

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Cabang sains paling dasar adalah fisika. Ilmu pengetahuan fisika menyelidiki perilaku beserta struktur materi. Tujuan utama fisika adalah mencoba menemukan keteraturan pengamatan atau riset manusia terhadap kehidupan sekitarnya. Sains bukanlah sebuah proses mekanis yang hanya mementingkan pengumpulan fakta dan penyusunan teori belaka. Bagian terpenting dalam sains adalah pengamatan atau observasi terhadap peristiwa-peristiwa, yang meliputi desain dan implementasi eksperimen (Giancoli, 2014: 2).

Proses pembelajaran fisika sangat penting melakukan pengecekan suatu fenomena fisika. Konsep fisika yang diajarkan, sering memiliki tingkat keabstrakan yang sulit dipahami oleh siswa. Keabstrakan konsep yang diajarkan, penting untuk menciptakan penggabungan antara konsep fisika dengan realitas pada pelajaran fisika dengan memberikan pengalaman langsung kepada siswa (Anuar, dkk., 2016: 13).

Pemilihan media pembelajaran harus cermat, sehingga siswa memahami materi fisika yang bersifat abstrak. Indeks bias merupakan materi yang membutuhkan pengalaman langsung ketika proses pembelajaran. Penggunaan alat peraga dalam memahami materi fisika yang bersifat abstrak, akan mempermudah menjelaskan fenomena indeks bias, membuktikan indeks bias zat cair, dan melakukan demonstrasi percobaan tentang indeks bias.

Parameter mendasar dari sifat optik suatu bahan adalah menentukan indeks bias. Pengamatan dan pengukuran indeks bias memiliki banyak manfaat di berbagai bidang aplikasi, termasuk analisis fisika, kimia, biologi, serta diagnosis medis (Yu, dkk., 2019: 173). Pengetahuan tentang indeks bias zat cair dan minyak sangat penting dalam aplikasi pemalsuan minyak dan kemurnian minyak (Yunus, 2009: 328). Metode yang berbeda telah dikembangkan untuk mengukur indeks bias cairan, seperti interferometer Mach-Zehnder (Jiao, dkk., 2019: 612), Refraktometer Abbe (Khodier, 2002: 125), Brix Meter (Dongare, 2015: 2383), metode deviasi minimum (Daimon, 2007: 3811).

Mengamati fenomena optik, memerlukan instrumen dengan presisi tinggi, yang memiliki pengaturan yang relatif kompleks. Perkembangan teknologi mempermudah untuk menganalisis fenomena optik dengan cara yang sederhana dan kuantitatif menggunakan perangkat lunak yang mampu menganalisis video (Rodrigues & Carvalho, 2014: 671).

Memanfaatkan kecanggihan teknologi dalam proses pembelajaran sangat penting. Perkembangan teknologi perangkat lunak yang makin pesat, media pembelajaran berupa alat praktikum juga berkembang, yaitu perangkat lunak yang membantu dalam percobaan fisika. *Tracker*, *Logger Pro* dan *Audacity*, merupakan perangkat lunak yang dimanfaatkan sebagai media percobaan fisika. Perangkat lunak tersebut dapat dimanfaatkan untuk beberapa jenis praktikum diantaranya adalah praktikum analisis frekuensi gelombang bunyi, analisis kinematika, dinamika, dan optika.

Pembelajaran melalui analisis video dan simulasi lebih menarik, dan mampu meningkatkan pemahaman siswa mengenai fenomena fisik yang dipelajari dan menunjukkan keterkaitan antara teori fisik dengan kehidupan sehari-hari. Menggunakan komputer dan menganalisis video menjadikan subjek fisika lebih menarik. Siswa menyukai metode pengajaran dan pembelajaran interaktif dengan menggunakan perangkat lunak analisis video karena menggunakannya memungkinkan untuk menerapkan keterampilan dan pengetahuan yang diperoleh siswa dalam mempelajari fisika (Hockicko, dkk., 2014: 773).

