

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan dunia terkini sedang berada di era revolusi industri 4.0 yang mana teknologi informasi yang menjadi basis dalam kehidupan manusia. Perkembangan teknologi yang semakin pesat akan berpengaruh dalam segala aspek kehidupan, salah satunya dalam dunia pendidikan sehingga pendidikan harus dilaksanakan sebaik mungkin agar menghasilkan pendidikan yang berkualitas dan meningkatkan sumber daya manusia yang berkarakter (Sarjono, 2019 : 172).

Pendidikan berkarakter memiliki tujuan meningkatkan mutu dan hasil belajar yang berkualitas, sumber daya manusia yang berkualitas akan mampu menghadapi kehidupan secara proaktif serta dapat menyesuaikan diri pada setiap perubahan zaman. Proses pembelajaran memegang peran penting dalam menghasilkan atau menciptakan kualitas lulusan Pendidikan (Mustami, 2017). Proses pembelajaran menekankan pada pengalaman mengembangkan kompetensi untuk menjelajahi dan memahami pembelajaran secara ilmiah (Atmaja, 2019).

Kompetensi lulusan yang harus dicapai oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika yaitu berupa keterampilan praktis (*practical skill*). Keterampilan praktis (*practical skill*) ini merupakan suatu keterampilan yang didapat dari kegiatan praktikum di laboratorium (Armandita, 2018). Salah satu mata kuliah yang dapat menunjang kegiatan praktikum yaitu mata kuliah fisika modern. Fisika modern merupakan salah satu bagian dari ilmu Fisika yang mempelajari perilaku materi dan energi pada skala atomik dan partikel-partikel subatomik atau

gelombang. Fisika Modern merupakan salah satu mata kuliah penting dan menarik pada program studi S-1 Pendidikan Fisika. Mata kuliah ini membahas konsep-konsep yang tidak mampu dijelaskan oleh fisika klasik. Melalui praktikum mahasiswa diharapkan dapat mengembangkan pengalaman untuk merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang, merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah dan menafsirkan data serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis (Murniati & Muslim, 2019).

Salah satu media yang digunakan dalam kegiatan praktikum yang menjadi pedoman atau petunjuk untuk membimbing mahasiswa adalah penuntun praktikum (Gunawidjaja, 2019). Penuntun praktikum berisi instruksi tentang persiapan, pelaksanaan, analisis data, dan pelaporan yang berfungsi sebagai bahan ajar guna meminimalkan peran dosen dan mendorong mahasiswa untuk berpartisipasi aktif dan memperoleh pengetahuan yang bermakna serta memperoleh keterampilan proses dan kreativitas berpikir melalui kegiatan praktikum di laboratorium.

Berdasarkan hasil observasi awal yang telah dilakukan di laboratorium Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi, terdapat alat praktikum berupa laser He-Ne yang masih belum memiliki penuntun praktikum. Laser helium-neon (He-Ne) adalah salah satu jenis laser yang paling umum digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam penelitian, industri, dan bidang medis. Panjang gelombang laser He-Ne yang dihasilkan adalah karakteristik penting dalam aplikasi tersebut, dan perlu dipahami untuk mengoptimalkan penggunaannya (Ashoor, 2019:13).

Laser He-Ne adalah salah satu jenis laser yang telah digunakan secara luas dalam berbagai aplikasi, seperti pengukuran presisi, teknologi penginderaan, dan penelitian ilmiah. Memahami prinsip difraksi celah ganda dan bagaimana hal ini berkaitan dengan panjang gelombang laser He-Ne akan membantu mahasiswa atau peserta praktikum memahami dasar teknologi laser yang penting dalam berbagai bidang (Tahulending et al., 2019). Berdasarkan analisis materi bahwa materi laser dipelajari pada mata kuliah fisika modern salah satunya membahas materi laser He-Ne. Laser He-Ne dapat digunakan sebagai alat praktikum yang dapat dimanfaatkan sebagai alat penunjang pembelajaran fisika modern yang membahas konsep tentang benda-benda yang ukurannya sangat kecil dan kelajuannya mendekati kelajuan cahaya (Widyawati et al., 2018). Cahaya dapat diartikan sebagai pancaran energi dalam bentuk gelombang elektromagnetik yang berasal dari sumber cahaya, seperti pada difraksi cahaya (Syarif et al., 2017).

