

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Sistem monitoring kualitas udara merupakan perangkat elektronik pendeteksi kualitas udara di lingkungan baik indoor maupun outdoor. Monitoring kualitas udara diperlukan sebagai bentuk menjaga kualitas udara untuk mencegah timbulnya berbagai penyakit pernafasan serta ketidaknyamanan karena tingginya tingkat polusi di lingkungan. Hadirnya sistem monitoring kualitas udara memudahkan pihak terkait untuk mengambil keputusan terkait penanganan polusi udara di lingkungannya.

Tingkat konsentrasi polutan di udara selain dipengaruhi oleh banyaknya sumber emisi juga dipengaruhi oleh laju distribusi pencemaran yang erat hubungannya dengan kondisi meteorologi (Turyanti, 2011). Oleh karena itu, penempatan sistem monitoring kualitas udara pada suatu wilayah tidak dapat terfokus pada satu titik namun tersebar mengikuti kondisi lingkungan wilayah tersebut. Semakin banyak sistem monitoring kualitas udara yang digunakan maka semakin besar pula daya listrik yang dikonsumsi tiap detiknya. Berdasarkan penelitian, pada tahun 2025 penggunaan daya listrik untuk perangkat IoT dapat mencapai 46TWh atau setara konsumsi listrik negara Portugal selama satu tahun penuh saat 2012 (Friedli *et al.*, 2016). Hal tersebut terjadi karena adanya penambahan perangkat IoT dari tahun ke tahun. Diproyeksikan bahwa pertumbuhan perangkat IoT ini dapat meningkat dari tahun ke tahunnya dan bahkan apabila tren tersebut terus menaik, untuk perangkat sederhana RFID saja dapat membuat konsumsi energi kita meninggi karena tingginya penerapan RFID

didunia(Arshad *et al.*, 2017). Mengatasi hal tersebut, maka tercetuslah gagasan GreenIoT.

GreenIoT merupakan sebuah upaya peningkatan efisiensi penggunaan energi listrik untuk meringankan efek greenhouse yang dihasilkan oleh perangkat IoT itu sendiri(Shaikh, Zeadally and Exposito, 2017). Implementasi GreenIoT dapat dilakukan pada sisi hardware maupun software pada keseluruhan sistem IoT. Implementasi GreenIoT pada sisi hardware dilakukan dengan penggunaan hardware hemat energi seperti penggunaan LoRa sebagai media pengiriman data sensor. Implementasi GreenIoT pada sisi software dilakukan dengan efisiensi desain software sehingga menghasilkan konsumsi daya minimum seperti minimalisasi ukuran data sensor yang dikirimkan melalui media komunikasi.

Deteksi duplikasi data merupakan metode pendeteksian serta penghapusan data duplikat sebagai upaya efisiensi penyimpanan data(Zhang and Deng, 2017). Deteksi duplikasi data dapat dilakukan dalam dua waktu yaitu sebelum data disimpan dan setelah data disimpan dalam media penyimpanan. Penggunaan deteksi duplikasi data sebelum data disimpan pada penyimpanan dimungkinkan menurunkan ukuran data yang harus dikirim oleh sensor karena data yang dikirim oleh sensor adalah berupa data yang telah dimanipulasi oleh deteksi duplikasi data. Manipulasi yang dilakukan berupa manipulasi data duplikat yang terdeteksi dengan data lain yang mewakilinya.

Upaya pengurangan beban pengiriman data sebelumnya telah dilakukan oleh (Botero-Valencia *et al.*, 2019) namun metode yang digunakan berdasarkan *dynamic subsampling*, *data fusion*, serta *data scaling* dari hasil pengukuran sensor.

Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan bahwa reduksi data membuat ukuran data yang dikirimkan berkurang dari 96 menjadi 56 bytes. Pada penelitian tersebut, pengurangan beban pengiriman data dilakukan dengan melakukan pembulatan serta penyatuan data hasil pengukuran tiap sensor dimana apabila dalam beberapa kali pengulangan terdapat hasil pengukuran yang selalu sama dari tiap sensor maka data tersebut tetap dikirimkan.

Berdasarkan hal diatas maka dibuatlah penelitian ini dengan tujuan untuk membuat sebuah sistem monitoring yang memanfaatkan teknik deteksi duplikasi data untuk meminimalisasi data duplikasi yang terkirim secara terus menerus dari sensor dengan mengeliminasi data duplikat sehingga beban pengiriman data menjadi lebih ringan. Beban pengiriman data meringan memungkinkan penggunaan energi listrik yang lebih efisien menerapkan konsep Green IoT.

Diharapkan dengan dibuatnya penelitian ini, didapatkan solusi sistem monitoring kualitas udara yang mengimplementasikan konsep Green IoT dengan fokus utama pada pengoptimalan proses transmisi data menggunakan metode deteksi duplikasi data.

## **1. 2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, berikut adalah poin-poin rumusan masalahnya:

1. Bagaimana sistem monitoring kualitas udara dengan penerapan deteksi duplikasi data dapat diterapkan.
2. Bagaimana pengaruh penerapan deteksi duplikasi data pada sistem monitoring kualitas udara terhadap konsumsi energi sistem monitoring.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, berikut tujuan penelitian yang digunakan:

1. Mengurangi besar ukuran data yang dikirim dari node ke server pada sistem monitoring kualitas udara dengan menggunakan deteksi duplikasi data.
2. Menganalisis penggunaan daya listrik pada sistem monitoring kualitas udara sebelum dan setelah diterapkan deteksi duplikasi data.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Berikut manfaat dari penelitian ini:

1. Mengurangi beban pengiriman data sensor ke server pada sistem monitoring kualitas udara menggunakan LoRa dan IoT
2. Menghemat penggunaan energi sistem monitoring pada sistem monitoring kualitas udara menggunakan LoRa dan IoT
3. Mengetahui realisasi penerapan deteksi duplikasi data pada sistem monitoring kualitas udara

### **1.5. Batasan Penelitian**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini:

1. Keluaran dari penelitian ini berupa perangkat lunak
2. Hal yang dideteksi berupa PM1.0, PM2.5, PM10, suhu lingkungan, dan kelembaban lingkungan
3. Sensor deteksi konsentrasi partikulat di udara menggunakan sensor SEN0177, sensor deteksi kelembaban serta suhu udara menggunakan sensor DHT22, serta deteksi kecepatan angin menggunakan sensor SEN0170

4. Unit mikrokontroler yang digunakan adalah Raspberry Pi sebagai *gateway* serta Arduino Mega sebagai *node*
5. Sumber energi mandiri yang digunakan berupa sumber energi surya
6. Komunikasi data berbasis LoRa dengan mengimplementasikan arsitektur LoRaWAN sederhana
7. Penelitian dilakukan sebatas mengetahui penggunaan energi apabila sistem menggunakan deteksi duplikasi data

### **1. 6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan usulan penelitian ini terdiri dari beberapa bagian, sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

BAB ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II LANDASAN TEORI**

BAB ini akan menjelaskan kumpulan teori yang digunakan berhubungan dengan penelitian ini, seperti sensor SDS011, DHT22, ANEMOMETER, Panel Surya, LoRa, HTTP, dan ESP32.

#### **BAB III METODE PENELITIAN**

BAB ini akan menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian ini, untuk memecahkan masalah yang akan diselesaikan.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

BAB ini akan berisikan uraian pembahasan dari sistem yang dikembangkan secara detail sesuai dengan rancangan dan Analisa data dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

## BAB V PENUTUP

BAB ini akan berisikan simpulan dan saran dari hasil penelitian dan pengujian yang dilakukan.