Peningkatan hasil belajar merupakan indikator kemajuan dan peningkatan kualitas pendidikan. Peningkatan kualitas pendidikan dipengaruhi faktor penggunaan alat peraga oleh guru dalam proses pembelajaran. Kurangnya pendayagunaan berbagai bahan ajar, alat peraga, dan peralatan laboratorium ketika proses pembelajaran harus ditangani secara bersama, karena guru tidak cukup hanya menggunakan buku teks pada proses pembelajaran fisika. Penting membuat siswa memberi tanggapan secara aktif, tidak sekadar menerima secara pasif ilmu yang disampaikan oleh guru.

Pelajaran fisika sering dipandang menyulitkan siswa untuk memahaminya. Keaktifan siswa akan berkurang ketika memakai media pembelajaran yang tidak tepat saat proses belajar fisika, serta kurangnya motivasi untuk belajar merupakan faktor yang melatar belakangi pandangan siswa terhadap pelajaran fisika. Penelitian dan pengembangan media belajar yang terus maju, menuntut guru harus mampu memahami dan mengembangkan berbagai media belajar dan menerapkannya dalam proses pembelajaran di sekolah (Purwanto, dkk., 2016: 22).

Peneliti melakukan studi pendahuluan di SMA Negeri 11 Medan, membagikan angket kepada 30 siswa, memperoleh informasi yaitu 46,7% siswa menginginkan belajar dengan eksperimen atau menggunakan alat peraga, 33,3% siswa menginginkan banyak mengerjakan soal dan diskusi kelompok, 13,3% siswa menginginkan belajar dengan menggunakan multimedia, 6,7% siswa memilih jawaban lainnya.

Hasil angket diperoleh 93,3% siswa menyatakan saat proses pembelajaran guru jarang menggunakan multimedia dan 6,7% siswa memilih jawaban lainnya. Hasil angket diperoleh 93,3% siswa setuju saat proses belajar fisika dengan ceramah tidak lebih menyenangkan dibandingkan dengan pemakaian alat peraga.

Hasil observasi dengan memberikan angket analisis kebutuhan, diperoleh 96,7% siswa menyatakan pemakaian buku teks (*text book oriented*) merupakan media yang dipakai guru di kelas saat proses belajar fisika, dan 3,3% memilih jawaban lainnya. Hasil angket menunjukkan 93,3% siswa belum pernah melakukan eksperimen tentang indeks bias di laboratorium ataupun di kelas, dan 6,7% memilih jawaban pernah melakukan eksperimen tentang indeks bias. Pertanyaan mengenai pengembangan alat peraga diperoleh bahwa 90% siswa setuju jika akan dikembangkan media untuk pembelajaran fisika.

Hasil angket dan wawancara terhadap guru bidang studi fisika di SMAN 11 Medan diperoleh data: (1) Proses pembelajaran berlangsung, guru jarang melakukan praktikum ataupun menggunakan alat peraga, dikarenakan keterbatasan kondisi, waktu dan alat-alat yang dimiliki, (2) Kendala guru ketika mengajar adalah siswa kurang aktif, hanya beberapa siswa yang mengemukakan pendapat pada proses pembelajaran, (3) Guru jarang menggunakan multimedia

pada proses pembelajaran, (4) Guru menyatakan media pembelajaran berbentuk alat peraga indeks bias yang dimanfaatkan dalam pembelajaran fisika belum tersedia di sekolah. Hasil studi pendahuluan, menunjukkan bahwa kurangnya alat peraga merupakan permasalahan yang harus diselesaikan.

Permasalahan terkait alat peraga yang dialami oleh SMAN 11 Medan, perlu usaha yang ditempuh untuk mengurangi masalah yang ada saat proses pembelajaran, hal tersebut yang mendasari dipilihnya penelitian mengenai pengembangan alat peraga. Alat yang dimaksud adalah alat peraga indeks bias. Menindaklanjuti masalah mengenai kurangnya alat peraga, maka peneliti merasa perlu melakukan penelitian pengembangan mengenai alat peraga indeks bias.

