

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi pendidikan telah membawa perubahan yang cukup besar terhadap proses pembelajaran, khususnya pada pendidikan teknik yang menuntut keseimbangan antara pemahaman teori dan keterampilan praktik (Abidin, 2021). Integrasi teknologi dalam pembelajaran tidak lagi hanya digunakan sebagai media penyampaian materi, tetapi juga dimanfaatkan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif melalui simulasi digital (Aliyah, 2024). Dalam konteks Pendidikan Teknik Elektro, pembelajaran berbasis simulasi menjadi penting karena mampu membantu mahasiswa memahami hubungan antara teori dan penerapan praktik yang selama ini masih menjadi kendala dalam proses pembelajaran (Pare & Sihotang, 2023).

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi juga mendorong perubahan paradigma pembelajaran menjadi lebih interaktif, kolaboratif, dan berpusat pada mahasiswa (Heryana, Setiawati, & Suhendar, 2019). Pembelajaran tidak lagi hanya berfokus pada transfer pengetahuan, tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan problem solving (Iskandar, Winata, Haluti, & dkk, 2023). Oleh karena itu, pendidikan tinggi di bidang teknik dituntut mampu menyesuaikan proses pembelajaran dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan industri yang terus berkembang (Suryanto & Astrid, 2024).

Dalam Pendidikan Teknik Elektro, penguasaan perangkat lunak simulasi menjadi salah satu kompetensi yang penting dimiliki mahasiswa. Salah satu software yang banyak digunakan adalah Proteus, yang mampu mensimulasikan rangkaian elektronik dan sistem kendali secara real-time sehingga membantu mahasiswa memahami konsep yang cukup kompleks (Roihan, Mardiansyah, & dkk, 2021). Selain itu, perkembangan Internet of Things (IoT) juga semakin memperkuat pentingnya pembelajaran berbasis teknologi karena sistem kendali modern tidak dapat dipisahkan dari penggunaan sensor, aktuator, dan jaringan komunikasi (Parawansa, Ratnaya, & Pracasitaram, 2022).

Namun, pemanfaatan media pembelajaran berbasis simulasi dalam proses pembelajaran masih belum optimal. Pada mata kuliah Sistem Kendali Cerdas, pembelajaran masih didominasi metode ceramah dan praktikum yang terbatas. Kondisi ini menyebabkan mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep sensor, aktuator, dan cara kerja sistem kendali secara menyeluruh. Mahasiswa cenderung hanya memahami teori tanpa memperoleh gambaran visual maupun pengalaman praktik yang memadai.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah Sistem Kendali Cerdas, ditemukan bahwa mahasiswa masih mengalami kesulitan memahami hubungan antar komponen dalam suatu sistem kendali. Mahasiswa cenderung menghafal fungsi komponen tanpa memahami bagaimana komponen tersebut bekerja dalam sebuah sistem. Selain itu, keterampilan mahasiswa dalam menggunakan software Proteus juga masih tergolong rendah karena belum tersedia media pembelajaran yang memberikan panduan secara sistematis dan dapat dipelajari secara mandiri.

Permasalahan lainnya adalah belum adanya media pembelajaran berbasis website yang mengintegrasikan materi, tutorial, dan simulasi Proteus dalam satu platform pembelajaran. Penggunaan Proteus selama ini masih sebatas alat bantu praktikum dan belum terintegrasi secara sistematis dalam proses pembelajaran. Padahal, melalui simulasi mahasiswa dapat melakukan percobaan, pengamatan, dan eksplorasi sistem secara mandiri tanpa harus bergantung pada keterbatasan alat laboratorium.

