

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Fisika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang memerlukan logika berpikir yang kuat untuk dipelajari. Dalam fisika, akan dipelajari gejala-gejala alam melalui serangkaian proses ilmiah yang hasilnya terwujud dalam beberapa komponen yaitu konsep, prinsip dan teori yang menjadi dasar dari teknologi yang ada saat ini (Haspen & Syafriani, 2022). Dengan mempelajari fisika, manusia dapat mengembangkan teknologi modern yang bermanfaat bagi kehidupan. Salah satu bidang studi penting dalam fisika yang perlu dipelajari adalah elektronika.

Elektronika adalah suatu bidang ilmu yang secara khusus mempelajari alat-alat listrik yang beroperasi dengan arus lemah. Alat-alat ini bekerja melalui pengendalian aliran elektron atau partikel bermuatan listrik dalam perangkat-perangkat seperti komputer, termokopel, semikonduktor, dan berbagai peralatan elektronik lainnya. Penguasaan ilmu ini sangat penting karena elektronika memiliki peran krusial dalam berbagai aspek kehidupan modern, dari komunikasi hingga industri. Sebagai cabang dari ilmu fisika, elektronika menjembatani teori dasar fisika dengan aplikasi praktis dalam teknologi, membuatnya menjadi salah satu disiplin ilmu yang sangat relevan dalam perkembangan teknologi masa kini (Cahyono, 2022). Oleh karena itu, pembelajaran elektronika harus lebih ditingkatkan dari dasar-dasar elektronika.

Pembelajaran elektronika merupakan proses yang menuntut pemahaman mendalam tentang prinsip-prinsip dasar dan aplikasinya dalam berbagai perangkat

dan sistem elektronik. Salah satu mata kuliah dasar yang mengajar prinsip-prinsip dasar dan aplikasinya dalam berbagai perangkat dan sistem elektronik adalah Rangkaian elektronika. Menurut Ikhwanudin (2018), menjelaskan Mata kuliah ini menuntut peserta didik untuk berperan aktif dan berpikir kreatif dalam mengikuti proses pembelajaran, terutama melalui praktik langsung. Dalam mencapai tujuan ini, bahan ajar memegang peran penting sebagai sumber referensi utama yang menyajikan teori, konsep, dan contoh aplikasi secara sistematis. Melalui bahan ajar yang disusun dengan baik, mahasiswa dapat lebih mudah memahami topik-topik kompleks dalam elektronika.

Salah satu bahan ajar yang dikembangkan oleh dosen yaitu modul. Modul merupakan bentuk bahan ajar yang disusun secara sistematis dan terstruktur untuk memfasilitasi proses pembelajaran (Siregar, Solfitri, & Anggraini, 2022). Selama proses pembelajaran berlangsung mahasiswa dan dosen membutuhkan modul untuk membantu memberikan panduan dalam proses pembelajaran agar jelas dan terarah, dan modul juga memungkinkan mahasiswa untuk belajar secara mandiri, memberikan mereka kebebasan untuk mengeksplorasi dan menguasai materi sesuai dengan tingkat pemahaman masing-masing.

Menurut Nuridiyanti (2023), tingkat pemahaman mahasiswa terhadap materi elektronika yang rendah dikarenakan saat ini bahan ajar buku maupun modul yang digunakan dalam pembelajaran rangkaian elektronika masih dalam jumlah yang sangat terbatas. Menurut Setyawan & Zamtinah (2018), keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran belum dapat tercipta secara optimal dikarenakan metode pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran elektronika dasar masih kurang bervariasi dan bersifat monoton yaitu dominan menggunakan metode

ceramah dan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran elektronika dasar. Berdasarkan hasil pengamatan, sebagian besar mahasiswa lebih mudah memahami materi apabila disajikan secara visual dan kontekstual, seperti melalui gambar atau proyek yang berkaitan dengan kehidupan nyata.

Dalam penelitian ini, solusi yang ditawarkan oleh peneliti terdahulu yaitu dengan mengembangkan sebuah bahan ajar berupa yang inovatif, efektif, mudah dipahami, dan dapat dipelajari secara mandiri untuk mengatasi masalah peserta didik dalam mempelajari rangkaian elektronika (Wahyuni, Windi, Wandini, & Hutagalung, 2021). Solusi lainnya yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan dalam pembelajaran elektronika yaitu pemilihan model pembelajaran yang tepat guna mendukung terciptanya proses pembelajaran yang efektif, sehingga penerapan model pembelajaran PjBL menjadi alternatif yang relevan karena menekankan pada partisipasi aktif peserta didik melalui pelaksanaan proyek nyata sebagai sarana untuk memahami konsep dan keterampilan secara mendalam. (Permana, Nurhayata, & Sutaya, 2018).

