

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pembelajaran fisika adalah suatu aktivitas pendidikan yang berkaitan dengan ilmu fisika, mencakup pemahaman yang mendalam tentang karakteristik materi, ragam energi, serta hubungan di antara keduanya. Dalam proses ini, peserta didik tidak hanya mempelajari konsep, prinsip, dan teori fisika, tetapi juga menelaah penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam bidang teknologi, fenomena alam, dan lingkungan sekitar. Selain itu, pembelajaran fisika melibatkan interaksi aktif antara guru dan siswa dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar yang relevan dengan ilmu pengetahuan alam (Yanti et al., 2024).

Salah satu bentuk pembelajaran yang sangat mendukung pemahaman konsep secara mendalam adalah kegiatan praktikum. Praktikum tidak hanya memperkaya proses pembelajaran, tetapi juga menjadi strategi yang efektif untuk menarik minat siswa. Melalui keterlibatan langsung dalam eksperimen, siswa memperoleh pengalaman konkret dalam mengamati dan menganalisis fenomena fisika, sehingga mampu membangun pemahaman yang lebih kuat terhadap materi yang dipelajari (Sartikasari et al., 2024). Beberapa mahasiswa pendidikan fisika angkatan 2022 menyatakan keinginan mereka untuk lebih memahami dan memperdalam ilmu fisika. Hal ini disebabkan oleh adanya konsep konkret dan abstrak dalam fisika. Oleh karena itu, mahasiswa membutuhkan penuntun pembelajaran yang dapat membantu memahami konsep-konsep itu dibutuhkan metode pembelajaran yang efektif dan menyenangkan (Haryadi et al., 2021).

Salah satu cara untuk meningkatkan pemahaman terhadap mata pelajaran fisika adalah melalui kegiatan praktikum. Salah satu eksperimen penting dalam

praktikum fisika adalah eksperimen tetes minyak Milikan. Percobaan ini pertama kali dilakukan oleh Robert A. Milikan pada awal abad ke-20 untuk menentukan muatan elektron secara langsung. Eksperimen tetes minyak Milikan memang sudah berusia lebih dari seabad, tetapi praktikum tetes minyak Milikan tetap dilakukan bukan karena kekurangan eksperimen baru, tetapi karena ia adalah alat pedagogi yang powerful untuk mengajarkan metode ilmiah, analisis kesalahan, dan fisika fundamental. Selain itu, eksperimen ini adalah bagian dari sejarah sains yang patut dihargai dan dipelajari ulang. Melalui eksperimen ini, Milikan mengukur gaya yang bekerja pada butiran minyak yang jatuh di dalam medan listrik dan menentukan besar muatan dasar elektron. Hasil eksperimen Milikan tidak hanya berkontribusi pada perkembangan teori fisika kuantum, tetapi juga menjadi dasar dari banyak penelitian fisika lainnya. Namun, pelaksanaan eksperimen tetes minyak Milikan di laboratorium memiliki beberapa tantangan. Hal ini dapat mengakibatkan kesalahan dalam pengamatan kecepatan naik dan turun butiran yang pada akhirnya mempengaruhi hasil praktikum (Alim et al., 2017).

Eksperimen tetes minyak Milikan merupakan salah satu percobaan yang bersifat fundamental dan bernilai historis dalam dunia fisika karena menjadi metode awal dalam menentukan muatan elektron (Ronquillo, 2024). Namun, kompleksitas prosedur serta kebutuhan akan peralatan yang sensitif menjadikan pelaksanaannya cukup menantang, terutama bagi mahasiswa yang masih berada pada tahap awal dalam memahami fisika eksperimental. Untuk mengatasi kendala tersebut, diperlukan suatu penuntun praktikum yang mampu mempermudah pemahaman mahasiswa terhadap konsep dan prosedur eksperimen, salah satunya adalah melalui penggunaan E-penuntun berbasis aplikasi.

