

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan teknik menuntut integrasi yang seimbang antara pemahaman teoritis dan pelaksanaan praktikum. Untuk menjembatani kedua aspek tersebut, diperlukan media pembelajaran fisik yang representatif. Keberadaan media pembelajaran sangat mendukung peserta didik dalam berinteraksi langsung dengan sistem yang dipelajari, sehingga proses penyerapan materi menjadi jauh lebih efektif. Interaksi langsung antara peserta didik dengan alat peraga secara signifikan mampu menumbuhkan daya penggerak internal, yakni minat dan motivasi belajar (Nurilna Ariani Hrp et al., 2022). Suasana pembelajaran yang interaktif terbukti mampu menstimulasi partisipasi aktif peserta didik, yang pada akhirnya dapat mencapai hasil belajar yang optimal.

Pada lingkup Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha, penguasaan konseptual mahasiswa sangat bergantung pada intensitas dan kualitas kegiatan praktikum. Dalam ekosistem pembelajaran ini, ketersediaan media instruksional memegang peranan krusial untuk mendongkrak minat, motivasi, dan keterlibatan aktif peserta didik. Media pembelajaran yang tepat tidak sekadar menjadi alat peraga, melainkan bertindak sebagai jembatan yang menghubungkan teori akademis dengan realitas implementasi di dunia industri, sehingga kompetensi teknis mahasiswa dapat terbentuk secara komprehensif (Arifin & Teknik Soroako, n.d.).

Mata kuliah Sistem Kendali Cerdas menuntut mahasiswa untuk menguasai konsep kontrol otomatis secara komprehensif, termasuk implementasi teknologi berbasis sensor. Namun, realita di lapangan menunjukkan masih minimnya ketersediaan media praktikum pendukung. Merujuk pada kondisi tersebut, penggunaan media pembelajaran yang representatif menjadi lebih efisien dalam mencapai tujuan pembelajaran, terutama pada mata kuliah fokus pada pemahaman praktis. Menurut Ratna Juwita (2023) media pembelajaran memegang peran krusial dalam mengoptimalkan transfer pengetahuan dengan cara melibatkan mahasiswa langsung pada simulasi kondisi nyata. Media tersebut tidak sekadar menjadi fasilitator, melainkan berperan sebagai jembatan penghubung antara pemahaman teoritis dan aplikasi praktis, khususnya pada lingkup sistem sensor dan kendali cerdas. Ketersediaan alat peraga yang representatif secara signifikan mampu memperjelas informasi, menstimulasi rasa ingin tahu, dan merawat konsistensi motivasi mahasiswa selama proses pembelajaran berlangsung (Ndraha & Harefa, 2023).

Transformasi digital saat ini mendorong adopsi sistem otomatisasi secara masif di berbagai sektor operasional. Integrasi teknologi digital yang terus berkembang terbukti mampu mengambil alih pekerjaan mekanis, yang secara bertahap mengurangi ketergantungan pada intervensi manual manusia (Permana et al., n.d.). Transisi ini semakin diperkuat dengan adanya *Internet of Things* (IoT), sebuah teknologi yang memfasilitasi komunikasi nirkabel antara sensor dan aktuator, sehingga seluruh instruksi pengendalian sistem dapat tereksekusi secara mandiri dan *real-time*. Melengkapi ekosistem *IoT*, pemanfaatan Kecerdasan Buatan memberikan dimensi analitis yang kuat pada sistem otomasi. Di dalam ruang

lingkup tersebut, Logika *Fuzzy* hadir sebagai metode komputasi yang sangat adaptif untuk diterapkan pada rancangan media instruksional. Keandalan utama dari teknik ini terletak pada kemampuannya menerjemahkan himpunan informasi yang bersifat samar menjadi nilai matematis yang terukur. Hasil pemrosesan algoritma ini berperan krusial sebagai penunjang keputusan, yang secara otomatis memetakan variabel-variabel pengukuran ke dalam beberapa tingkat klasifikasi secara presisi (Rosyidi dkk., 2023).

Dalam proses pengembangan media pembelajaran, diperlukan pengumpulan informasi yang relevan sebagai dasar dalam perancangan media. Informasi tersebut dapat diperoleh melalui kegiatan observasi terhadap media pembelajaran yang telah dikembangkan sebelumnya. Berdasarkan observasi melalui peninjauan media pembelajaran terdahulu, terdapat media pembelajaran yang bisa dikembangkan menjadi lebih kompleks dalam sistem dan desain. Ditemukan bahwa media pembelajaran terdahulu memiliki kelemahan pada ukuran media yang memiliki bobot yang berat sehingga dapat mengurangi kepraktisan dalam mobillitas pemindahan media pembelajaran dan belum menerapkan pengolahan data *BMI (Body Mass Index)* dengan proses logika *fuzzy*. Sehingga penelitian ini, dilakukan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis logika *fuzzy*.

