

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan utama yang sangat penting dalam menunjang aktivitas akademik, praktikum, dan operasional fasilitas di Gedung Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis. Ketersediaan air yang cukup dan terkontrol diperlukan untuk mendukung kegiatan laboratorium, kebersihan gedung, serta kebutuhan penunjang lainnya. Pengelolaan tandon air di Gedung Teknik Elektro saat ini masih dilakukan secara manual, sehingga membutuhkan pengawasan secara berkala. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan permasalahan seperti keterlambatan pengisian tandon, kekosongan air, maupun luapan air akibat kurangnya pemantauan level air secara terus-menerus.

Seiring dengan perkembangan teknologi di bidang otomasi dan sistem kendali, penggunaan *mikrokontroler* menjadi solusi yang efektif untuk mengatasi permasalahan tersebut. *ESP8266* merupakan salah satu *mikrokontroler* yang memiliki kemampuan pemrosesan yang baik serta mudah diintegrasikan dengan berbagai sensor. Selain itu, penggunaan *Nextion Human Machine Interface* (HMI) memungkinkan tampilan level air disajikan secara visual dan interaktif, sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan monitoring dan pengendalian sistem.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem kontrol dan monitoring level air pada tandon yang mampu bekerja secara otomatis dan akurat. Sistem yang dirancang pada Tugas Akhir ini memanfaatkan sensor level air sebagai pendeteksi ketinggian air, *ESP8266* sebagai pengendali utama, serta *Nextion HMI* sebagai media antarmuka pengguna. Dengan adanya sistem ini, diharapkan pengelolaan air pada tandon Gedung Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis dapat berjalan lebih efisien, aman, dan terkontrol, serta mampu mendukung kelancaran seluruh aktivitas akademik dan praktikum.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan sistem kontrol dan monitoring level air pada tandon di Gedung Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis menggunakan *Nextion HMI* berbasis *ESP8266*?
2. Bagaimana kinerja sistem dalam memantau level air serta mengontrol pompa air secara otomatis dan manual berdasarkan batas level yang telah ditentukan?
3. Sejauh mana sistem yang dirancang mampu meningkatkan efisiensi dan keandalan pengelolaan air pada tandon Gedung Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan merealisasikan sistem kontrol dan monitoring level air pada tandon di Gedung Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis menggunakan *Nextion HMI* berbasis *ESP8266*.
2. Mengetahui kinerja sistem dalam memantau level air serta mengontrol pompa air secara otomatis dan manual sesuai dengan batas level air yang telah ditentukan.
3. Meningkatkan efisiensi dan keandalan pengelolaan air pada tandon Gedung Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis melalui penerapan sistem kontrol dan monitoring berbasis mikrokontroler.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan solusi sistem kontrol dan monitoring level air pada tandon yang dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan air di Gedung Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis.
2. Membantu meminimalkan risiko terjadinya kekosongan dan luapan air melalui sistem pengendalian pompa air yang bekerja secara otomatis dan terkontrol.
3. Menjadi referensi dan bahan pembelajaran bagi mahasiswa, khususnya di bidang Teknik Elektro, dalam penerapan sistem kendali dan monitoring berbasis ESP8266 dan Nextion HMI.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki ruang lingkup sebagai berikut:

1. Sistem yang dirancang hanya mencakup kontrol dan monitoring level air pada tandon di Gedung Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis.
2. Pengendalian pompa air dilakukan secara otomatis dan manual berdasarkan level minimum dan maksimum air yang terdeteksi oleh sensor.
3. Penelitian ini fokus pada implementasi perangkat keras dan perangkat lunak untuk pengontrolan dan monitoring level air.

Untuk menjaga fokus penelitian, beberapa batasan masalah ditetapkan sebagai berikut:

1. Sensor yang digunakan terbatas pada sensor level air tipe tertentu yang kompatibel dengan ESP8266.
2. Sistem hanya memantau level air pada satu tandon utama di Gedung Teknik Elektro, tanpa mencakup seluruh tandon di kampus.
3. Fitur sistem terbatas pada monitoring dan kontrol pompa, tidak mencakup kontrol jarak jauh melalui internet atau integrasi dengan aplikasi *mobile*.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pembaca dalam memahami isi Tugas Akhir ini, penulisan disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang masalah yang menjadi dasar penelitian, rumusan masalah yang ingin dipecahkan, tujuan penelitian, serta manfaat yang diharapkan dari penelitian ini. Selain itu, pada bab ini juga dijelaskan ruang lingkup dan batasan masalah yang membatasi fokus penelitian, serta sistematika penulisan yang memberikan gambaran keseluruhan isi Tugas Akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat teori-teori dan konsep-konsep yang mendukung penelitian, termasuk penjelasan mengenai sensor level air, *mikrokontroler ESP8266*, *Nextion HMI*, dan sistem kendali otomatis. Selain itu, bab ini juga membahas penelitian terdahulu yang relevan sebagai acuan dalam perancangan sistem, serta landasan teori yang digunakan untuk analisis dan evaluasi hasil penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, mulai dari perancangan sistem, spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak, diagram alir kerja sistem, hingga prosedur pengujian yang diterapkan. Bab ini juga memuat tahapan implementasi sistem, termasuk instalasi sensor, konfigurasi *ESP8266*, pemrograman *Nextion HMI*, dan integrasi seluruh komponen.

BAB IV HASIL PERANCANGAN DAN PENGUJIAN

Bab ini memaparkan hasil implementasi sistem kontrol dan monitoring level air, termasuk tampilan antarmuka pada *Nextion HMI*, kinerja sistem dalam memantau level air, serta pengendalian pompa secara otomatis dan manual. Selain itu, bab ini juga membahas analisis kinerja, kelebihan dan kelemahan sistem, serta perbandingan hasil pengujian dengan tujuan penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan kesimpulan dari seluruh penelitian yang telah dilakukan, serta saran untuk pengembangan dan perbaikan sistem di masa yang akan datang. Bab ini menjadi bagian penutup evaluasi akhir terhadap keberhasilan penelitian.