Penelitian Prasetyo, dkk. (2014: 51) yang menggunakan refraktometer sederhana menunjukkan kadar kemurnian minyak goreng dapat ditentukan dari nilai indeks biasnya. Penelitian Zhang, dkk., (2014: 14) yang menggunakan interferometer elemen tunggal mengukur indeks bias cairan transparan yaitu air suling, larutan etanol, dan NaCl dengan berbagai konsentrasi.

Indeks bias diukur dengan memutar sel kaca optik persegi panjang yang berisi cairan sampel dan udara secara bersamaan, dan dengan menghitung angka pergeseran *fringe* yang terdeteksi dari interferogram. Perlunya memilih metode yang memiliki keakuratan yang tinggi dalam mengukur nilai indeks bias seperti menggunakan metode interferometer. Penggunaan metode interferometer memiliki kelemahan, yaitu pengoperasian alat interferometer yang memerlukan waktu yang panjang dan memiliki kerumitan ketika pengoperasiannya.

Penelitian Supriyadi, dkk., (2014) memakai difraksi Fraunhofer celah tunggal sebagai metode pengukuran indeks bias dan minyak kelapa sawit diukur kualitasnya, menunjukkan hasil pengukuran bahwa sampel minyak kelapa sawit pada suhu  $40^{\circ}\text{C}$  mendekati indeks bias referensi yaitu 1,455 sehingga diindikasikan memiliki kualitas yang baik.

Perbedaan penelitian mengenai alat peraga indeks bias dengan perangkat lunak *Logger Pro* dengan Supriyadi, dkk., (2014) yaitu penggunaan metode ketika menentukan indeks bias zat cair, menggunakan difraksi Fraunhofer celah tunggal dan cairan yang digunakan minyak kelapa sawit, sedangkan peneliti menggunakan kisi difraksi 100, 300, dan 600 celah/mm, menggunakan *software Logger Pro* dan cairan yang akan dihitung indeks biasnya adalah air dan madu.

Penelitian yang dilakukan menyajikan suatu pengembangan alat peraga untuk menentukan indeks bias zat cair, menjelaskan hubungan antara pola difraksi yang dihasilkan oleh kisi dengan jenis zat cair yang dilewati sinar laser, penggunaan *logger pro* merupakan bagian perkembangan teknologi digital agar memperoleh gambar rekaman data visual yang tepat serta akurat. Tujuannya menciptakan proses belajar fisika yang mampu menarik perhatian dan minat siswa, serta memperoleh data rekaman visual yang lebih akurat.

Penggunaan *logger pro* yang berbeda telah digunakan untuk mengukur intensitas cahaya (Sukmawati & Pramudya, 2018: 1). Penggunaan *logger pro* digunakan menganalisis gerak osilasi harmonik (Dewi, dkk., 2018: 112). Penggunaan *logger pro* mampu meningkatkan representasi grafis materi osilasi harmonik, mengukur kecepatan dan percepatan sudut menggunakan *logger pro* sensor magnetik (Oktaviyanti & Pramudya, 2019: 1).

Pengembangan alat peraga indeks bias, menggunakan kamera untuk melihat pola difraksi yang diperoleh melalui penggunaan kisi difraksi, selanjutnya dianalisis menggunakan *logger pro*. Penggunaan kamera memiliki tujuan untuk menganalisis dan mengidentifikasi pola difraksi lebih mudah, sehingga hasil dapat dipantau melalui layar laptop maupun kamera. Hasil foto pola difraksi yang merupakan data percobaan, langkah selanjutnya hasil foto dimunculkan pada *logger pro* yang sudah terinstal di laptop.

