

BAB I

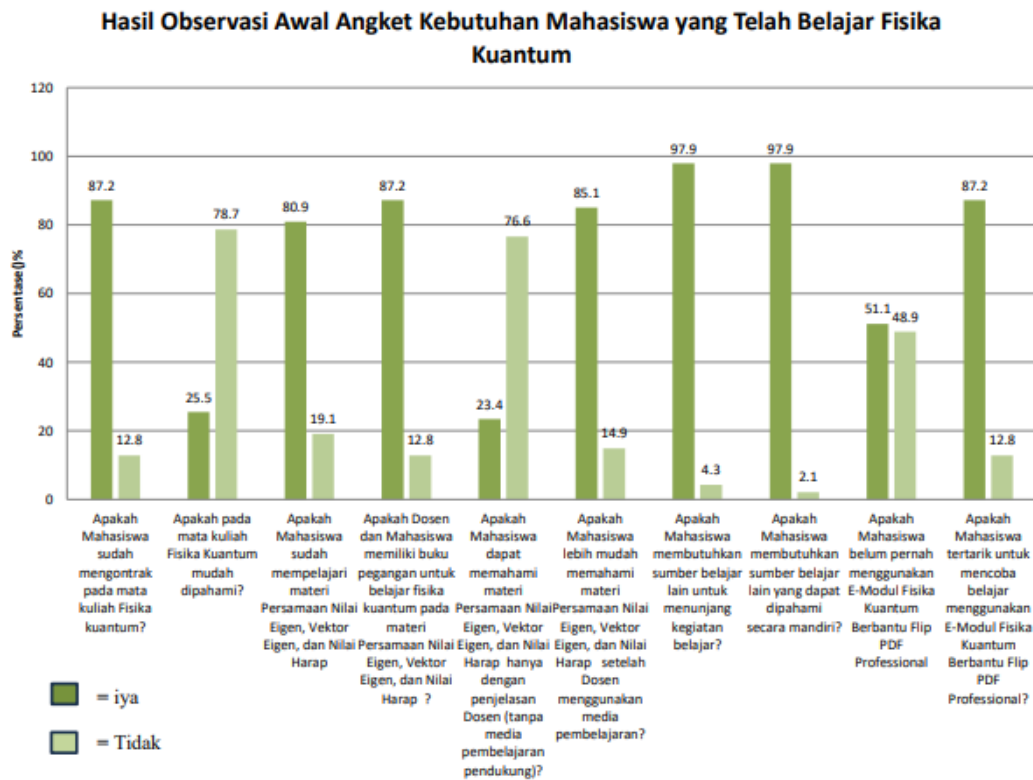
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Arus teknologi dan ilmu pengetahuan mengalami perkembangan berdasarkan peradaban-peradaban yang ada. Perkembangan ini didasari oleh berbagai cabang ilmu eksak, salah satunya adalah ilmu fisika. Fisika adalah ilmu yang mempelajari tentang fenomena-fenomena alam yang sifatnya abstrak, dan pengaruhnya dapat dirasakan. Fisika juga berperan penting di dalam perkembangan-perkembangan teknologi saat ini. Oleh karena itu, manusia harus mengambil andil dalam kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan dengan cara melakukan pembelajaran yang benar, contohnya pada pembelajaran fisika tersebut.

Pembelajaran fisika adalah pembelajaran yang berfokus pada objek dan fenomena alam yang sifatnya abstrak dan berkaitan (Rizaldi *et al.*, 2020). Pembelajaran fisika adalah salah satu pembelajaran sains yang terdiri atas produk, sikap ilmiah, dan proses sains (Eka & Bektiarso, 2019). Berdasarkan kedua pendapat tersebut terdapat sifat abstrak pada objek pembelajaran fisika, oleh karena itu mahasiswa cenderung sulit untuk memahaminya. Salah satu cabang ilmu fisika yang cenderung sulit untuk dipahami karena bersifat abstrak adalah pembelajaran fisika kuantum. Mekanika kuantum adalah pembelajaran yang sulit dipelajari karena konsep matematika dan sifatnya yang abstrak dan kompleks (Özcan, 2016). Dalam pembelajaran fisika kuantum, mahasiswa cenderung seringkali mengalami kesulitan dalam mempelajari pendahuluan fisika kuantum (McKagan *et al.*, 2010).