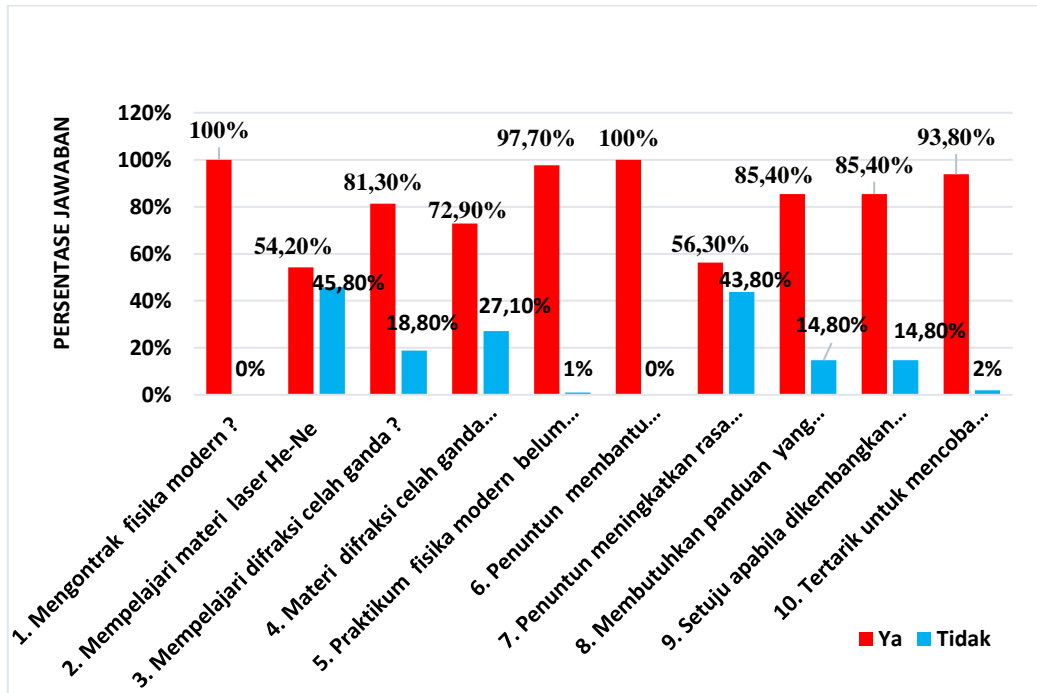
Difraksi cahaya adalah gejala pembelokan arah rambat cahaya karena cahaya melewati celah sempit. Lebar celah yang bisa menghasilkan difraksi adalah nilai panjang gelombang dari gelombang yang terdifraksi, misalnya untuk difraksi cahaya sekitar 0,01 mm, atau bisa lebih sempit lagi seperti pada difraksi celah ganda (Murdaka. B, 2019). Difraksi celah ganda adalah salah satu fenomena dalam fisika modern yang menarik dan penting untuk dipelajari. Ketika cahaya atau gelombang yang melalui dua celah sempit, cahaya tersebut akan mengalami fenomena interferensi, di mana pola gelap dan terang akan terbentuk (Jehadu et al., 2020). Pada difraksi celah ganda untuk melihat pola pola difraksi yang terbentuk maka bisa dilakukan melalui percobaan seperti kegiatan praktikum, tentunya harus ada panduan berupa penuntun praktikum.

Berdasarkan fakta dilapangan bahwa hanya terdapat buku panduan untuk petunjuk penggunaan alat, namun belum berupa panduan penuntun praktikum untuk kegiatan pembelajaran. Penuntun praktikum dapat dikatakan baik jika didalamnya terdapat teori belajar yang dapat mendukung tercapainya kompetensi dasar (Ningsi,2021). Penuntun praktikum ini akan dirancang untuk memberikan langkah-langkah yang jelas dan sistematis dalam melaksanakan eksperimen, serta mengintegrasikan materi difraksi celah ganda dan pengukuran panjang gelombang laser He-Ne dalam penuntun praktikum fisika modern, diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi mahasiswa, baik dari segi pemahaman konsep fisika modern maupun peningkatan keterampilan praktis di laboratorium.

Penuntun praktikum ini juga dapat menjadi kontribusi pada bidang penelitian dan pengembangan teknologi. Hasil dari praktikum ini dapat membantu dalam pengoptimalan penggunaan laser He-Ne dan mungkin mendukung penelitian yang lebih luas dalam bidang optik dan laser. Dengan adanya penuntun praktikum yang dikembangkan ini, diharapkan pengalaman pembelajaran praktikum mahasiswa dalam fisika modern akan lebih terarah, interaktif, dan bermanfaat sehingga dapat menghasilkan pemahaman yang mendalam tentang difraksi celah ganda. Selain itu, hal ini juga berpotensi meningkatkan minat mahasiswa dalam bidang fisika modern dan ilmu pengetahuan secara keseluruhan.

