based Learning* yang diintegrasikan dengan fungsi kerja otak sejalan dengan perkembangan keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis berhubungan dengan kognitif seseorang karena dibutuhkan kemampuan yang berhubungan dengan fungsi otak untuk mengatasi permasalahan yang kompleks.

Keterampilan berpikir kritis perlu ditanamkan pada karakter peserta didik untuk melatih kemampuan analisis, evaluasi, dan kreasi kognitif, sehingga dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran (Suci et al., 2022). Kelebihan model *Brain Based Learning* dalam mengatasi keterampilan berpikir kritis dibandingkan dengan model yang sudah digunakan di sekolah, di antaranya mengaitkan pembelajaran dengan fungsi kerja otak dan mempertimbangkan perbedaan cara belajar setiap individu sehingga menciptakan pembelajaran yang lebih sesuai dengan kebutuhan dan gaya belajar peserta didik, memahami pentingnya kaitan emosional dengan pembelajaran, dan memberikan waktu peregangan atau istirahat yang dapat membantu otak memproses informasi dengan lebih baik dan mendukung kreativitas serta pemikiran kritis. Terdapat tujuh tahap dalam model *Brain Based Learning*, di antaranya pra-pemaparan, persiapan, inisiasi dan akuisisi, elaborasi, inkubasi dan memasukkan memori, verifikasi dan pengecekan keyakinan, serta perayaan dan integrasi (Jensen, 2008).

Model *Brain Based Learning* dapat menjadi upaya yang bagus dalam mengatasi keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian oleh Widyantari et al. (2020) dan Novalianti et al. (2021) yang mengemukakan bahwa model *Brain Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi fisika. Pada materi lain di luar bidang fisika, Fitriani (2019) mengemukakan bahwa model ini berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi operasi aljabar di tingkat SMP dan Cahyani et al. (2023) mengemukakan bahwa model ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik pada pelajaran matematika di tingkat SMP. Selain itu, hasil penelitian Hadiwinata et al. (2023) disimpulkan bahwa model *Brain Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik SD. Penelitian lainnya oleh Amelia et al. (2022) diperoleh bahwa model ini juga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas V SD pada pelajaran matematika.

Materi yang dipilih pada penelitian ini adalah gelombang stasioner. Berdasarkan wawancara dengan peserta didik disebutkan bahwa meskipun menarik, konsep materi tersebut bersifat abstrak sehingga cenderung sulit dipahami.

Guru juga mengemukakan bahwa peserta didik cenderung kesulitan mengaitkan konsep materi tersebut dengan konteks nyata dikarenakan alat eksperimen pada materi ini kurang memadai. Materi ini juga berhubungan erat dengan berbagai permasalahan yang membutuhkan pemikiran kritis dalam menyelesaikan permasalahannya. Selain itu, berdasarkan studi pendahuluan, diperoleh bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi ini berada pada kategori tidak kritis yang artinya masih rendah dengan persentase sebesar 47%. Kurangnya alat eksperimen yang memadai pada materi gelombang stasioner dapat diatasi dengan penggunaan *virtual laboratory*.

Sebenarnya guru pernah menggunakan *virtual lab* pada materi gelombang stasioner. Namun, terdapat *virtual lab* yang lebih cocok digunakan untuk materi gelombang stasioner yaitu *virtual lab* GeoGebra. Dari beberapa *virtual lab* yang dieksplorasi oleh peneliti, GeoGebra merupakan *software* yang simpel namun mencakup tujuan eksperimen yang dilaksanakan, mudah diakses, dan tersedia banyak pilihan simulasi gelombang stasioner dari beberapa *author*. Contohnya pada *virtual lab* amrita memerlukan *software* adobe flash player untuk mengakses simulasinya. Selain itu, pada *virtual lab* PhET Colorado dan physics classroom tidak terdapat besaran massa jenis medium linear (μ), sedangkan pada javalab hanya dapat digunakan untuk simulasi saja karena tidak terdapat besaran sama sekali. Penggunaan *virtual lab* GeoGebra juga dipilih karena guru sudah menggunakan model *Discovery Learning* dan *Problem Based Learning* yang menandakan bahwa peserta didik sudah diarahkan untuk menemukan konsep fisika. Kegiatan eksperimen dalam pembelajaran fisika dapat membuat peserta didik belajar dari pengalamannya langsung dan mengembangkan sikap ilmiahnya, salah satunya berpikir kritis. Dengan demikian, pembelajaran fisika dengan model *Brain Based Learning* akan dikolaborasikan dengan GeoGebra agar peserta didik dapat mengeksplorasi konsep fisika sesuai dengan gaya belajarnya namun tetap memiliki konteks yang mengaitkan pembelajaran dengan pikiran.

Berdasarkan informasi yang telah dikemukakan, peneliti berminat melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Model *Brain Based Learning*

berbantuan GeoGebra terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Gelombang Stasioner”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan informasi pada latar belakang yang telah dikemukakan, peneliti merumuskan masalah “Adakah pengaruh model *Brain Based Learning* berbantuan GeoGebra terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang stasioner?”