E-penuntun adalah panduan elektronik yang memungkinkan mahasiswa melakukan praktikum dengan bantuan *visual* dan *interaktif* yang lebih baik dibandingkan panduan konvensional. Pedoman pelaksanaan praktikum meliputi tata cara persiapan, pelaksanaan, analisis data, dan pelaporan serta disusun oleh individu atau kelompok yang melaksanakan magang sesuai kaidah penulisan ilmiah dan digunakan sebagai pedoman dalam melaksanakan percobaan laboratorium. Panduan praktis yang memberikan informasi sumber untuk membantu mahasiswa melakukan kegiatan praktis, selain itu, mahasiswa lebih menyukai E- penuntun (Oktaviani, 2020).

Dalam pembuatan E-penuntun praktikum dibutuhkan berbagai aplikasi diantaranya adalah google docs, Microsoft Word, Canva, salah satunya adalah aplikasi *Flip PDF* (Siahaan, 2016). Aplikasi *Flip PDF* merupakan salah satu *platform* yang dapat digunakan untuk mengembangkan E-penuntun. *Flip PDF* memungkinkan penyusunan E-penuntun *interaktif* dengan berbagai elemen multimedia, seperti video, animasi, dan tautan *interaktif* (Setyawan and Faqih, 2023). Dengan memanfaatkan *Flip PDF*, materi praktikum tidak hanya disajikan dalam format teks dan gambar statis, tetapi juga disertai dengan visualisasi dinamis yang mendukung proses belajar. E-penuntun berbasis aplikasi ini dapat meningkatkan motivasi belajar mahasiswa, mempercepat pemahaman konsep, serta memfasilitasi mereka dalam melakukan praktikum secara mandiri.

Keunggulan *Flip PDF* sebagai media pembelajaran terletak pada fleksibilitas dan aksesibilitasnya. Mahasiswa dapat mengakses E-penuntun ini di berbagai perangkat elektronik, baik laptop maupun ponsel pintar, kapan saja dan di mana saja. Fitur-fitur seperti simulasi dan animasi interaktif dapat membantu

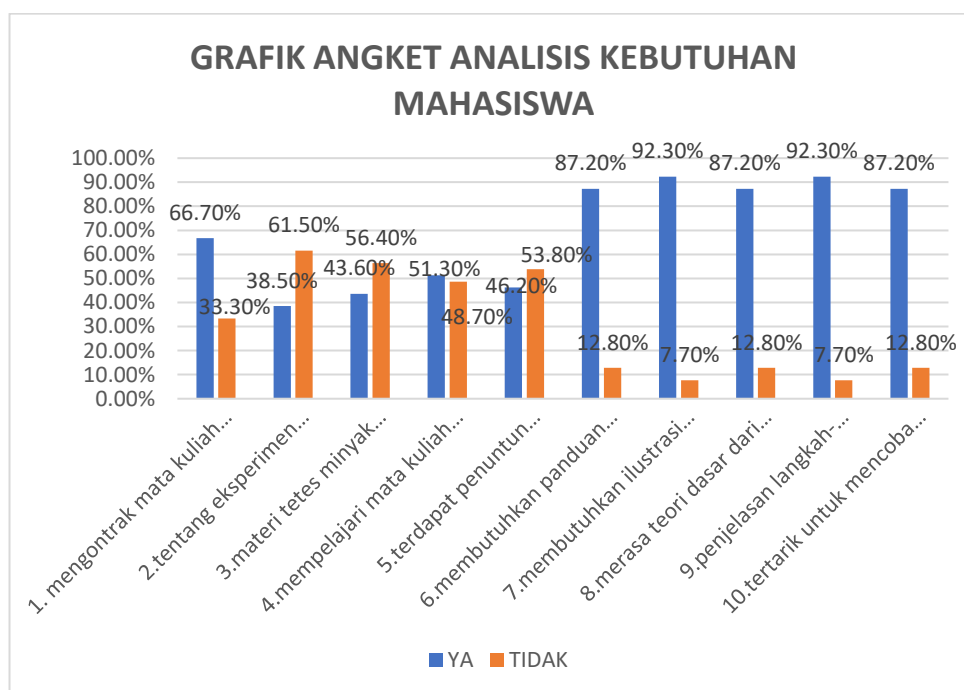
mahasiswa memahami langkah-langkah eksperimen dengan lebih baik dan mengurangi kesalahan teknis dalam praktikum. Selain itu, E-penuntun ini memungkinkan dosen untuk menyertakan penjelasan dalam bentuk video dan contoh perhitungan yang dapat langsung diakses oleh mahasiswa (Takke dkk, 2024).