Berdasarkan temuan tersebut, peneliti menawarkan solusi berupa pengembangan bahan ajar dalam bentuk modul berbantuan *assembler edu* untuk mengatasi masalah peserta didik dalam mempelajari rangkaian elektronika dan memilih model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL). Modul dipilih sebagai media pembelajaran karena memiliki struktur yang lebih lengkap dibandingkan bahan ajar lainnya seperti LKPD maupun handout. Modul tidak hanya menyajikan materi pembelajaran secara sistematis, tetapi juga dilengkapi dengan bagian awal, bagian pendahuluan, bagian pembelajaran, bagian evaluasi, serta aktivitas yang dapat dilakukan secara mandiri oleh peserta didik. Keunggulan

lain dari modul adalah fleksibilitasnya dalam mengakomodasi model pembelajaran berbasis proyek, karena di dalam modul dapat dimasukkan langkah-langkah pelaksanaan proyek secara terstruktur. Dengan demikian, modul tidak hanya berfungsi sebagai sumber belajar, tetapi juga sebagai panduan lengkap yang mendukung keterlibatan aktif peserta didik selama proses pembelajaran.

Project Based Learning (PjBL) merupakan sebuah metode pengajaran berbasis penyelidikan yang melibatkan mahasiswa dalam konstruksi pengetahuan dengan membimbing mahasiswa dalam menyelesaikan suatu proyek yang bermakna dan mengembangkan produk dunia nyata (Guo, Saab, Post, & Wilfried, 2020). *Assemblr edu* merupakan sebuah platform pembelajaran yang memungkinkan untuk membantu mahasiswa dalam memahami konsep abstrak seperti Rangkaian Elektronika (Fitria, Hasan, & Sasmita, 2024). Dengan *assembler edu*, peneliti dapat merancang kegiatan belajar yang melibatkan berbagai jenis konten seperti teks dan gambar melalui visualisasi 3D.

Project Based Learning (PjBL) dipilih karena model ini terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan mahasiswa selama proses pembelajaran. Melalui model pembelajaran berbasis proyek, mahasiswa tidak hanya menjadi penerima materi, tetapi juga berperan aktif dalam merancang, mengelola, dan menyelesaikan proyek yang relevan dengan kehidupan nyata. Keterlibatan ini muncul karena mahasiswa diberi kesempatan untuk bekerja sama dan memecahkan masalah secara mandiri maupun berkelompok. Dengan demikian, PjBL mampu menciptakan suasana belajar yang lebih partisipatif dan bermakna, serta mendorong mahasiswa untuk lebih termotivasi dan bertanggung jawab dalam mengikuti setiap tahapan pembelajaran.

Assemblr Edu memiliki berbagai keunggulan, seperti menyajikan video, animasi, dan audio, tanpa memerlukan keahlian pemrograman. Kontennya dapat ditayangkan dari berbagai sudut pandang dalam format tiga dimensi, serta bisa ditayangkan di mana saja sesuai kebutuhan.. Selain itu, *Assemblr Edu* juga didukung oleh *Assemblr Studio*, sebuah fitur yang memberikan fleksibilitas bagi pengguna untuk mengedit konten serta mengimpor objek tiga dimensi (3D) dari berbagai sumber eksternal dengan format file .fbx dan .obj (Sugiarto, 2022). Selain itu, *Assemblr* juga dapat membantu dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih dinamis dan interaktif.

Assemblr Edu dipilih karena mampu menghadirkan pengalaman belajar yang interaktif melalui visualisasi 3D berbasis *Augmented Reality* (AR). Platform ini memungkinkan peserta didik melihat objek pembelajaran seolah-olah hadir di dunia nyata, sehingga lebih mudah memahami konsep abstrak secara visual dan kontekstual. Berbeda dengan aplikasi seperti *Tinkercad*, yang meskipun menyediakan fitur simulasi rangkaian elektronik, tampilannya masih terbatas dalam format 2D. Sehingga, *Tinkercad* kurang mendukung keterlibatan visual yang mendalam. Hal ini membuat *Assemblr Edu* memiliki nilai tambah dengan menggabungkan pembelajaran konseptual dan eksploratif yang sesuai untuk pembelajaran berbasis proyek.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini fokus pada pengembangan modul berbasis *project based learning* (PjBL) berbantuan *assemblr edu* pada mata kuliah rangkain elektronika.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, permasalahan dalam penelitian pengembangan ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan modul berbasis *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan *Assemblr Edu* yang sesuai untuk mata kuliah Rangkaian Elektronika?
2. Bagaimana kelayakan modul berbasis *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan *Asemblr Edu* dalam memenuhi standar pembelajaran dan kebutuhan mahasiswa pada mata kuliah Rangkaian Elektronika?
3. Bagaimana persepsi mahasiswa terhadap penggunaan modul berbasis *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan *assemblr edu* pada mata kuliah Rangkaian Elektronika?

