

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi yang begitu cepat mengubah paradigma tradisional, memungkinkan efisiensi yang lebih tinggi dan kemajuan dibidang kesehatan dan sistem otomatis. Saat ini bidang elektronika dan kendali otomatis mengalami kemajuan pesat dan mengalami berbagai transformasi dalam hal teknologi serta medianya. (Zanofa et al., 2020).

Pendidikan pada dasarnya merupakan sebuah upaya yang dilakukan secara sadar untuk membentuk kepribadian serta mengembangkan potensi peserta didik, baik di lingkungan sekolah maupun di luar sekolah, yang terus berlangsung sepanjang hidup. Pendidikan “merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara” (Pemerintah Republik Indonesia, 2003).

Mikrokontroler merupakan sistem komputer terintegrasi dalam satu chip yang mencakup unit pemrosesan, memori, dan antarmuka input serta output. Chip ini mencakup prosesor, memori, serta perangkat input dan output. Mikrokontroler berfungsi sebagai komputer mini yang dirancang khusus untuk mengatur dan mengendalikan perangkat elektronik. (Dinata & Rahayu, 2021). Mikrokontroler memiliki kemampuan mengendalikan alat dengan harga terjangkau dalam mengendalikan perangkat pada *trainer* secara otomatis.

ESP-32 merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang saat ini banyak digunakan dalam berbagai proyek IoT dan aplikasi lainnya. Mikrokontroler ini memiliki berbagai keunggulan, seperti kemampuan konektivitas *Wi-Fi* dan *Bluetooth*, serta daya komputasi yang cukup tinggi dengan harga yang terjangkau. ESP-32 adalah nama dari mikrokontroler yang dirancang oleh perusahaan yang berbasis di Shanghai, China yakni Espressif Systems. ESP-32 menawarkan solusi jaringan *WiFi* yang mandiri sebagai jembatan dari mikrokontroler yang ada ke jaringan *WiFi* serta menggunakan prosesor *dual core*. (Kusumah & Pradana, 2019).

Melihat potensi ini, penggunaan ESP-32 sebagai basis dalam pengembangan *trainer kit* diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam mempelajari teknologi mikrokontroler secara lebih mendalam, terutama dalam mata kuliah Praktikum Mikrokontroler di Prodi Pendidikan Teknik Elektronika.

Pada proses pembelajaran menggunakan metode praktikum memiliki peran yang sangat penting untuk mendukung proses dan hasil belajar. Praktikum menjadi metode yang lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan pengamatan dan pengembangan keterampilan. (Wahyudiati, 2016). Dalam konteks pembelajaran mikrokontroler, *trainer kit* memungkinkan mahasiswa untuk belajar dengan pendekatan *hands-on*, yang dapat mempercepat proses pemahaman serta penguasaan keterampilan teknis. *trainer kit* yang dikembangkan harus dirancang sedemikian rupa sehingga memudahkan mahasiswa dalam mengoperasikannya, serta mendukung berbagai proyek dan aplikasi yang relevan dengan perkembangan teknologi terkini.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap 18 mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah Praktikum Mikrokontroler, diperoleh data sebanyak 66,67% (12 mahasiswa) mengalami kesulitan karena keterbatasan media atau alat praktik, seperti kurangnya papan mikrokontroler dan sensor. Selanjutnya, 16,67% (3 mahasiswa) mengalami kendala karena pengkodean atau teknis, seperti error pada coding dan koneksi Internet. Selain itu, tiga orang mahasiswa lainnya memberikan jawaban yang berbeda dengan persentase masing-masing sebesar 5,56%. Satu mahasiswa menyebutkan kendala kurang bervariasi, satu mahasiswa hanya menjawab "ya", dan satu mahasiswa lainnya menyatakan tidak mengalami kendala. Hal ini menunjukkan bahwa permasalahan yang paling banyak adalah keterbatasan media atau alat praktik dan upaya yang dilakukan mahasiswa adalah dengan membeli komponen secara pribadi.

Mahasiswa juga merasa butuh media pembelajaran yang dapat digunakan untuk mempermudah proses pembelajaran. Seluruh responden menyatakan bahwa ketersediaan media praktik sangat dibutuhkan untuk membantu memahami konsep *Internet of Things* (IoT) dan pengoperasian mikrokontroler berbasis ESP-32. Oleh karena itu, mahasiswa mengharapkan adanya media pembelajaran yang tepat,

mudah digunakan, serta mampu meningkatkan keterampilan dalam proses pembelajaran.

Dari sisi bentuk media pembelajaran yang ideal, mayoritas mahasiswa memilih *trainer kit* sebagai media utama. Sebanyak 61,12% (11 mahasiswa) mengatakan *trainer kit*, 16,67% (3 mahasiswa) memilih *trainer* yang dikombinasikan dengan video animasi/modul, 16,67% (3 mahasiswa) memilih *trainer* yang dikombinasikan dengan simulasi, dan 5,56% (1 mahasiswa) menjawab simulasi. Secara keseluruhan, sekitar 94,44% responden menunjukkan kecenderungan memilih *trainer* sebagai media pembelajaran.

