

## ABSTRAK

Pemantauan kualitas udara merupakan aspek krusial dalam konteks pembangunan berkelanjutan dan manajemen lingkungan yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem pemantauan kualitas udara, air tanah dan cuaca menggunakan teknologi LoRa (*Long Range*). Sistem yang dirancang terdiri dari beberapa komponen utama: perangkat sensor yang dipasang di berbagai lokasi untuk pengumpulan data lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan kualitas udara, *gateway* LoRa yang berfungsi sebagai pusat pengumpulan data dari perangkat sensor menggunakan modul LoRa dan mengirimkan data ke *platform* IoT melalui protokol MQTT, serta platform IoT yang melakukan analisis data secara *real-time* dan menyediakan informasi yang mendalam tentang kondisi lingkungan.

Pengujian sistem dilakukan dengan mengimplementasikan lima node sensor di lokasi yang tersebar untuk menguji kinerja dan keandalan sistem dalam berbagai kondisi lingkungan yang berbeda. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengirim data sensor dengan efisien dan menganalisis data secara akurat di platform IoT, sehingga mendukung pengambilan keputusan yang tepat dan responsif dalam manajemen kualitas udara.

Sistem ini menggunakan modul LILYGO TBEAM LoRa32 SX1276 untuk menerima data dari lima node sensor, yaitu node 1, node 2, node 3, node 4 dan node 5. Data dari node sensor dikirim ke database untuk disimpan dan ditampilkan pada sebuah website. Hasil penelitian menunjukkan bahwa node sensor yang diuji sepuluh kali dapat menerima data dengan baik dari gateway. Proses penerimaan data juga menunjukkan perbandingan waktu antara semua node dan gateway, dengan rata - rata RSSI -111 dBm dan delay 15 detik. Selain itu, waktu pengiriman data dari gateway ke database hanya berkisar 1 detik saja ketika gateway mendapatkan data dari node sensor. Pengiriman data dengan jarak 850 meter adalah potensi terbaik sistem.

**Kata Kunci:** LoRa, IoT, MQTT, Gateway