1.3 Definisi Operasional

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini didefinisikan secara operasional sebagai berikut:

1.3.1 Model *Brain Based Learning*

Model *Brain Based Learning* diterapkan dengan menyelaraskan cara kerja otak sehingga pembelajaran berpusat pada potensi otak peserta didik. Pada model ini, sifat alami otak dan pengaruh lingkungan dipertimbangkan sehingga peserta didik termotivasi untuk belajar dengan keinginannya sendiri. Dalam pelaksanaannya, model tersebut dibagi menjadi tujuh tahap, di antaranya pra-pemaparan, persiapan, inisiasi dan akuisisi, elaborasi, inkubasi dan memasukkan memori, verifikasi dan pengecekan keyakinan, serta perayaan dan integrasi. Ada satu tahap dalam model ini di mana peserta didik diberikan waktu perenungan dan istirahat yaitu pada tahap inkubasi dan memasukkan memori. Pada tahap ini, peserta didik beristirahat sambil mencatat atau mempelajari kembali materi yang diiringi dengan alunan musik. Musik tersebut berfungsi untuk meningkatkan kemampuan memori maupun konsentrasi peserta didik. Keterlaksanaan model *Brain Based Learning* dilihat menggunakan angket yang diisi oleh tiga *observer*.

1.3.2 GeoGebra

GeoGebra merupakan *virtual laboratory* sebagai media pembelajaran interaktif untuk menyimulasikan berbagai prosedur atau eksperimen. GeoGebra memiliki beberapa simulasi fisika yang dibuat oleh beberapa *author*, seperti

vectors, kinematics, statics, dynamics, thermodynamics, gravitation, waves, electromagnetism, relativity, dan quantum mechanics. Virtual lab GeoGebra dipilih karena keterbatasan alat yang tersedia di laboratorium sekolah. Pada penelitian ini akan digunakan simulasi *standing wave via reflection* oleh author Nathaniel Cunningham dan *meld's experiments* oleh author Dr. Lakshman Chaudhari. Pelaksanaan eksperimen dalam penelitian ini akan dilakukan dua kali. Eksperimen dengan simulasi *standing wave via reflection* bertujuan untuk menemukan persamaan gelombang stasioner ujung bebas dan terikat, serta simpul dan perutnya. Adapun eksperimen dengan simulasi *meld's experiments* bertujuan untuk mengetahui hubungan antara cepat rambat gelombang dengan gaya dan massa jenis medium linear sehingga mengarahkan peserta didik agar menemukan persamaan cepat rambat gelombang pada zat padat.

1.3.3 Keterampilan Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan suatu bentuk pemikiran yang mendalam dengan melakukan analisis terhadap suatu hal sebelum memberikan penilaian. Terdapat lima indikator berpikir kritis menurut pandangan Ennis, di antaranya *elementary clarification, basic support, inference, advanced clarification, strategy and tactics*. Indikator pertama ditunjukkan dengan merumuskan pertanyaan dan hipotesisnya dengan menganalisis suatu peristiwa. Indikator kedua ditunjukkan dengan mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber seperti penggunaan prosedur maupun memberikan suatu alasan, serta mengamati dan menilai laporan hasil observasi. Indikator ketiga ditunjukkan dengan memberikan kesimpulan disertai asumsi yang logis serta memberikan penilaian dari sebuah nilai. Indikator keempat ditunjukkan dengan mendefinisikan suatu istilah dengan memberikan penjelasan yang mendukung dan mengidentifikasi asumsi atau mengonstruksi argumen. Indikator kelima ditunjukkan dengan memutuskan tindakan berdasarkan peninjauan dan pertimbangan dari situasi secara keseluruhan dan pengimplementasiannya serta berinteraksi dengan orang lain dalam menyelesaikan permasalahan. Keterampilan berpikir kritis diukur dengan instrumen tes berupa esai sebanyak delapan butir soal.

1.3.4 Gelombang Stasioner

Materi gelombang stasioner termasuk ke dalam materi pada mata pelajaran fisika di SMA/MA kelas XI MIPA semester genap Bab Gelombang Berjalan dan Gelombang Stasioner. Materi ini berada pada Kompetensi Dasar (KD) 3.9 yaitu menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata untuk aspek pengetahuan. Selain itu, materi ini berada pada Kompetensi Dasar (KD) 4.9, yaitu melakukan percobaan gelombang berjalan dan gelombang stasioner, beserta presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya untuk aspek keterampilan. Pada materi ini memuat persamaan simpangan, letak simpul, dan letak perut gelombang stasioner, serta cepat rambat gelombang pada zat padat. Materi ini akan disampaikan dalam 2 pertemuan dengan *pretest* sebelum pembelajaran dan *posttest* setelah pembelajaran.

1.4 Tujuan Penelitian

Mengacu pada rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model *Brain Based Learning* berbantuan GeoGebra terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang stasioner.

1.5 Kegunaan Penelitian

Peneliti berharap hasil penelitian ini memberikan kontribusi positif dalam pengembangan kegiatan pembelajaran fisika, baik dalam aspek teoretis maupun praktis.

1.5.1 Manfaat Teoretis

Sebagai upaya dalam memberikan informasi mengenai pengimplementasian model *Brain Based Learning* berbantuan GeoGebra dengan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada mata pelajaran fisika.

1.5.2 Manfaat Praktis

- a. Bagi sekolah, digunakan sebagai informasi berupa saran dan masukan dalam melakukan pengaturan untuk memberikan model pembelajaran yang sesuai sehingga keterampilan berpikir kritis peserta didik dapat terlatih.
- b. Bagi guru, digunakan sebagai alternatif dari berbagai model pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam menyelesaikan masalah fisika.
- c. Bagi peserta didik, diharapkan informasi ini dapat membantu meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka dalam memecahkan masalah fisika.
- d. Bagi peneliti, digunakan sebagai sumber perspektif dalam mengeksplorasi lebih lanjut pada model pembelajaran yang lebih layak dan selaras dengan topik yang diperkenalkan.