Berdasarkan studi awal yang telah dilakukan menggunakan angket analisis kebutuhan mahasiswa yang terdiri dari 10 pernyataan dan terdiri dari dua jawaban yaitu “ya atau tidak” kepada 48 mahasiswa yang sudah mengambil mata kuliah fisika modern pada program studi pendidikan fisika di universitas jambi. Berikut adalah grafik hasil analisis angket kebutuhan yang dapat dilihat pada

Gambar 1.1 dibawah ini.



Gambar 1. 1 Grafik Analisis Angket Kebutuhan Mahasiswa

Berdasarkan hasil analisis angket kebutuhan dapat dilihat pada gambar 1.1 terlihat bahwa terdapat beberapa aspek yang mempengaruhi seperti pada aspek pernyataan nomor 2 diketahui bahwa terdapat 54,2% mahasiswa sudah mempelajari materi laser He-Ne pada mata kuliah fisika modern sehingga pada aspek nomor 3 juga diketahui bahwa 81,3% mahasiswa sudah mempelajari tentang difraksi celah ganda, dan pada aspek pernyataan nomor 4 diketahui bahwa sebanyak 72,9% mahasiswa menyatakan bahwa materi laser He-Ne pada difraksi celah ganda untuk menghitung panjang gelombang juga mudah dipahami secara teori, namun alangkah baiknya juga dilaksanakan kegiatan praktikum sehingga pemahaman terhadap materi laser He-Ne pada mata kuliah fisika modern lebih mendalam lagi.

Selanjutnya pada aspek pernyataan nomor 5 diketahui 97,9% mahasiswa menyatakan bahwa penuntun praktikum pada mata kuliah fisika modern

menggunakan laser He-Ne pada difraksi celah ganda sebelumnya memang belum ada dan dilaksanakan, Sehingga pada aspek nomor 6 sebanyak 100% mahasiswa berpendapat bahwa penuntun praktikum akan membantu dalam mengatasi pemahaman mahasiswa terhadap teori. Jika mahasiswa tidak memahami materi yang terdapat pada mata kuliah fisika modern, sehingga juga besar kemungkinan akan mengalami kesulitan dalam memahami materi pada mata kuliah lain yang berkaitan dengan fisika modern.

Dari hasil observasi pada aspek pernyataan nomor 7 diketahui bahwa 56,3 % mahasiswa merasa dengan adanya penuntun praktikum akan meningkatkan rasa percaya diri dan mempermudah pelaksanaan dalam kegiatan praktikum yang nanti akan dilaksanakan. Selanjutnya pada aspek pernyataan nomor 8 diketahui bahwa 85,4% mahasiswa menganggap membutuhkan panduan penuntun praktikum yang dapat menunjang kegiatan belajar dan juga bisa menjadi sumber panduan penuntun praktikum yang dapat dipahami secara mandiri, sehingga mahasiswa memahami serta menganalisis konsep-konsep fisika modern dalam kegiatan praktikum tersebut. Sehingga pada aspek pernyataan no 9 juga diketahui bahwa 85,4 % mahasiswa setuju apabila dikembangkan bahan ajar berupa penuntun praktikum untuk mempelajari konsep laser He-Ne pada difraksi celah ganda, dan pada aspek pernyataan nomor 10 93,8 % mahasiswa tertarik untuk mencoba pelaksanaan kegiatan praktikum pada mata kuliah fisika modern menggunakan penuntun praktikum laser He-Ne pada difraksi celah ganda.

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan di atas, peneliti sangat tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan**

penuntun praktikum fisika modern untuk menghitung panjang gelombang laser He-Ne dengan difraksi celah ganda”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah yang dapat dikemukakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana merancang pengembangan penuntun praktikum fisika modern untuk menghitung panjang gelombang laser He-Ne dengan difraksi celah ganda?
2. Bagaimana kelayakan pengembangan penuntun praktikum fisika modern untuk menghitung panjang gelombang laser He-Ne dengan difraksi celah ganda?
3. Bagaimana persepsi mahasiswa terhadap pengembangan penuntun praktikum fisika modern untuk menghitung panjang gelombang laser He-Ne dengan difraksi celah ganda?