Selain itu, dilakukan tahap wawancara dengan I Gede Made Surya Bumi Pracasitaram, S.T., M.T. selaku dosen pengampu mata kuliah Sistem Kendali Cerdas lalu dengan ditemukan bahwa sebagian mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami materi mengenai logika *fuzzy*. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan media pembelajaran berbasis logika *fuzzy* yang diharapkan dapat

membantu mahasiswa dalam memahami konsep dasar logika *fuzzy* pada mata kuliah Sistem Kendali Cerdas. Media pembelajaran memiliki peran penting dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi logika *fuzzy* pada mata kuliah Sistem Kendali Cerdas. Oleh karena itu, penelitian ini merancang dan mengembangkan media yang relevan dengan mengintegrasikan logika *fuzzy* dan *Internet of Things*. Mengimplementasikan sensor ultrasonik sebagai pengukur tinggi, sensor load cell yang digunakan mengukur berat, dan RFID (*Radio Frequency Identification*) menjadi alat deteksi identitas. Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan pencatatan menggunakan basis data Firebase lalu data dapat ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabel sebagai riwayat data.

Berdasarkan observasi awal dan hasil wawancara terhadap media yang diketahui bahwa media terdahulu memiliki beberapa kelemahan seperti ukuran dan bobot yang berat, sehingga tidak portabel dalam mobilitas pemindahan media, serta belum mengintegrasikan logika *fuzzy* sebagai metode untuk mengolah data *Body Mass Index (BMI)* menjadi lebih mendekati realita dalam pengkategorian status tubuh. Status tubuh *Body Mass Index (BMI)* diklasifikasikan sebagai kurus, ideal atau gemuk lalu diolah dengan logika fuzzy sehingga menghasilkan data kategori tubuh yang lebih mendekati realita (Yudanta dkk., 2026). Melihat permasalahan tersebut, maka penelitian ini berjudul “ **Pengembangan media pembelajaran alat ukur tinggi dan berat badan berbasis logika *fuzzy* pada mata kuliah Sistem Kendali Cerdas**”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang yang dituliskan, maka dapat diidentifikasi bahwa permasalahan yang terjadi antara lain :

1. Sebagian mahasiswa belum maksimal dalam mengerti dan memahami materi logika *fuzzy* pada mata kuliah Sistem Kendali Cerdas.
2. Media pembelajaran terdahulu belum maksimal dalam memfasilitasi pemahaman mahasiswa terhadap konsep logika *fuzzy* dalam pembelajaran pada mata kuliah Sistem Kendali Cerdas .
3. Media pembelajaran terdahulu belum mengintegrasikan klasifikasi data *Body Mass Index (BMI)* dengan logika *fuzzy*.
4. Belum adanya keefektifan terkait ukuran serta bobot dari media pembelajaran terdahulu.

1.3 Batasan Masalah

Dari hasil identifikasi permasalahan yang ditemukann, maka penelitian pengembangan ini mengagas batasan masalah :

1. Media pembelajaran terdahulu belum maksimal dalam memfasilitasi pemahaman mahasiswa terhadap konsep logika *fuzzy* dalam pembelajaran pada mata kuliah Sistem Kendali Cerdas .
2. Media pembelajaran terdahulu belum mengintegrasikan klasifikasi data *Body Mass Index (BMI)* dengan logika *fuzzy*.

1.4 Rumusan Masalah

Hasil batasan masalah batasan masalah yang telah disimpulkan, Disusun rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini :

1. Bagaimanakah rancangan pembuatan media pembelajaran alat ukur tinggi dan berat badan berbasis logika *fuzzy*?

2. Apakah media pembelajaran alat ukur tinggi dan berat badan berbasis logika *fuzzy* layak digunakan dalam proses pembelajaran pada mata kuliah sistem kendali cerdas?
3. Bagaimanakah respon mahasiswa terhadap media pembelajaran alat ukur tinggi dan berat badan berbasis logika *fuzzy*?

