

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan kondisi air pada suatu tempat penyimpanan air seperti lautan, sungai, danau yang disebabkan oleh aktivitas manusia disebut sebagai pencemaran air. Pencemaran air adalah kondisi ketika suatu zat, energi, makhluk hidup, dan bahan lain masuk ke dalam air dan menyebabkan kualitas air turun sehingga tidak dapat digunakan dengan baik [1]. Menurut data yang dikumpulkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), sejumlah besar sungai di Indonesia berada dalam kategori tercemar berat. Parameter yang digunakan untuk mengukur kualitas dari kondisi sungai dibagi menjadi dua, yaitu fisik yang dapat diketahui secara langsung seperti warna air, ketinggian air, serta baunya, dan kimia yang dapat diketahui dengan cara diukur menggunakan alat atau sensor. Salah satu parameter kimia yang dapat diukur adalah suhu dan kadar pH air [2].

Selama ini pemantauan kondisi sungai yang dilakukan masih menggunakan berbagai alat yang dioperasikan secara manual. Maka dari itu diperlukannya sebuah alat yang dapat mendeteksi kondisi sungai secara efektif, akurat dan tanggap. Multisensor akan sangat efektif digunakan dalam mendeteksi kondisi sungai secara akurat dan tanggap [3]. Selain itu, sistem monitoring jarak jauh juga sangat dibutuhkan untuk melakukan suatu pengamatan dengan kondisi tertentu yang sulit untuk dijangkau. Sistem monitoring jarak jauh juga merupakan salah satu teknik yang efisien untuk diterapkan dalam pengumpulan data dari tempat dan lokasi dengan jarak yang berjauhan. Sistem pemantauan jarak jauh membutuhkan sebuah media atau saluran komunikasi. Media komunikasi data yang biasa digunakan terbagi menjadi dua, yaitu kabel (gelombang listrik dan cahaya) dan nirkabel (gelombang elektromagnetik). Dan yang paling banyak digunakan adalah media elektromagnetik. Penggunaan gelombang elektromagnetik merupakan pilihan yang sering digunakan karena dapat menjangkau jarak yang jauh [4].

Teknik modulasi radio gelombang elektromagnetik LoRa, atau bisa juga dikenal sebagai *Long Range*, menggunakan teknologi modulasi *Chirp Spread Spectrum* (CSS) dan dapat mengirimkan data dengan jarak jauh dengan menggunakan daya yang rendah melalui pita *Instrumentation Science and Medical* (ISM). Jaringan *Internet of Things* (IoT) dapat diimplementasikan bersamaan dengan menggunakan teknologi LoRa [5]. Internet of Things (IoT) adalah jaringan sistem komunikasi yang memiliki kemampuan untuk berinteraksi satu sama lain melalui jaringan internet. Dengan teknologi ini, seseorang dapat mengendalikan perangkat dengan teknologi IoT kapan saja dan di mana saja selama terhubung ke internet. [6]. Konsep monitoring menggunakan komunikasi LoRa mempunyai kelebihan yaitu dapat digunakan tanpa perlu akses internet [7]. Salah satu kelebihan LoRa diantaranya adalah hemat daya dan dapat berkomunikasi di area yang luas. Namun, LoRa memiliki salah satu kekurangan, yaitu tidak dapat mengirim data ke cloud server secara langsung, sehingga diperlukan sebuah *gateway* untuk menjembatani proses pengiriman. Ini adalah sebuah masalah karena jaringan LoRa bersifat *halfduplex*, sehingga tidak dapat mengirim dan menerima data secara bersamaan. [8]. Dalam jaringan IoT, proses komputasi atau pengolahan data difokuskan menggunakan metode *edge computing*. Untuk mengurangi penggunaan bandwidth yang tidak diperlukan, penyimpanan data pada edge computing akan disimpan sedekat mungkin dengan sumber data pusat. [9].