Berdasarkan penyebaran angket yang dilakukan, didapatkan data angket analisis masalah awal pada mahasiswa yang telah mengontrak mata kuliah fisika kuantum. Adapun data penyebaran angket tersebut tercantum dalam diagram batang berikut ini :



Gambar 1.1 Gambar analisis angket kebutuhan mahasiswa pendidikan fisika yang telah belajar fisika kuantum

Gambar 1.1 adalah hasil dari penyebaran angket kebutuhan mahasiswa, penyebaran angket ini digunakan pengambilan data awal. Berdasarkan gambar 1.1 tersebut, mahasiswa yang sudah mengontrak mata kuliah fisika kuantum adalah 87,20%, artinya hampir keseluruhan mahasiswa sudah mengontrak mata kuliah tersebut. Kemudian persentase mahasiswa yang menyatakan mata kuliah Fisika Kuantum mudah dipahami sebesar 25,50%, artinya kebanyakan mahasiswa menganggap bahwa mata kuliah fisika kuantum tidak mudah untuk dipahami. Sebanyak 80,90% mahasiswa

menyatakan sudah mempelajari materi Persamaan Nilai Eigen, Vektor Eigen, dan Nilai Harap, kemudian 87,20% mahasiswa menyatakan memiliki buku pegangan untuk belajar fisika kuantum pada materi Persamaan Nilai Eigen, Vektor Eigen, dan Nilai Harap. Selanjutnya sebanyak 23,40% mahasiswa menyatakan memahami materi Persamaan Nilai Eigen, Vektor Eigen, dan Nilai Harap hanya dengan penjelasan dosen (tanpa media pembelajaran pendukung) . Kemudian sebanyak 85,10% mahasiswa menyatakan lebih mudah memahami materi Persamaan Nilai Eigen, Vektor Eigen, dan Nilai Harap setelah dosen menggunakan media pembelajaran. Mahasiswa menyatakan membutuhkan sumber belajar lain untuk menunjang kegiatan belajar sebanyak 97,90%. Selanjutnya 97,90% mahasiswa menyatakan membutuhkan sumber belajar lain yang dapat dipahami secara mandiri. Sebanyak 51,10% mahasiswa menyatakan belum pernah menggunakan e-modul. 87,20% mahasiswa menyatakan tertarik untuk mencoba belajar menggunakan e-modul.

Berdasarkan analisis data dari angket yang disebarkan tersebut, sebagian besar mahasiswa menghadapi kesulitan dalam pemahaman materi Fisika Kuantum, juga terdapat kebutuhan yang signifikan untuk sumber belajar tambahan dan penggunaan media pembelajaran, seperti e-modul , dan mahasiswa tertarik untuk mencoba metode pembelajaran baru menunjukkan potensi inovasi dalam proses pembelajaran. Masalah utamanya adalah mahasiswa masih kesulitan dalam mempelajari pembelajaran fisika kuantum khususnya pada materi Persamaan Nilai Eigen, Vektor Eigen, dan Nilai Harap. Hal ini disebabkan karena sumber bahan pembelajaran yang masih

kurang memadai. Dengan demikian, ditemukan solusi untuk memecahkan masalah tersebut berupa pengembangan bahan ajar yang lebih menarik dan mudah untuk digunakan mahasiswa.

Bahan ajar adalah salah satu solusi yang dapat meningkatkan kualitas dalam pembelajaran (Solihudin, 2018). Peran dosen dalam pengembangan bahan ajar juga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran (Arsanti, 2018). Bahan ajar merupakan bahan-bahan atau materi pelajaran yang disusun secara lengkap dan sistematis berdasarkan prinsip-prinsip pembelajaran yang digunakan guru dan mahasiswa dalam proses pembelajaran (Syiaifullah & Izzah, 2019). Bahan ajar adalah sumber materi penting bagi guru dalam melaksanakan proses pembelajaran (Aisyah *et al.*, 2020). Berdasarkan ketiga pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa bahan ajar adalah bahan yang berisi sumber-sumber informasi materi pembelajaran yang disusun secara runtut, bahan ajar juga dapat dibagi berdasarkan bentuk penyampaian.