Selain itu, pembelajaran yang berlangsung juga belum sepenuhnya menerapkan pendekatan Simulation-Based Instruction (SBI), yaitu pendekatan pembelajaran yang menekankan pengalaman belajar melalui simulasi interaktif (Tawil, 2014). Pendekatan ini relevan diterapkan dalam pembelajaran teknik karena mampu memberikan pengalaman praktik virtual yang mendekati kondisi nyata serta mendorong mahasiswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan berbagai permasalahan tersebut, diperlukan pengembangan media pembelajaran berbasis website edukatif yang terintegrasi dengan simulasi Proteus pada mata kuliah Sistem Kendali Cerdas. Media pembelajaran ini dirancang untuk menyediakan materi, tutorial penggunaan Proteus, serta simulasi interaktif yang dapat diakses secara mandiri oleh mahasiswa. Pengembangan media ini diharapkan dapat membantu mahasiswa memahami konsep sistem kendali secara lebih interaktif, meningkatkan keterampilan praktik virtual, serta mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif dan sesuai dengan perkembangan teknologi.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil observasi, kajian pustaka, dan wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah Sistem Kendali Cerdas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan dalam proses pembelajaran sebagai berikut:

1. Mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar sistem sensor dan aktuator karena media pembelajaran yang digunakan masih bersifat teoritis dan belum mampu menjelaskan prinsip kerja komponen secara visual dan interaktif. Hasil wawancara dengan dosen pengampu menunjukkan bahwa mahasiswa masih mengalami kesulitan memahami konsep sensor dan aktuator tanpa bantuan simulasi pembelajaran. Permasalahan tersebut didukung oleh penelitian Putra dkk. (2021) yang menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif diperlukan untuk membantu pemahaman mahasiswa pada mata kuliah sistem kendali. (*Understanding*)
2. Mahasiswa belum mampu menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam bentuk simulasi rangkaian menggunakan software Proteus secara mandiri. Berdasarkan hasil observasi, sebagian mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam menyusun simulasi rangkaian sederhana karena belum tersedia media pembelajaran yang dapat digunakan secara mandiri di luar jam perkuliahan. Penelitian Ariawan dkk. (2024) juga menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis simulasi dapat membantu mahasiswa dalam menerapkan konsep sistem kendali secara lebih efektif. (*Applying*)
3. Mahasiswa mengalami kesulitan dalam menganalisis hubungan antar komponen pada sistem kendali cerdas akibat keterbatasan alat praktik dan

media eksploratif berbasis simulasi. Hasil wawancara dengan dosen pengampu menunjukkan bahwa kegiatan praktikum belum optimal karena keterbatasan alat dan waktu penggunaan laboratorium sehingga mahasiswa kurang memiliki kesempatan melakukan analisis sistem secara mendalam. Hal ini didukung oleh penelitian Sudiarta dkk. (2022) yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis simulasi diperlukan untuk mendukung proses analisis dan praktikum sistem kendali. (*Analyzing*)

4. Berdasarkan hasil observasi di kelas, proses pembelajaran masih didominasi metode ceramah dan diskusi terbatas sehingga partisipasi aktif mahasiswa masih rendah. Kondisi tersebut menyebabkan mahasiswa cenderung pasif dalam memahami materi dan kurang melakukan eksplorasi mandiri terhadap sistem kendali cerdas. Penelitian Pramana dkk. (2022) menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif dapat meningkatkan keterlibatan dan aktivitas mahasiswa dalam proses pembelajaran. (*Evaluating*)

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan terarah, maka ruang lingkungannya dibatasi yang relevan dengan hasil identifikasi masalah dan tujuan pengembangan media, yaitu:

1. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Research and Development) yang difokuskan pada pengembangan media pembelajaran untuk membantu mahasiswa memahami konsep dasar sistem sensor dan aktuator dalam mata kuliah Sistem Kendali Cerdas melalui pendekatan

visual interaktif berbasis simulasi Proteus.