Tujuan dari adanya penelitian ini adalah untuk merancang serta menganalisis sebuah sistem pemantau kondisi sungai dengan pendeteksi multisensor berbasis jaringan LoRa dan IoT. Dimana nantinya peneliti akan menguji sistem monitoring pada sungai seperti memantau kadar pH, suhu air, dan kekeruhan air dari jarak yang jauh. Harapan dari penelitian ini dapat menjadi bagian dari tinjauan dan pertimbangan saat membangun sebuah sistem monitoring sungai dalam skala yang lebih besar. Dengan demikian seorang pengawas dapat memonitor kondisi suatu sungai dengan jarak jauh tanpa harus datang ke lokasi untuk mengetahui kondisi sungai.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan pada bagian latar belakang, teridentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Pemantauan kondisi sungai saat ini masih dilakukan dengan alat yang dioperasikan secara manual. Sehingga diperlukan suatu sistem yang dapat mendeteksi kondisi air sungai dengan parameter kadar pH, suhu air dan kekeruhan secara *realtime*.
2. Perlu adanya sistem otomatis dan jaringan komunikasi *realtime* untuk memonitoring kondisi lingkungan air sungai menggunakan perangkat dan teknologi yang sesuai dengan masalah ini.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada bagian identifikasi masalah, teridentifikasi beberapa poin dari rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun sistem monitoring sungai secara *realtime* menggunakan transmisi LoRa dan IoT?
2. Bagaimana sistem transmisi LoRa dapat bekerja dengan pengaruh kondisi LOS dan NLOS serta jarak dan jumlah sensor terhadap kinerja pengiriman data pada sebuah sistem monitoring sungai?

1.4. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membangun sistem monitoring sungai secara *realtime* dengan menggunakan transmisi jaringan LoRa dan IoT.
2. Mengetahui bagaimana pengaruh jarak dan jumlah sensor, serta kondisi LOS dan NLOS terhadap kinerja dari sistem kerja transmisi LoRa pada sistem monitoring sungai yang dirancang.

1.5. Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Parameter yang akan diuji adalah *delay*, *packet loss* dan RSSI.
2. Penelitian menguji terhadap pengaruh jumlah sensor serta jarak antara pemancar dan penerima pada transmisi LoRa dengan pengaruh kondisi *Line of Sight* (LOS) dan *Non Line of Sight* (NLOS).
3. Output sensor hanya digunakan untuk mengetahui kondisi sungai berdasarkan parameter yang telah ditentukan.

1.6. Metodologi Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini dibutuhkan beberapa tahapan yang akan dilalui, diantaranya sebagai berikut :

1. Studi literatur/pustaka

Studi literatur ini dilakukan dengan cara mengumpulkan atau membaca beberapa literatur yang berhubungan atau memiliki kesamaan dengan penelitian ini. Dalam prosesnya, tahap ini mencari berbagai kajian pustaka yang digunakan pada penelitian yang sudah ada sebelumnya.

2. Studi lapangan

Metode ini dilakukan untuk memperoleh alat dan bahan yang dibutuhkan serta lokasi untuk membuat atau merancang alat.

3. Perancangan Sistem

Metode ini dilakukan untuk merancang dan membuat alat sesuai dengan perencanaan yang telah direncanakan.

4. Pengujian Dan Analisis Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap alat yang telah dibuat dimana alat tersebut dianalisa apakah sudah sesuai dengan yang direncanakan atau tidak.

5. Penarikan Kesimpulan

Penulis membuat kesimpulan laporan dari hasil akhir penelitian yang telah dilakukan.

1.7. Sistematika Penulisan Laporan

Dalam penulisan untuk tugas akhir ini disusun dalam beberapa bab diantaranya adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini akan membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, keuntungan penelitian, tujuan, dan batasan penelitian

BAB II : KAJIAN PUSTAKA

Bab ini akan membahas mengenai teori dan konsep algoritma yang akan digunakan dalam penelitian ini.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai langkah-langkah dari setiap proses yang akan dilakukan pada kegiatan penelitian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi mengenai uraian serta pembahasan terkait hasil dari penelitian yang sudah dilakukan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dari seluruh hasil penelitian yang sudah dilakukan, diikuti dengan saran dari penulis untuk kegiatan penelitian selanjutnya dengan topik yang serupa seperti penelitian ini.