Bahan ajar terdiri dari empat jenis yaitu bahan ajar cetak, audio, audiovisual, bahan ajar interaktif (Mukhlis *et al.*, 2020). Modul merupakan salah satu bahan ajar yang termasuk dalam kategori bahan ajar cetak. Modul adalah sarana pembelajaran berbentuk cetakan yang memuat tujuan pembelajaran, metode, dan materi yang didasari oleh kompetensi dasar (Haristah *et al.*, 2019). Modul adalah bahan ajar yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran mandiri (Diah, 2019). E-modul adalah media belajar digital dan dapat diakses menggunakan komputer menggunakan *embedded software* (Priatna, 2017). E-modul terdiri peta konsep, penjelasan materi pembelajaran, soal, tugas individu, dan video belajar yang disusun

dengan acuan kompetensi dan indikator yang dicapai oleh siswa (Sulistiyawati, 2019). E-modul memiliki sifat yang interaktif, mampu menampilkan gambar, video, audio dan animasi serta dilengkapi dengan penilaian belajar formatif, e-modul juga dapat dikembangkan di *Flip PDF Professional*.

Flip PDF Professional adalah *software* yang digunakan untuk membuat *e-book* dengan fitur interaktif seperti gambar, video, link, dan *flash* (Purwanti *et al.*, 2024). Aplikasi *Flip PDF Professional* dapat dengan mudah digunakan karena dapat digunakan siapapun terlepas dari ketidakmahiran dalam mengoperasikan komputer dan kurang menguasai bahasa pemrograman. *Software* ini dapat mengintegrasikan materi berupa dokumen berbentuk *PDF* dengan gambar, serta animasi dan video pembelajaran yang cenderung jarang digunakan dalam pembelajaran fisika. Dengan demikian, *Flip PDF Professional* digunakan menjadi *software* pendukung untuk mengembangkan e-modul.

Pengembangan modul pembelajaran ini menjadikan mahasiswa sebagai sumber dan sarana belajar sebagai usaha untuk memberikan pengalaman dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah, tanpa mengesampingkan pengetahuan atau konsep yang menjadi tujuan pembelajaran. Beberapa kelebihan yang diberikan kepada mahasiswa diantaranya memberikan pengalaman belajar yang lebih positif terhadap keterampilan pemecahan tantangan belajar.

Berdasarkan latar belakang dan observasi awal yang sudah dilakukan tersebut, dengan fokus penelitian ini dengan judul “*Pengembangan E-modul*

Fisika Kuantum Berbantu Flip PDF Professional pada Materi Persamaan Nilai Eigen, Vektor Eigen, dan Nilai Harap”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka didapatkan rumusan masalah penelitian ini, sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pengembangan e-modul fisika kuantum berbantu *Flip PDF Professional* pada materi Persamaan Nilai Eigen, Vektor Eigen, dan Nilai Harap?
2. Bagaimana kelayakan e-modul pembelajaran fisika kuantum berbantu *Flip PDF Professional* terhadap mahasiswa pada materi Persamaan Nilai Eigen, Vektor Eigen, dan Nilai Harap?
3. Bagaimana persepsi mahasiswa terhadap e-modul fisika kuantum berbantu *Flip PDF Professional* pada materi Persamaan Nilai Eigen, Vektor Eigen, dan Nilai Harap?

1.3 Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut di atas, maka tujuan penelitian ini :

1. Mengetahui bagaimana proses pengembangan e-modul fisika kuantum berbantu *Flip PDF Professional* pada materi Persamaan Nilai Eigen, Vektor Eigen, dan Nilai Harap.
2. Mengetahui kelayakan e-modul fisika kuantum berbantu *Flip PDF Professional* untuk memfasilitasi pemahaman konsep fisika kuantum pada materi Persamaan Nilai Eigen, Vektor Eigen, dan Nilai Harap.

3. Menganalisis persepsi mahasiswa terhadap e-modul fisika kuantum berbantu *Flip PDF Professional* pada materi Persamaan Nilai Eigen, Vektor Eigen, dan Nilai Harap.

1.4 Spesifikasi Pengembangan

Produk pengembangan dalam penelitian ini adalah e-modul fisika kuantum berbantu *Flip PDF Professional*, berdasarkan spesifikasi di bawah ini :

1. Menentukan struktur e-modul, termasuk pembagian sub-materi dan urutan pembelajaran.
2. Mengidentifikasi topik yang relevan untuk setiap sub-materi.
3. Menyusun e-modul dengan struktur yang mendukung aktivitas belajar yang akan dikerjakan oleh mahasiswa.

