

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pada era Industri 4.0 ini, masih dapat ditemui banyak sekali hal-hal yang dilakukan secara manual. Salah satunya adalah pengujian limbah industri. Setiap ada air limbah yang diproses atau langsung dibuang ke lingkungan, tentu diperlukan cara yang sesuai dan terpercaya untuk mengetahui efek dari limbah tersebut ke lingkungan. Untuk melakukan ini, diperlukan informasi dan data banyaknya kuantitas polutan didalam air. Proses pengujian kadar limbah industri dalam air di Indonesia dilakukan dengan cara mengambil sampel langsung ke lokasi, kemudian sampel tersebut dibawa kedalam laboratorium untuk dilakukan pengujian. Pengambilan sampel dilakukan dengan mengirim orang untuk mengambil sampel, dimana proses ini memakan waktu dan membutuhkan biaya. Proses dari awal pengambilan sampel hingga hasil uji sampel keluar memakan waktu sekitar 10-30 hari, tergantung dari jenis pengujian yang dilakukan. Hal ini jelas memakan waktu dan tidak efisien. Untuk meminimalisir hal tersebut, diperlukan sebuah alat penguji kadar limbah dalam air dengan sistem real time monitoring untuk meningkatkan efisiensi dan waktu yang digunakan seminimal mungkin. Pengukuran dengan menggunakan sistem real-time monitoring menggambarkan status kualitas dari lokasi pengambilan sampel dan

memungkinkan untuk memprediksi perubahan lingkungan dalam jangka pendek maupun jangka panjang [P. Paryanto, 2022].

Teknologi nirkabel sudah mulai berkembang dan terkoneksi satu sama lain, sehingga hal inilah yang membuat suatu dasar pembangunan teknologi *Internet of Things* atau disingkat dengan IoT. Terdapat beberapa elemen dalam membantu kinerja teknologi IoT, salah satunya dalam hal komunikasi. LoRa merupakan salah satu teknologi komunikasi pengiriman wireless dengan menggunakan *Chirp Spread Spectrum* (CSS) sebagai teknik modulasi dari pengirimannya. LoRa menggunakan *Pure ALOHA* sebagai metode akses untuk melakukan pengiriman data dimana dua node atau lebih mengirimkan data pada *gateway* tanpa adanya koordinasi satu sama lain sehingga menyebabkan resiko tabrakan data. [Agiya Yoshua, 2020]

Berdasarkan latar belakang ini, penulis ingin melakukan penelitian tentang penggunaan sistem nirkabel dalam bidang teknologi informasi dan sistem komunikasi. Penulis mengangkat judul “**Rancang Bangun Sistem Monitoring Temperatur Air Berbasis Komunikasi Wireless Lora**”. Yang bertujuan untuk merancang dan membangun sistem monitoring temperature air dan juga untuk mengetahui bagaimana sistem nirkabel berfungsi dengan baik dan bagaimana hasilnya dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, khususnya dalam sistem komunikasi yang jaraknya jauh. Sistem nirkabel ini menggunakan modul komunikasi LoRa RFM95 yang umum digunakan. Dengan adanya sistem ini,

diharapkan dapat memudahkan pemantauan suhu air dan parameter lainnya secara real-time dan memberikan informasi yang akurat kepada pihak terkait.

1.2. Rumusan Masalah

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab beberapa pertanyaan dan memecahkan permasalahan yang terkait dengan pemantauan suhu air menggunakan teknologi LoRA.

Adapun rumusan masalah yang akan dijawab dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana merancang sistem monitoring temperature air berbasis komunikasi wireless?
2. Dengan jarak sekitar 900 meter dari titik pengukuran, sistim apa dibutuhkan untuk memudahkan pengumpulan data yang dilakukan secara realtime?
3. Bagaimana cara menganalisis dan menampilkan data suhu air, suhu lingkungan, kelembapan, dan kualitas udara secara visual melalui antarmuka pengguna?

1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa batasan yang diterapkan agar fokus penelitian tetap terjaga dan memungkinkan pencapaian tujuan yang realistis.

Adapun batasan-batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Sistem monitoring yang dirancang akan mencakup pembuatan prototipe sensor suhu, pengembangan gateway LoRA, serta antarmuka pengguna untuk visualisasi data.
2. Pengukuran suhu air buangan akan dilakukan dengan rentang temperatur tertentu (misalnya 0°C hingga 100°C).
3. Menggunakan RFM95 sebagai wireless komunikasi data
4. Menggunakan PT100 sebagai sensor suhu
5. Menggunakan DHT11 untuk pengukuran suhu dan kelembapan lingkungan
6. Menggunakan MQ136 sebagai pengukur Gas di lokasi titik pengukuran

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mencapai beberapa tujuan yang spesifik dalam merancang dan membangun sistem monitoring temperature air berbasis komunikasi wireless LoRA.

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai antara lain:

1. Membuat prototipe sistem monitoring temperature air berbasis komunikasi wireless untuk dapat diimplementasikan pada limbah industri.
2. Menciptakan antarmuka pengguna yang user-friendly untuk visualisasi data suhu secara real-time.

3. Menganalisis dan menampilkan data suhu air, suhu lingkungan, kelembapan, dan kualitas udara secara visual melalui antarmuka pengguna atau HMI

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat yang diharapkan dapat dirasakan oleh berbagai pihak terkait. Adapun manfaat-manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Dengan adanya sistem monitoring suhu air buangan secara wireless memudahkan operator mengumpulkan data pengukuran serta menghindari resiko kecelakaan kerja saat menuju lokasi titik pengukuran.
2. Dengan pemantauan suhu air buangan secara kontinu dan real-time, perusahaan atau instansi juga dapat menggunakan data tersebut untuk melakukan analisis dan evaluasi terhadap proses produksinya sendiri.
3. Penelitian ini turut memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi Internet of Things (IoT), khususnya dalam penggunaan teknologi komunikasi wireless LoRA sebagai solusi pemantauan jarak jauh dengan biaya rendah namun tetap handal.
4. Penelitian ini juga memberikan dasar pengetahuan dan wawasan bagi peneliti-peneliti selanjutnya yang tertarik dalam bidang pemantauan suhu air buangan maupun pengembangan sistem komunikasi wireless LoRA.