1.3 Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan sebagai berikut ?

1. Untuk mengembangkan penuntun praktikum fisika modern untuk menghitung panjang gelombang laser He-Ne dengan difraksi celah ganda.
2. Untuk mengetahui kelayakan pengembangan penuntun praktikum fisika modern untuk menghitung panjang gelombang laser He-Ne dengan difraksi celah ganda.

3. Untuk mengetahui persepsi mahasiswa saat menggunakan penuntun praktikum fisika modern untuk menghitung panjang gelombang laser He-Ne dengan difraksi celah ganda.

1.4 Spesifikasi Pengembangan

Adapun spesifikasi pengembangan penuntun praktikum fisika modern untuk menghitung panjang gelombang laser He Ne dengan difraksi celah ganda:

1. Bahan penuntun yang dikembangkan berbentuk penuntun praktikum fisika modern untuk menghitung panjang gelombang laser He-Ne dengan difraksi celah ganda. Produk ini juga dapat digunakan mahasiswa dalam melakukan praktikum secara offline.
2. Produk ini berupa penuntun praktikum fisika modern yang bersifat cetak sehingga lebih fleksibel dan mudah dibaca serta dipahami, sebagai panduan mahasiswa untuk melaksanakan kegiatan praktikum.
3. Penulisan isi atau materi pada penuntun praktikum menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti.
4. Materi yang dijabarkan dalam penuntun fisika modern ini yaitu materi difraksi celah ganda untuk menghitung panjang gelombang laser He-Ne.
5. Bagian penuntun praktikum memuat halaman sampul, kata pengantar, peraturan saat melaksanakan praktikum dan format penulisan laporan praktikum.

1.5 Pentingnya Pengembangan

Pengembangan penuntun praktikum fisika modern untuk menghitung panjang gelombang laser He-Ne dengan difraksi celah ganda, memiliki beberapa pentingnya, antara lain:

a. Bagi Dosen

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan masukan dalam pengembangan penuntun praktikum sehingga tujuan yang diharapkan dapat tercapai dengan baik, dan dapat menerapkan metode dan model pembelajaran yang merupakan bagian dari kompetensinya dalam melaksanakan kegiatan praktikum fisika modern.

b. Bagi mahasiswa

Diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan untuk melaksanakan praktikum dan referensi baru yang dapat digunakan untuk menambah wawasan dan ilmu pengetahuan demi perkembangan praktikum dimasa yang akan datang. Praktikum ini juga memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk belajar melalui pengalaman langsung. Dengan melakukan percobaan difraksi celah ganda dan mengukur panjang gelombang laser He Ne, mahasiswa akan mengembangkan keterampilan praktis, seperti penggunaan alat-alat optik dan pengukuran yang akurat. Melalui praktikum ini, mahasiswa dapat memperkuat pemahaman tentang konsep difraksi dan sifat cahaya sebagai gelombang.

Dalam praktikum ini, mahasiswa akan diperkenalkan dengan berbagai peralatan optik, seperti laser He Ne, diafragma celah ganda, dan detektor cahaya. Pengetahuan tentang peralatan ini akan bermanfaat dalam pengembangan keterampilan laboratorium dan memahami prinsip kerjanya.

c. Bagi peneliti

Diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai produk dari penelitian dan dapat dijadikan sebagai bahan rujukan untuk peneliti selanjutnya. Serta memperoleh pengalaman langsung dalam pengembangan bahan ajar dan berlatih untuk merencanakan penuntun praktikum yang nantinya akan digunakan dalam proses belajar mengajar.

1.6 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi dan keterbatasan dalam pengembangan penuntun praktikum fisika modern pada materi difraksi celah ganda untuk menghitung panjang gelombang laser He-Ne perlu diperhatikan agar eksperimen berjalan dengan baik dan hasilnya dapat diinterpretasikan secara tepat. Berikut adalah beberapa asumsi dan keterbatasan yang perlu dipertimbangkan:

1.6.1 Asumsi Pengembangan

1. Mahasiswa telah memahami konsep dasar optik dan fisika gelombang
Asumsi utama adalah mahasiswa yang mengikuti praktikum ini telah memiliki pengetahuan dasar tentang optik dan fisika gelombang, termasuk difraksi, interferensi, dan sifat cahaya sebagai gelombang.
2. Pengalaman Laboratorium:
Dalam asumsi ini, diasumsikan bahwa mahasiswa telah memiliki sedikit pengalaman praktis dalam penggunaan alat optik dasar, seperti penggunaan laser, pengaturan optik, dan pengukuran.
3. Ketepatan Peralatan:

Asumsi bahwa peralatan yang digunakan dalam eksperimen, seperti laser He-Ne, celah ganda, dan detektor cahaya, berfungsi dengan baik dan telah dikalibrasi dengan benar.

