

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pemantauan kadar gas sulfur dioksida berbasis sensor MQ-136, sensor DHT22, modul komunikasi LoRa E32-433T30D, serta panel surya sebagai sumber daya berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik. Sensor MQ-136 mampu mendeteksi kadar gas sulfur dioksida dengan rata-rata error sebesar 4,64% ketika dibandingkan dengan gas analyzer SKY8000-M4, sensor DHT22 menunjukkan kinerja yang cukup baik dengan rata-rata error 1,12% untuk suhu dan 6,96% untuk kelembapan. Modul LoRa E32-433T30D mampu mengirimkan data hingga jarak 600 meter dalam kondisi berpenghalang dengan *packet loss* maksimum 56%, serta mencapai jarak 1000 meter pada kondisi tanpa penghalang dengan *packet loss* maksimum 75%, sedangkan pada jarak 200 meter nilai *packet loss* masih relatif rendah, yaitu 18% untuk kondisi berpenghalang dan 8% tanpa penghalang. Panel surya 10 Wp juga terbukti dapat menyuplai daya secara mandiri. sistem ini memenuhi tujuan penelitian sebagai solusi pemantauan jarak jauh yang efisien dan berkelanjutan.

5.2 Saran

Setelah dilakukan penelitian penerapan modul LoRa E32 pada sistem pemantauan gas sulfur dioksida berbasis sensor MQ-136, sensor DHT22, modul komunikasi LoRa E32-433T30D, serta panel surya terdapat beberapa saran guna memaksimalkan fungsi kerja sistem.

1. Sebaiknya menggunakan frekuensi antena yang sesuai dengan modul LoRa
2. Menambahkan sistem penyimpanan data (*data logger*) berbasis kartu SD atau server cloud untuk arsip dan analisis jangka panjang.
3. Melakukan pengujian di berbagai kondisi cuaca dan lokasi berbeda untuk mengetahui kinerja sistem secara lebih komprehensif, termasuk pengaruh penghalang fisik pada komunikasi LoRa.