2. Penelitian ini dibatasi pada pengembangan media berbentuk website edukatif yang didalamnya terdiri dari cara penggunaan software simulasi Proteus, yang memungkinkan mahasiswa untuk mempraktikkan teori melalui aktivitas simulasi secara mandiri di luar jam perkuliahan.
3. Penelitian ini dibatasi pada pengembangan media pembelajaran website edukatif berbasis simulasi Proteus dalam pembelajaran Sistem Kendali Cerdas yang meliputi tahap validasi ahli media, validasi ahli isi, uji coba kelompok kecil, dan uji coba kelompok besar pada mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah rancangan dan pembuatan media pembelajaran menggunakan *website* edukatif berbasis simulasi Proteus dalam pembelajaran sistem kendali cerdas?
2. Apakah media pembelajaran berbasis *website* edukatif berbasis simulasi Proteus layak digunakan dalam pembelajaran sistem cerdas ditinjau dari aspek isi, tampilan, dan kemudahan penggunaan?
3. Bagaimanakah respon mahasiswa terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis *website* edukatif berbasis simulasi Proteus dalam pembelajaran sistem kendali cerdas?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk membuat media pembelajaran menggunakan *website* edukatif berbasis simulasi proteus dalam pembelajaran sistem kendali cerdas.
2. Untuk mengetahui kelayakan serta keberhasilan media pembelajaran menggunakan *website* edukatif berbasis simulasi proteus dalam pembelajaran sistem kendali cerdas
3. Untuk mengetahui respon mahasiswa terkait konsep dan sistem aplikasi proteus berbasis simulasi bagi mata kuliah sistem kendali cerdas.

1.6 Spesifikasi Produk Yang Diharapkan

Berdasarkan tujuan penelitian, kami berencana mengembangkan sebuah *website* edukatif yang berbasis simulasi Proteus untuk mendukung pembelajaran sistem kendali Cerdas. Berikut adalah spesifikasi yang diharapkan dari produk ini:

1. Akses mudah ke materi pembelajaran.

Website ini akan menyajikan berbagai konten, termasuk materi ajar, tutorial penggunaan Proteus, simulasi interaktif, dan evaluasi pembelajaran. Mahasiswa dapat mengakses semua ini kapan saja dan di mana saja, baik melalui laptop maupun smartphone. Ini akan memudahkan mereka untuk belajar di luar jam kuliah.

2. Simulasi interaktif untuk praktik langsung.

Website ini akan dilengkapi dengan fitur simulasi interaktif yang memungkinkan mahasiswa untuk merancang dan menguji rangkaian sistem kendali cerdas secara virtual. Ini memberikan kesempatan bagi mereka untuk belajar melalui pengalaman praktis

3. Evaluasi pembelajaran yang terintegrasi.

Media Pembelajaran *website* edukatif ini juga menyediakan kuis dan tugas praktik yang terintegrasi dalam *website*. Fitur ini akan membantu mahasiswa mengukur pemahaman mereka terhadap materi yang telah dipelajari dan memberikan umpan balik langsung.

4. Meningkatkan motivasi belajar.

Dengan semua fitur ini, diharapkan media pembelajaran ini dapat meningkatkan motivasi belajar mahasiswa. Pengalaman belajar yang menarik akan mendorong mereka untuk terlibat dalam pembelajaran.

1.7 Pentingnya Pengembangan

Dengan adanya penelitian terkait dengan media pembelajaran menggunakan *website* edukatif berbasis simulasi proteus dalam pembelajaran sistem kendali cerdas, diharapkan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Media pembelajaran berupa *website* edukatif ini dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dan dapat dijadikan acuan atau landasan untuk dilakukannya sebuah pengujian dan pengembangan sejenis.

2. Manfaat praktis

a. Bagi mahasiswa

Hasil pengujian ini dapat membantu mahasiswa dalam mempelajari secara praktis terkait dengan konsep simulasi proteus dalam pembelajaran sistem kendali cerdas.

b. Bagi Dosen

Media pembelajaran berupa website edukatif yang dihasilkan dari penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sarana pendukung dalam kegiatan pembelajaran. Selain itu, media tersebut dapat membantu dosen dalam menyampaikan serta menjelaskan materi sensor dan mikrokontroler, khususnya pada mata kuliah Sistem Kendali Cerdas.

c. Bagi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

Website edukatif yang dikembangkan melalui penelitian ini dapat menjadi salah satu bentuk kontribusi dalam mendukung pencapaian visi dan misi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro. Media ini sejalan dengan misi program studi untuk menyelenggarakan penelitian di bidang Pendidikan Teknik Elektro yang bersifat kompetitif, kolaboratif, dan inovatif guna mendukung pengembangan serta penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi.