Penelitian ini berfokus pada pengembangan E-penuntun praktikum tetes minyak Milikan yang menggunakan cairan parafin sebagai sumber butiran minyak, berbasis Aplikasi *Flip PDF*. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat dihasilkan sebuah penuntun yang interaktif, mudah diakses, dan efektif dalam membantu mahasiswa melakukan praktikum secara mandiri maupun kelompok, serta meningkatkan pemahaman terhadap konsep fisika yang berkaitan dengan eksperimen tetesan minyak Milikan.

Alat eksperimen tetes minyak Milikan telah tersedia dan dapat digunakan di Laboratorium pendidikan fisika. Keberadaan alat ini memberikan peluang besar bagi mahasiswa untuk memahami konsep tetes minyak Milikan melalui pendekatan eksperimental. Namun, berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan dengan teknisi laboratorium, diketahui bahwa hingga saat ini belum tersedia penuntun praktikum khusus yang dirancang untuk menunjang pelaksanaan eksperimen tetes minyak Milikan. Ketiadaan penuntun praktikum ini menjadi kendala dalam pemanfaatan optimal alat tersebut, karena mahasiswa dan dosen pembimbing tidak memiliki acuan tertulis yang sistematis dalam melaksanakan prosedur praktikum. Oleh karena itu, penyusunan penuntun praktikum yang terstruktur dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran menjadi suatu kebutuhan

yang mendesak guna meningkatkan kualitas proses praktikum di laboratorium pendidikan fisika.

Dari hasil observasi yang dilakukan angket kebutuhan E-penuntun tetes minyak milikan yang telah dilakukan terhadap 39 Mahasiswa yang mengontrak mata kuliah eksperimen fisika, Program Studi pendidika Fisika Universitas Jambi, hasil angket analisis kebutuhan pada gambar 1.1 di bawah ini :



Gambar 1. 1 Grafik analisis angket kebutuhan

Berdasarkan hasil analisis angket kebutuhan dapat dilihat pada gambar 1.1, mahasiswa telah mengontrak mata kuliah eksperimen fisika, menunjukkan keterlibatan dalam kegiatan praktikum yang relevan. Sebagian besar mahasiswa telah mendengar tentang eksperimen tetes minyak Milikan, meskipun banyak yang belum memahami teori eksperimen tersebut sebelum mengambil mata kuliah ini. Mahasiswa juga menyatakan kesulitan dalam memahami teori perhitungan banyaknya butiran minyak dalam eksperimen ini, sehingga ada kebutuhan akan penjelasan yang lebih jelas dan terstruktur. Kegiatan praktikum telah menjadi

bagian penting dalam mata kuliah eksperimen fisika, dengan sebagian besar mahasiswa menyebutkan adanya penuntun praktikum, meskipun masih terdapat saran untuk meningkatkan kualitas dan kelengkapannya.

