

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan :

1. Sistem pada penelitian ini berhasil mengaplikasikan teknologi LoRa dalam sistem pemantauan kualitas udara dengan topologi *tree*. Pengujian menunjukkan bahwa pengiriman data melalui LoRa pada kondisi LOS (*Line of Sight*) mencapai jarak maksimal 500 meter dari node 3 ke node coordinator, dan pada kondisi NLOS (*Non-Line of Sight*) mencapai jarak maksimal 140 meter. Meskipun nilai SNR pada kedua kondisi tidak optimal, sistem tetap berhasil mengirimkan data kualitas udara yaitu pembacaan CO dan CO₂ secara *real-time*.
2. Penggunaan topologi *tree* bisa menjadi salah satu cara untuk mendapatkan jarak jangkauan yang lebih jauh. Kendati demikian, proses pengujian juga mempengaruhi hasil yang didapat. Kondisi dan lingkungan sekitar dapat mempengaruhi nilai dari parameter yang diujikan seperti RSSI, SNR, *delay*, dan hasil pembacaan sensor CO dan CO₂.
3. Performansi modul LoRa SX1278 yang dinilai berdasarkan parameter-parameter *Quality of Service* (QoS) berupa RSSI, SNR, dan *delay* pada pengujian yang dilakukan di Stadion Olahraga Jakabaring dengan propagasi NLOS (*non-line-of-sight*) didapatkan hasil bahwa jarak maksimum komunikasi menggunakan modul LoRa ini masih dapat berlangsung di jarak total sejauh 140 m dari gateway dengan nilai RSSI -92 dBm, SNR sebesar 5,62 dB dan *delay* 658,4 ms. Kemudian pada kondisi LOS (*Line of Sight*) didapatkan jarak jangkauan total sejauh 500 m dari gateway dengan nilai RSSI -87 dBm, SNR sebesar 7,15 dB dan *delay* 456,6 ms
4. Dari hasil pengukuran, terlihat bahwa semakin jauh jarak yang diujikan maka nilai RSSI semakin kecil (lemah) dan *delay* semakin lama. SNR cenderung lebih rendah (buruk) pada lokasi dengan lebih banyak *noise* atau gangguan. Nilai CO dan CO₂ hasil bacaan sensor memerlukan proses kalibrasi pada program agar pembacaan sensor lebih akurat.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan saran sebagai berikut :

1. Melakukan eksplorasi yang mendalam terkait parameter modulasi LoRa untuk meningkatkan jarak jangkauan LoRa. Disarankan untuk melakukan uji coba sistem dalam berbagai kondisi lingkungan yang berbeda, termasuk situasi cuaca ekstrem dan variasi kepadatan jaringan. Pengujian ini akan membantu mengidentifikasi keterbatasan sistem dan memberikan wawasan berharga untuk pengembangan lebih lanjut.
2. Dalam pengembangan penelitian, pertimbangkan pengintegrasian sistem ini dengan platform IoT yang lebih besar. Hal ini akan memudahkan akses data pemantauan dan memungkinkan integrasi dengan sistem lain untuk analisis yang lebih komprehensif.
3. Menambahkan sensor lain atau menggunakan sensor dengan tipe yang berbeda dengan tujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan dari tipe sensor lain.