

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada daerah perairan seperti sungai, saluran irigasi, serta area drainase sering kali muncul permasalahan berupa erosi pada tebing, tanah longsor, dan air meluap pada saat debit meningkat. Keadaan tersebut dapat mengakibatkan kerusakan baik terhadap lingkungan maupun bangunan di sekitar perairan. Salah satu langkah yang umum dilakukan untuk mengurangi risiko tersebut adalah dengan membangun talud atau dinding penahan tebing yang terbuat dari batu kali maupun beton.

Dalam tahap perencanaan pembangunan talud sungai, elemen ini memiliki peran penting dalam pengelolaan sumber daya air dan pencegahan risiko banjir. Talud sungai berfungsi untuk melindungi tepi sungai dari erosi atau pengikisan, meningkatkan kapasitas arus air, dan menjaga kestabilan tanah di sekitarnya [1]. Agar konstruksi yang direncanakan dapat berfungsi dengan baik, diperlukan data yang tepat mengenai kondisi perairan. Salah satu faktor penting yang perlu diketahui adalah kedalaman perairan. Informasi mengenai kedalaman air ini akan digunakan sebagai dasar untuk menganalisis kondisi dasar perairan serta menentukan tinggi konstruksi talud yang berkaitan dengan muka air banjir (MAB) [2]. Semakin akurat data kedalaman yang didapat, maka perencanaan untuk talud akan dapat dilaksanakan dengan lebih tepat dan sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan.

Selain kedalaman air, suhu air dapat digunakan sebagai parameter pendukung untuk mengetahui karakteristik kondisi perairan pada lokasi pengukuran. Informasi suhu air dapat memberikan gambaran kondisi lingkungan perairan yang sedang dimonitor sehingga data yang diperoleh menjadi lebih lengkap. Pengambilan data mengenai kedalaman dan suhu air secara manual memiliki beberapa kendala, terutama pada area yang sulit untuk dijangkau atau berada pada area yang cukup luas. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem

monitoring yang dapat melakukan pengukuran secara efektif dan dapat dikendalikan dari jarak jauh.

Berdasarkan permasalahan tersebut, pada tugas akhir ini dirancang sebuah Sistem Monitoring Kedalaman dan Suhu Air Pada Kapal Remote Control Berbasis ESP32 dan Komunikasi LoRa yang mampu melakukan pemantauan kedalaman dan suhu air secara real-time sebagai data pendukung untuk analisis dan perencanaan pembangunan talud pada kawasan perairan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, permasalahan dalam tugas akhir ini berfokus pada keterbatasan dalam metode pengambilan data kondisi perairan yang masih dilakukan secara manual. Sehingga menjadi kurang efektif terutama pada area yang sulit dijangkau dan pada perairan yang cukup luas. Sementara itu, data mengenai kedalaman dan suhu air sangat diperlukan sebagai data pendukung dalam menganalisis kondisi perairan untuk perencanaan pembangunan talud agar konstruksi yang dirancang sesuai dengan kondisi di lapangan. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem monitoring yang dapat melakukan pengukuran kedalaman dan suhu air secara real-time dan dapat dikontrol dari jarak jauh. Pada penelitian ini, sistem dirancang dengan menggunakan kapal remote control yang membawa perangkat sistem monitoring berbasis ESP32 dengan komunikasi LoRa untuk mengetahui kemampuan sistem dalam melakukan monitoring serta pengiriman data kondisi perairan secara efektif.

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan perumusan masalah yang telah ditetapkan, tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengembangkan sistem monitoring kedalaman dan suhu air pada kapal remote control berbasis ESP32 dan komunikasi LoRa.
2. Menganalisis kinerja sistem dalam mendeteksi kedalaman serta suhu air dan mengirimkan data secara real-time pada area perairan yang sulit dijangkau secara manual.