1.3 Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah pada penelitian pengembangan ini, tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengembangkan modul berbasis *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan *Assembler Edu* yang sesuai untuk mata kuliah Rangkaian Elektronika.
2. Untuk menilai kelayakan modul berbasis *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan *Assemblr Edu* dalam memenuhi standar pembelajaran dan kebutuhan mahasiswa pada mata kuliah Rangkaian Elektronika.
3. Untuk mengetahui dan menganalisis persepsi mahasiswa mengenai penggunaan modul berbasis *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan *assemblr edu* pada mata kuliah Rangkaian Elektronika.

1.4 Spesifikasi Pengembangan

Adapun spesifikasi pengembangan dalam penelitian ini yaitu :

1. Modul yang dikembangkan mengambil materi pada mata kuliah rangkaian elektronika, dengan materi utama yang disajikan meliputi analisis rangkaian DC dengan metoda nodal dan mesh.
2. Modul yang dikembangkan menggunakan model pembelajaran *project based learning* (PjBL) yang menggabungkan teori dan pelaksanaan proyek dalam satu kegiatan pembelajaran.
3. Modul yang dikembangkan dilengkapi dengan bantuan aplikasi *assemblr edu* yang menyediakan visualisasi 3D dan diakses melalui barcode pada modul dosen untuk mempermudah pelaksanaan proyek serta mendukung proses pembelajaran rangkaian elektronika secara lebih interaktif dan kontekstual.
4. Modul yang dikembangkan terdiri dari dua jenis, yaitu modul dosen dan modul mahasiswa. Modul dosen berfungsi sebagai panduan mengajar, materi, instruksi proyek lengkap, jawaban soal evaluasi dan penilaian. Sementara itu, modul mahasiswa terdiri dari materi dan langkah-langkah proyek secara mandiri seperti pertanyaan mendasar, penyusunan rancangan proyek, penyusunan jadwal proyek, pengisian kemajuan proyek serta mengisi soal evaluasi untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan analitis mahasiswa.

1.5 Pentingnya Pengembangan

Adapun beberapa alasan mengapa pengembangan ini sangat penting adalah sebagai berikut:

1. Mendukung Pembelajaran Mandiri
2. Memfasilitasi Penggunaan Teknologi dalam Pembelajaran

3. Mengatasi Keterbatasan Pembelajaran Konvensional
4. Meningkatkan Keterlibatan Mahasiswa
5. Menghasilkan model pembelajaran inovatif
6. Penelitian dan perkembangan pendidikan

1.6 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Adapun terdapat beberapa asumsi dan keterbatasan pengembangan dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1.6.1 Asumsi pengembangan

1. Ketersediaan Konten: Diasumsikan bahwa konten yang dikembangkan dalam modul valid dan akurat secara teknis serta relevan dengan topik rangkaian elektronika, berdasarkan sumber informasi terkini dan pengetahuan ahli di bidangnya
2. Efektivitas Konsep PjBL: Diasumsikan bahwa model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dalam modul merupakan model pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran.

1.6.2 Keterbatasan pengembangan

1. Keterbatasan Model Pengembangan: Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE, namun prosedur pengembangannya hanya sebatas tahap *Analyze*, *Design*, dan *Develop*.
2. Keterbatasan sumber daya dan waktu: Pengembangan modul membutuhkan waktu, tenaga dan sumber finansial. Keterbatasan dalam aspek waktu dan sumber daya ini dapat berdampak pada kualitas pengembangan

3. Keterbatasan Materi: materi yang disampaikan pada modul hanya sebatas pada materi analisis rangkaian DC dengan metoda nodal dan mesh.

1.7 Defenisi Istilah

Adapun terdapat beberapa definisi istilah yang relevan dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Modul: modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang disusun secara sistematis dan terstruktur guna menunjang efektivitas proses pembelajaran. Terdiri dari berbagai komponen seperti tujuan pembelajaran, materi, latihan, serta dilengkapi dengan evaluasi.
2. *Project based learning* (PjBL): suatu model pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif mahasiswa dalam menyelesaikan proyek-proyek yang kompleks dan bersifat autentik, sebagai sarana utama untuk membangun pemahaman konsep serta mengembangkan keterampilan mahasiswa.
3. *Assembler Edu*: *assembler edu* merupakan sebuah platform pembelajaran berbasis teknologi yang memungkinkan pendidik untuk membuat dan membagikan materi pembelajaran interaktif secara mudah.
4. Elektronika: elektronika adalah cabang ilmu dan teknologi yang mempelajari dan memanfaatkan aliran listrik dan elektron dalam berbagai perangkat dan sistem.