Hasil wawancara tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan dalam melaksanakan praktik karena keterbatasan media atau alat yang tersedia. Permasalahan ini diperkuat dengan fakta bahwa media pembelajaran yang digunakan saat ini yakni modul praktikum dinilai kurang mendukung eksplorasi mandiri karena terbatasnya jumlah unit yang tersedia di kampus. Kondisi ini memaksa mahasiswa untuk mencari solusi mandiri dengan mengeluarkan biaya pribadi untuk membeli komponen. Keterbatasan media ini menyebabkan mahasiswa kesulitan dalam memverifikasi langkah-langkah praktikum dan mengembangkan keterampilan pengoperasian perangkat berbasis ESP-32 secara optimal.

Berdasarkan hasil observasi di Laboratorium Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Universitas Negeri Jakarta, media pembelajaran terintegrasi yang secara khusus dirancang untuk mikrokontroler ESP-32 belum tersedia. Hal ini diperkuat oleh hasil wawancara dengan Laboran Pendidikan Teknik Elektronika, Bapak Yusuf Syani, yang mengonfirmasi bahwa perangkat praktikum berbasis ESP-32 yang tersedia saat ini masih berupa komponen *hardware* dan sensor yang terpisah-pisah. Kondisi tersebut belum mampu memfasilitasi kebutuhan praktik secara optimal, sementara solusi mandiri berupa pembelian alat secara pribadi oleh mahasiswa justru menimbulkan biaya tambahan. Merespons permasalahan tersebut, media pembelajaran berupa *trainer kit* ESP-32 dikembangkan sebagai alternatif solusi yang merangkul komponen-komponen terpisah menjadi satu kesatuan. Media ini dirancang untuk menjawab langsung kendala yang ditemukan dalam observasi dan wawancara dengan menghadirkan media praktik yang lebih

interaktif dan mudah digunakan. Dengan demikian, *trainer kit* ESP-32 ini tidak hanya menjadi sarana pendukung belajar yang layak, tetapi juga menjadi respons konkret untuk memfasilitasi kegiatan praktikum mahasiswa secara langsung dan terintegrasi.

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah *trainer kit* ESP-32 yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Praktikum Mikrokontroler di Prodi Pendidikan Teknik Elektronika, Universitas Negeri Jakarta serta mengetahui tingkat kelayakan *trainer kit* ESP-32 sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Praktikum Mikrokontroler di Prodi Pendidikan Teknik Elektronika, Universitas Negeri Jakarta.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, dapat dijabarkan beberapa identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Belum tersedianya *trainer kit* mikrokontroler ESP-32 pada mata kuliah Praktikum Mikrokontroler di Prodi Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Jakarta dengan ESP-32 sebagai *platform* utamanya.
2. Media pembelajaran pada mata kuliah Praktikum Mikrokontroler di Prodi Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Jakarta masih menggunakan komponen-komponen sensor yang terpisah dan belum tersusun dalam bentuk *trainer kit*.
3. Ketersediaan media atau alat yang masih terbatas, sehingga belum mampu memenuhi kebutuhan seluruh mahasiswa dalam kegiatan praktikum dan solusi mandiri berupa pembelian alat secara pribadi oleh mahasiswa menimbulkan biaya tambahan.
4. Media pembelajaran yang digunakan selama ini masih bersifat umum seperti modul praktikum, belum sepenuhnya mampu memfasilitasi kebutuhan praktik secara optimal.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, saat melakukan penelitian perlu dibatasi cakupan permasalahannya agar peneliti dapat mengkaji lebih dalam dan

tidak keluar dari konteks yang akan diteliti. Adapun pembatasan masalahnya sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan untuk merancang dan membuat *trainer kit* mikrokontroler ESP-32 sebagai media pembelajaran, mengingat belum tersedianya *trainer kit* ini di mata kuliah Praktikum Mikrokontroler di Prodi Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Jakarta.
2. Penelitian ini difokuskan untuk mengetahui tingkat kelayakan *trainer kit* mikrokontroler ESP-32 sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Praktikum Mikrokontroler di Prodi Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Jakarta.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, dapat dibuat perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun *trainer kit* mikrokontroler ESP-32 sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Praktikum Mikrokontroler di Prodi Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Jakarta?
2. Bagaimana tingkat kelayakan *trainer kit* mikrokontroler ESP-32 sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Praktikum Mikrokontroler di Prodi Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Jakarta?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, pembuatan *trainer kit* bertujuan sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun *trainer kit* mikrokontroler ESP-32 sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Praktikum Mikrokontroler di Prodi Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Jakarta.
2. Menilai tingkat kelayakan *trainer kit* mikrokontroler ESP-32 sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Praktikum Mikrokontroler di Prodi Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Jakarta.

1.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan dari penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

1. Bagi peneliti, sebagai langkah awal untuk mengembangkan diri dalam bidang penelitian dan bekal pengetahuan.
2. Bagi akademika, dari penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk mengembangkan penelitian selanjutnya.
3. Bagi pendidik, penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk mempermudah proses pembelajaran dan pengembangan media pembelajaran mikrokontroler.
4. Bagi mahasiswa, *trainer kit* ini diharapkan dapat mempermudah dalam memahami pembelajaran pada mata kuliah Praktikum Mikrokontroler.