1.5 Pentingnya Pengembangan

Pengembangan e-modul fisika kuantum berbantu *Flip PDF Professional* pada materi Persamaan Nilai Eigen, Vektor Eigen, dan Nilai Harap memiliki signifikansi yang kuat dalam konteks pendidikan tinggi dan pembelajaran fisika kuantum. Beberapa alasan mengapa pengembangan ini sangat penting adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan kualitas pembelajaran: e-modul yang dikembangkan dengan pendekatan mendorong mahasiswa untuk memahami konsep Fisika Kuantum dengan lebih baik. Hal ini dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dengan memberikan pengalaman belajar yang berfokus pada penerapan konsep dalam konteks nyata.

2. Mengatasi tantangan konsep abstrak: materi Persamaan Nilai Eigen, Vektor Eigen, dan Nilai Harap dalam Fisika Kuantum seringkali dianggap sulit dipahami karena sifat abstraknya. Pengembangan e-modul dengan visualisasi, simulasi dapat membantu mahasiswa untuk mengatasi hambatan tersebut dan memahami konsep yang kompleks.

1.6 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Pengembangan e-modul fisika kuantum berbantu *Flip PDF Professional* pada materi Persamaan Nilai Eigen, Vektor Eigen, dan Nilai Harap terdapat beberapa asumsi yang mendasari penelitian ini. Dua elemen ini penting untuk memberikan kerangka pemahaman yang jelas terhadap konteks dan batasan pengembangan.

1.6.1 Asumsi Pengembangan

1. Asumsi mahasiswa : penelitian ini berasumsi bahwa mahasiswa yang menggunakan e-modul ini memiliki pengetahuan dasar fisika kuantum yang cukup serta keterampilan teknologi informasi untuk mengakses dan berinteraksi dengan modul secara efektif.
2. Asumsi motivasi : penelitian ini mengasumsikan bahwa mahasiswa memiliki motivasi dan minat untuk terlibat dalam menggunakan teknologi dalam pembelajaran.
3. Asumsi dukungan institusi : penelitian ini berasumsi bahwa institusi pendidikan memberikan dukungan infrastruktur dan sumber daya yang memadai untuk pengembangan dan implementasi e-modul.

1.6.2 Batasan Pengembangan

Terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Keterbatasan-keterbatasan ini dapat mempengaruhi proses pengembangan e-modul secara keseluruhan. Berikut adalah beberapa batasan tersebut:

1. Jenis model pengembangan dalam penelitian ini adalah menggunakan model ADDIE, yaitu *Analyze, Design, Development, Implement, dan Evaluate*. Dalam pengembangan penelitian ini, tahap ADDIE hanya tahap *Analyze, Design, and Development, and Evaluation*.
2. Produk pengembangan dikembangkan adalah e-modul.
3. Materi yang dikaji adalah Persamaan Nilai Eigen, Vektor Eigen, dan Nilai Harap.

1.7 Definisi Istilah

Berikut adalah definisi istilah-istilah yang relevan dalam konteks pengembangan e-modul fisika kuantum berbantu *Flip PDF Professional*:

1. E-modul (*electronic module*): merupakan bahan ajar yang terdiri dari materi pembelajaran dalam bentuk elektronik, biasanya dalam format digital yang dapat diakses melalui perangkat komputer atau perangkat *mobile*. E-modul dapat berisi teks, gambar, audio, video, serta interaksi multimedia lainnya.
2. Pembelajaran dengan konsep detail: pendekatan pembelajaran di mana mahasiswa terlibat dalam konsep yang runtut dalam bentuk tantangan nyata. Mahasiswa bekerja secara kolaboratif untuk

merancang, menjalankan, dan mempresentasikan solusi tersebut, kemudian mengintegrasikan konsep pembelajaran.

3. Nilai harap: nilai yang diharapkan dari hasil pengukuran atas sebuah operator matematika pada suatu sistem fisika kuantum.
4. Interaktif: kemampuan suatu materi pembelajaran (seperti e-modul) untuk berinteraksi dengan pengguna, menggabungkan elemen-elemen seperti pertanyaan, tugas, simulasi, dan konten multimedia untuk melibatkan pengguna dalam proses belajar.