1.5 Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk merancang dan membuat media pembelajaran berupa alat ukur tinggi dan berat badan berbasis logika *fuzzy* dengan desain yang mudah untuk dioperasikan.
2. Untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran alat ukur tinggi dan berat badan berbasis logika *fuzzy* terhadap pembelajaran pada mata kuliah sistem kendali cerdas.
3. Untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap media pembelajaran alat ukur tinggi dan berat badan berbasis logika *fuzzy*.

1.6 Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk media pembelajaran yang akan dikembangkan diharapkan memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Memiliki desain yang *portable* dan bobot yang ringan, sehingga memudahkan mobilitas dan penggunaan di berbagai lokasi

pembelajaran, baik di perkuliahan, sekolah, maupun untuk keperluan demonstrasi di masyarakat.

2. Menggunakan teknologi RFID sebagai kartu identitas bagi peserta didik untuk memfasilitasi akses dan pencatatan data pengukuran tinggi dan berat badan.
3. Data hasil pengukuran tinggi dan berat badan akan ditampilkan secara digital dalam bentuk grafik dan tabel riwayat data serta dapat disimpan dalam *database*.
4. Pengklasifikasian data *Body Mass Index (BMI)* dengan logika *fuzzy* untuk mengetahui kategori dari status tubuh, seperti kurus, ideal atau gemuk.

1.7 Pentingnya Pengembangan

Pengembangan media pembelajaran ini memiliki signifikansi yang penting, baik bagi proses pendidikan maupun bagi peserta didik dan dosen:

1. Bagi Proses Pembelajaran: Media ini akan membantu dosen dan peserta didik dalam memahami konsep praktik sensor dan sistem otomatis secara langsung, menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik.
2. Mengatasi Permasalahan Eksisting: Pengembangan ini bertujuan untuk mengatasi kelemahan media pembelajaran terdahulu yang cenderung kurang praktis, memiliki ukuran dan beban yang besar, serta belum efisien dalam proses pengumpulan data pengukuran fisik.

3. Pengalaman Belajar Inovatif: Media ini diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih inovatif, interaktif, dan aplikatif bagi peserta didik, sehingga dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar.

1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

a. Asumsi

Beberapa asumsi mendasari dilakukannya pengembangan media pembelajaran ini, yaitu:

1. Media pembelajaran ini diasumsikan akan meningkatkan efektivitas pembelajaran praktikum dan memperjelas materi yang disampaikan oleh dosen dalam perkuliahan.
2. Penggunaan teknologi RFID diasumsikan dapat mempermudah pemantauan identitas pengguna.
3. Peserta didik diasumsikan akan menunjukkan peningkatan keaktifan, minat, dan antusiasme dalam mengikuti proses pembelajaran karena sifat media yang interaktif dan relevan dengan pengalaman sehari-hari.

b. Keterbatasan

Meskipun memiliki potensi yang besar, pengembangan media pembelajaran ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain:

1. Media ini hanya dikembangkan untuk penggunaan pada skala kecil, yaitu terbatas pada konteks pembelajaran didalam perkuliahan dan belum diuji untuk implementasi massal di lingkungan yang lebih luas.

2. Penilaian kelayakan produk dilakukan secara terbatas, yaitu melalui validasi oleh ahli media dan ahli isi, tanpa melibatkan tahapan uji coba yang lebih komprehensif pada populasi yang lebih besar.
3. Sistem penyimpanan dan akses data melalui *cloud* akan sangat bergantung pada ketersediaan dan stabilitas koneksi internet, yang dapat menjadi kendala di beberapa lokasi.

1.9 Definisi Istilah

Untuk menghindari multi interpretasi dan memberikan pemahaman yang jelas terkait istilah-istilah kunci dalam penelitian ini, berikut adalah definisi operasionalnya:

1. Pengembangan: Merujuk pada proses perancangan, pembuatan, dan penyempurnaan suatu produk media pembelajaran yang telah ada atau membuat produk baru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran
2. Media Pembelajaran: Segala bentuk fisik atau sarana yang digunakan oleh pendidik untuk memfasilitasi dan mempermudah peserta didik dalam memahami materi pembelajaran, serta mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.
3. Logika *fuzzy* : Logika *fuzzy* dapat digunakan sebagai alat bantu dalam mengambil keputusan. Data yang dianalisis dalam logika *fuzzy* berupa data yang tak pasti atau kabur dan memiliki perbedaan dengan logika klasik yang hanya memiliki nilai kebenaran variabel linguistik meliputi benar (1) dan salah (0).