Hasil observasi menggunakan angket analisis kebutuhan diketahui 87,2% banyak mahasiswa merasa memerlukan panduan praktikum tetes minyak Milikan yang lebih lengkap dan terstruktur guna menunjang pemahaman mereka, terutama terkait eksperimen tetes minyak Milikan merupakan salah satu percobaan yang alatnya telah tersedia di laboratorium pendidikan fisika. Namun, hingga saat ini belum tersedia panduan praktikum khusus untuk percobaan tersebut di laboratorium tersebut. Hal ini diperkuat oleh hasil wawancara dengan teknisi laboratorium pendidikan fisika yang menyatakan bahwa belum ada penuntun praktikum yang disiapkan untuk percobaan tetes minyak Milikan. 92,30% mahasiswa menyatakan bahwa mereka membutuhkan ilustrasi atau gambar langkah-langkah penggunaan alat di dalam penuntun. Hal ini terutama penting bagi mahasiswa dengan gaya belajar visual yang mengandalkan gambar untuk memahami instruksi. 87,20% mahasiswa juga menilai bahwa penjelasan teori dasar dari eksperimen tetes minyak Milikan perlu disampaikan secara lebih rinci sebelum praktikum dimulai.

Eksperimen ini melibatkan konsep-konsep eksperimen fisika yang cukup kompleks, sehingga pemahaman mendalam terhadap teori akan memudahkan mahasiswa dalam mengaitkan teori dengan langkah-langkah praktikum dan dalam memahami tujuan serta konteks eksperimen secara menyeluruh 92.30% terdapat kesepakatan umum bahwa penjelasan langkah-langkah pengolahan data dalam penuntun praktikum sangat membantu mahasiswa dalam menganalisis hasil eksperimen. Petunjuk yang jelas mengenai cara mencatat, mengolah, menghitung,

dan menyajikan data hasil praktikum dinilai penting untuk memastikan keakuratan analisis dan mengurangi kebingungan selama proses pelaporan, hasil observasi menunjukkan 87.20% bahwa mahasiswa menyambut baik dan tertarik untuk mencoba pelaksanaan eksperimen tetes minyak Milikan menggunakan cairan parafin. Mahasiswa menganggap penggunaan media alternatif ini sebagai inovasi yang menarik dan potensial untuk memberikan wawasan baru dalam praktikum. Ketertarikan ini akan lebih optimal apabila penuntun yang disediakan dilengkapi dengan instruksi yang jelas, serta didukung oleh sesi penjelasan awal yang komprehensif. Secara keseluruhan, hasil observasi ini menunjukkan bahwa penuntun praktikum yang efektif bagi mahasiswa adalah yang bersifat komprehensif, visual, dan aplikatif, serta dilengkapi dengan teori yang kuat dan petunjuk analisis data yang rinci. Penyesuaian terhadap kebutuhan tersebut diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan praktikum fisika.

Dengan adanya masalah diatas, diperlukan sebuah buku penuntun praktikum tetes minyak Milikan agar buku penuntun praktikum praktikum tetes minyak Milikan dapat meningkatkan keterampilan mahasiswa dengan menggunakan aplikasi, maka dari itu penelitian berjudul “ **Pengembangan E-penuntun praktikum Tetes Minyak Milikan dengan Cairan Parafin Sebagai Sumber Butiran Minyak Yang Berbasis Aplikasi *Flip Pdf***”

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses pengembangan E-penuntun praktikum tetes minyak Milikan dengan cairan parafin sebagai sumber butiran minyak berbasis aplikasi *Flip PDF*?

2. Bagaimana kelayakan E-penuntun praktikum tetes minyak Milikan dengan cairan parafin sebagai sumber butiran minyak berbasis aplikasi *Flip PDF*?
3. Bagaimana persepsi mahasiswa terhadap E-penuntun praktikum tetes minyak Milikan dengan cairan parafin sebagai sumber butiran minyak berbasis aplikasi *Flip PDF*?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan E-penuntun praktikum tetes minyak Milikan dengan cairan parafin sebagai sumber butiran minyak berbasis aplikasi *Flip PDF*.
2. Mengetahui kelayakan E-penuntun praktikum tetes minyak Milikan dengan cairan parafin sebagai sumber butiran minyak berbasis aplikasi *Flip PDF*.
3. Mengetahui persepsi mahasiswa terhadap E-penuntun praktikum tetes minyak Milikan dengan cairan parafin sebagai sumber butiran minyak berbasis aplikasi *Flip PDF*