Pengembangan alat peraga indeks bias, dapat dikatakan layak dipergunakan dilihat dari 3 aspek, yaitu validitas, keefektifan, dan kepraktisan (Nieveen, 2007). Pengembangan alat peraga memiliki tujuan memperoleh media pembelajaran yang memiliki validitas, keefektifan, dan kepraktisan yang dapat dimanfaatkan dalam proses belajar fisika. Masalah yang diuraikan, membuat peneliti berkeinginan melakukan penelitian dengan judul “**Pengembangan Alat Peraga Indeks Bias Berbantuan *Logger Pro* di SMA.**”

## 1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, masalah-masalah yang dapat diidentifikasi adalah:

1. Guru jarang melakukan praktikum ataupun menggunakan alat peraga, dikarenakan keterbatasan kondisi, waktu dan alat-alat yang dimiliki.
2. Media pembelajaran berupa alat peraga indeks bias yang dimanfaatkan dalam proses pembelajaran fisika belum tersedia di sekolah.
3. Penggunaan multimedia pada proses belajar jarang digunakan oleh guru.
4. Media yang sering digunakan guru dalam proses pembelajaran fisika di kelas adalah buku teks (*text book oriented*).

5. Keaktifan siswa yang kurang dalam proses belajar fisika, hanya beberapa siswa yang mengemukakan pendapat.

### 1.3. Batasan Masalah

Peneliti melakukan pembatasan masalah, bersumber pada latar belakang dan identifikasi masalah. Materi yang disajikan pada materi indeks bias dan subjek penelitian yaitu siswa kelas XII semester I SMA Negeri 11 Medan T.P. 2021/2022. Adapun batasan masalah dalam penelitian adalah:

1. Media pembelajaran berupa alat peraga indeks bias yang dimanfaatkan dalam proses pembelajaran fisika belum tersedia di sekolah.
2. Perangkat lunak yang digunakan untuk melihat pergeseran sinar laser adalah *software logger pro*.

### 1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian adalah:

1. Bagaimana validitas alat peraga indeks bias berbantuan *logger pro* sebagai media pembelajaran.
2. Bagaimana kepraktisan alat peraga indeks bias berbantuan *logger pro* sebagai media pembelajaran.
3. Bagaimana keefektifan alat peraga indeks bias berbantuan *logger pro* sebagai media pembelajaran.

### 1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian adalah:

1. Untuk mengetahui validitas alat peraga indeks bias berbantuan *logger pro* sebagai media pembelajaran.
2. Untuk mengetahui kepraktisan alat peraga indeks bias berbantuan *logger pro* sebagai media pembelajaran.
3. Untuk mengetahui keefektifan alat peraga indeks bias berbantuan *logger pro* sebagai media pembelajaran.

#### **1.6. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian yang ingin dicapai adalah:

1. Alat peraga indeks bias menjadi pilihan alternatif media pembelajaran dalam penyampaian pelajaran fisika.
2. Memotivasi dan mempermudah ketika siswa dalam proses pembelajaran fisika di kelas, terutama materi indeks bias.
3. Bahan pengembangan kepada peneliti berikutnya.

#### **1.7. Definisi Operasional**

Adapun definisi operasional yang mengacu pada penelitian, yaitu:

1. Alat peraga ialah alat yang diaplikasikan untuk merangsang minat, perasaan, pikiran, serta perhatian siswa dalam menyampaikan pesan sehingga proses pembelajaran dapat berjalan dengan efektif. (Arsyad, 2013: 6).
2. Indeks bias mutlak suatu medium adalah perbandingan laju cahaya di ruang hampa dengan laju cahaya pada medium (Sunardi, ddk., 2018: 292-293).

3. *Logger Pro* merupakan perangkat lunak ataupun alat belajar yang bisa dimanfaatkan dan digunakan dalam kegiatan eksperimen terutama di mata pelajaran fisika, yang memiliki kemampuan menganalisis pergeseran gerak suatu benda maupun seberkas