1.6.2 Keterbatasan pengembangan

Agar pengembangan ini lebih terfokus dan jangkauan nya tidak terlalu luas, maka penulis memberikan batasan pengembangan. Adapun keterbatasan pengembangan pada penelitian ini adalah :

1. Pengembangan penuntun praktikum fisika modern ini hanya membahas materi difraksi celah ganda.
2. Pengembangan penuntun praktikum difraksi celah ganda berbentuk panduan yang di cetak.
3. Pengembangan penuntun praktikum pada materi difraksi celah ganda ini menggunakan laser helium-neon.
3. Mahasiswa yang diteliti merupakan mahasiswa pendidikan fisika universitas jambi.

1.7 Definisi Istilah

Adapun definisi istilah yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Penelitian pengembangan ini adalah suatu jenis penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan suatu produk dan memvalidasi produk yang dikembangkan.

2. Penuntun praktikum adalah pedoman pelaksanaan praktikum yang berisi tata cara persiapan, pelaksanaan, analisis data, pelaporan atau panduan dan petunjuk yang disediakan kepada mahasiswa atau peserta praktikum untuk membantu dalam menjalankan dan memahami kegiatan praktikum.
3. Praktikum merupakan kegiatan yang dilakukan oleh seseorang untuk menguji hipotesis dan teori yang telah ada.
4. Fisika modern adalah cabang ilmu fisika yang berkaitan dengan fenomena dan teori-teori yang lebih baru dan lebih canggih, seperti mekanika kuantum, relativitas, fisika partikel, dan sejenisnya.
5. Difraksi merupakan fenomena perubahan arah dan distribusi cahaya atau gelombang ketika melewati sebuah hambatan atau celah.
6. Celah ganda adalah sebuah hambatan atau penghalang yang memiliki dua atau lebih celah sempit yang terletak berdampingan.
7. Difraksi celah ganda adalah fenomena optik yang terjadi ketika cahaya melewati dua celah sempit atau dua celah yang cukup rapat di dalam sebuah benda, seperti pelat tipis atau kisi difraksi. Fenomena ini menghasilkan pola cahaya yang terlihat pada layar atau permukaan yang berada di belakang celah-celah tersebut.
8. Laser adalah singkatan dari "*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*" (Penguatan Cahaya melalui Emisi Stimulasi Radiasi) adalah perangkat yang menghasilkan radiasi elektromagnetik dalam bentuk cahaya dengan sifat-sifat khusus. Laser menghasilkan cahaya yang koheren, terfokus, dan memiliki intensitas yang tinggi. Karakteristik ini membuat laser sangat berguna dalam berbagai aplikasi, seperti pemotongan presisi,

pengukuran jarak, komunikasi optik, pengobatan medis, penelitian ilmiah, dan banyak lagi.

9. Laser He-Ne adalah salah satu jenis laser yang menggunakan campuran gas helium (He) dan neon (Ne) sebagai medium penguat. Laser He-Ne bekerja pada panjang gelombang tertentu, yaitu pada sekitar 632,8 nanometer (nm) dalam spektrum cahaya merah. Medium gas He-Ne menghasilkan emisi cahaya ketika atom-atom neon terexcite oleh listrik (melalui pemberian energi listrik atau pembangkitan ion) dan kemudian mengalami proses emisi stimulasi untuk menghasilkan cahaya laser pada panjang gelombang yang sangat spesifik ini.
10. Panjang gelombang laser He-Ne merupakan panjang gelombang cahaya yang dihasilkan oleh laser helium-neon (He-Ne), yang sering digunakan dalam eksperimen fisika dan aplikasi teknologi karena memiliki panjang gelombang khas dalam daerah spektrum cahaya tampak.
11. Menghitung Panjang Gelombang Laser He-Ne Ini merujuk pada perhitungan panjang gelombang dari laser helium-neon (He-Ne). Panjang gelombang adalah jarak antara dua puncak gelombang berturut-turut dalam spektrum cahaya.