1.4 Spesifikasi pengembangan

Adapun spesifikasi pengembangan penuntun praktikum yaitu :

1. Produk ini berupa penuntun Eksperimen Fisika yang berbentuk *file PDF* yang lebih fleksibel, bentuk interaktif menggunakan aplikasi *Flip PDF*, serta bisa dijadikan sebagai penuntun praktikum pada materi tetes minyak milikan.
2. Menyediakan petunjuk sistematis dan jelas untuk praktikum tetes minyak Milikan. Interaksi visual menggunakan elemen *Flip PDF* untuk mempermudah pemahaman konsep dan waktu akses lebih cepat dapat digunakan secara *offline* di handphone atau laptop.

3. Penuntun berisi tujuan percobaan, pengenalan alat, landasan teori, alat dan bahan, langkah percobaan , analsis data dan tabel percobaan.

1.5 Pentingnya pengembangan

1. Bagi mahasiswa, E-penuntun ini diharapkan dapat memudahkan dalam memahami dan melaksanakan praktikum tetes minyak Milikan dengan lebih baik dan interaktif.
2. Bagi dosen atau pengajar, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam mengembangkan materi praktikum yang lebih efektif dan menarik bagi mahasiswa.
3. Bagi institusi pendidikan, penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk mengembangkan dan memperbaru metode pengajaran praktikum fisika yang lebih sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di era digital.

1.6 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1.6.1 Asumsi pengembangan

1. Ketersediaan perangkat dan *Software*, mahasiswa dan dosen memiliki perangkat yang mendukung, seperti laptop, tablet, atau *smartphone*, serta aplikasi untuk membaca *file* berbasis *Flip PDF*.
2. Mahasiswa memiliki pengetahuan dasar mengenai konsep fisika yang diperlukan untuk memahami percobaan tetes minyak Milikan.
3. Mahasiswa bersedia untuk beradaptasi dengan media digital dan memahami navigasi yang disediakan dalam aplikasi *Flip PDF*

1.6.2 Keterbatasan pengembangan

1. Pengembangan E-penuntun menggunakan alat tetes minyak milikan dalam melaksanakan percobaan.

2. Materi pembelajaran difokuskan pada eksperimen fisika pada materi tetes minyak milikan dengan cairan parafin
3. Persepsi yang dilakukan adalah mahasiswa pendidika fisika angkatan 2022 yang telah mengontrak mata kuliah eksperimen fisika.

1.7 Definisi Istilah

Istilah-istilah operasional yang banyak ditemukan dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Penelitian pengembangan merupakan bentuk penelitian yang memiliki tujuan untuk merancang produk baru atau meningkatkan kualitas produk yang telah ada sebelumnya. Proses ini digunakan sebagai sarana untuk merancang sekaligus menguji keabsahan produk-produk dalam bidang pendidikan.
2. Penuntun praktikum adalah dokumen atau buku petunjuk yang dimanfaatkan oleh mahasiswa atau peserta praktikum saat melaksanakan kegiatan di laboratorium. Isi dari panduan ini meliputi prosedur kerja, langkah-langkah pelaksanaan, teori-teori pendukung, alat yang digunakan, serta panduan keselamatan, sehingga peserta mampu memahami dan menjalankan eksperimen secara tepat dan aman.
3. Tetes minyak Milikan merupakan eksperimen yang dilakukan oleh Robert A. Milikan pada awal abad ke-20 untuk menentukan muatan dasar elektron. Dalam eksperimen ini, Milikan mengukur gaya listrik yang diperlukan untuk menyeimbangkan tetesan kecil minyak yang bermuatan listrik dalam medan listrik.