1.8 Asumsi Dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi Pengembangan

a. Proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan interaktif serta

- memiliki akses yang memadai terhadap smartphone serta koneksi internet yang stabil untuk mengakses *website* edukatif ini.
- b. Selama pembelajaran, mahasiswa akan lebih termotivasi dan tidak perlu bingung ketika ada kendala keterbatasan alat praktek
 - c. Mahasiswa akan lebih cepat memahami, ketika menggunakan media pembelajaran berbasis simulasi *software* proteus.
 - d. Ketika proses pembelajaran simulasi menggunakan *software* proteus, sangat minim kegagalan. Relatif sangat bisa digunakan untuk kalangan Pendidikan.

2. Keterbatasan Pengembangan

- a. Meskipun *website* ini akan menyajikan materi yang komprehensif, ada kemungkinan bahwa beberapa aspek dari sistem kendali cerdas tidak dapat dijelaskan secara mendalam dalam format online, terutama yang memerlukan praktik langsung.
- b. Pengembangan dan pemeliharaan *website* ini memerlukan sumber daya, baik dari segi waktu maupun biaya, yang mungkin terbatas. Hal ini dapat mempengaruhi pembaruan konten dan fitur di masa mendatang.
- c. Meskipun ada evaluasi pembelajaran yang terintegrasi, umpan balik yang diberikan kepada mahasiswa mungkin tidak seefektif umpan balik yang diperoleh dalam pembelajaran tatap muka.
- d. Media pembelajaran ini dirancang khusus untuk mata kuliah Sistem Kendali cerdas. Oleh karena itu, mahasiswa yang ingin mempelajari topik mungkin tidak mendapatkan manfaat dari *website* ini.

1.9 Definisi Istilah

Tujuan peneliti mencantumkan istilah-istilah tertentu dalam judul penelitian dan pengembangan ini adalah agar makna dan definisi akan selalu konsisten dan tidak berubah-ubah sepanjang penulisan. Dengan demikian, istilah-istilah tersebut mencakup sebagai berikut:

1. Pengembangan

Pengembangan adalah proses yang bertujuan untuk menciptakan atau meningkatkan suatu produk, sistem, atau layanan. Dalam konteks pendidikan, pengembangan sering kali merujuk pada penciptaan media pembelajaran, kurikulum, atau metode pengajaran yang dapat membantu siswa belajar dengan lebih efektif. Proses ini melibatkan langkah-langkah seperti identifikasi kebutuhan, desain, implementasi, dan evaluasi untuk memastikan bahwa apa yang dihasilkan benar-benar bermanfaat

2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah alat atau sarana yang digunakan guru untuk menyampaikan materi pelajaran kepada siswa dengan cara yang lebih menarik dan mudah dipahami. Awalnya, media ini berfungsi sebagai perantara yang menghubungkan informasi dari guru ke siswa agar proses belajar menjadi lebih efektif. Dengan perkembangan teknologi, media pembelajaran kini tidak hanya berupa alat fisik seperti papan tulis atau buku, tetapi juga meliputi media digital dan simulasi yang memungkinkan siswa belajar lewat pengalaman virtual. Penggunaan simulasi ini membantu siswa memahami materi secara lebih mendalam, melatih keterampilan berpikir kritis, dan pengambilan keputusan, sehingga sangat

cocok untuk mendukung pembelajaran yang inovatif dan sesuai dengan kebutuhan zaman sekarang

3. Sistem Kendali Cerdas

Sistem kendali cerdas adalah sistem yang dirancang untuk mengatur, mengawasi, dan mengendalikan suatu proses atau perangkat tanpa melibatkan campur tangan langsung dari manusia. Sistem ini bekerja berdasarkan prinsip *feedback* atau umpan balik.

4. Aplikasi Proteus

Proteus merupakan salah satu perangkat lunak atau *software* yang banyak digunakan dalam bidang elektronika dan teknik elektro untuk merancang serta mensimulasikan rangkaian elektronik secara virtual. Proteus dibuat oleh Labcenter Electronics, yang biasa digunakan untuk melakukan simulasi VSM, dan PCB (Nuraini, 2018).