3. Melihat apakah sensor JSN-SR04T dapat digunakan untuk mengukur suatu kedalaman perairan.
4. Merancang sistem monitoring perairan berbasis ESP32 dan komunikasi LoRa dengan biaya implementasi yang relatif rendah.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

1.4.1 Bagi Penulis

1. Mengembangkan dan meningkatkan keterampilan teknis dalam merancang, mengimplementasikan, serta mengevaluasi sistem monitoring kedalaman dan suhu air, pembacaan data GPS, serta komunikasi LoRa.
2. Memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai sensor JSN-SR04T dan DS18B20, komunikasi LoRa, serta pengolahan data GPS.
3. Memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang monitoring perairan, khususnya penerapan teknologi LoRa.

1.4.2 Bagi Mahasiswa dan Pembaca

1. Memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai konsep dan implementasi sistem monitoring perairan berbasis ESP32 dan LoRa.
2. Mengetahui penerapan mikrokontroler ESP32, sensor Ultrasonik JSN-SR04T, sensor DS18B20, komunikasi LoRa, dan modul GPS dalam sistem monitoring real-time untuk lingkungan perairan.
3. Menjadi referensi dan bahan pembelajaran bagi mahasiswa Program Studi Teknik Listrik Industri yang akan menyusun Tugas Akhir dengan topik serupa di bidang sistem monitoring dan komunikasi nirkabel.

1.5 Batasan Masalah

Agar tugas akhir ini lebih terarah dan fokus, perlu ditentukan batasan – batasan yang akan dijadikan pedoman dalam pengembangan dan implementasi sistem. Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem yang dirancang difokuskan untuk melakukan monitoring kedalaman dan suhu air menggunakan kapal remote control berbasis ESP32 dan komunikasi LoRa.
2. Parameter yang diukur dalam penelitian ini meliputi kedalaman air menggunakan sensor JSN-SR04T, suhu air menggunakan sensor DS18B20, serta koordinat lokasi menggunakan modul GPS NEO-7M.
3. Sistem monitoring hanya berfungsi untuk melakukan pengambilan, pengiriman, dan penampilan data kondisi perairan secara real-time pada perangkat receiver, tidak mencakup navigasi otomatis maupun penentuan jalur kapal secara otomatis.
4. Komunikasi data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan modul LoRa E220-900T22D sebagai media transmisi data antara transmitter dan receiver.
5. Sistem yang dirancang belum dilengkapi dengan penyimpanan data berbasis database. Data hasil pengukuran hanya ditampilkan secara real-time pada layar LCD dan didokumentasikan melalui pencatatan manual.
6. Sistem Remote Control Kapal tidak terintegrasi menjadi satu dengan perangkat Transmitter sistem monitoring.

1.6 Sistematika Tugas Akhir

Pada sistematika tugas akhir ini dibuat untuk memberikan beberapa gambaran umum tentang kegiatan yang dilakukan. Penulis menggunakan sistematika sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang mendukung penelitian, meliputi pembahasan mengenai mikrokontroler ESP32, modul komunikasi LoRa, sensor JSN-

SR04T, sensor DS18B20, GPS, serta penelitian terdahulu yang relevan dengan tugas akhir.

3. BAB III PERANCANGAN TUGAS AKHIR

Bab ini menjelaskan perancangan sistem yang meliputi diagram blok sistem, perancangan perangkat keras (hardware), perancangan perangkat lunak (software), diagram alir dan gambaran umum alat.

4. BAB IV PEMBUATAN ALAT

Bab ini menjelaskan proses pembuatan alat, meliputi pembuatan rangkaian elektronik, pemasangan komponen pada transmitter dan receiver, pembuatan perangkat mekanik, serta implementasi program pada sistem.

5. BAB V PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT

Bab ini berisi hasil pengujian setiap bagian sistem dan pengujian keseluruhan alat, serta analisis terhadap data yang diperoleh untuk mengetahui kinerja sistem monitoring yang telah dirancang.

6. BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian dan pengujian, serta saran yang dapat digunakan untuk pengembangan sistem pada penelitian selanjutnya.

7. DAFTAR PUSTAKA

Berisi sumber – sumber referensi yang digunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir.

8. LAMPIRAN

Berisi data pendukung, dokumentasi kegiatan, listing program, gambar rangkaian, datasheet komponen, dan dokumen lain yang mendukung penyusunan laporan tugas akhir.