

ABSTRAK

Sistem meter air cerdas adalah teknologi yang secara otomatis membaca dan menampilkan jumlah air yang digunakan melalui sensor, menghilangkan kebutuhan pembacaan manual. Data dari sensor dikirim ke *database server* melalui sistem komunikasi yang membutuhkan jaringan luas dan berdaya rendah. Teknologi ini memanfaatkan konsep *Internet of Things* (IoT) untuk memungkinkan pengiriman data secara *real-time*. Di Indonesia, implementasi sistem meter air cerdas dapat membantu distribusi air yang tepat dan berkelanjutan.

LoRaWAN, sebagai teknologi komunikasi berdaya rendah dan jangkauan luas, menawarkan solusi efisien dan ekonomis untuk meteran air cerdas. LoRaWAN menawarkan biaya lebih rendah dibandingkan teknologi lain seperti EC-GSM dan NB-IoT. Dengan infrastruktur sederhana dan tanpa biaya lisensi spektrum, LoRaWAN menjadi solusi yang ekonomis dan efektif, terutama untuk daerah terpencil. Implementasi LoRaWAN pada perangkat sistem meter air cerdas membuktikan kemampuan teknologi ini dalam mendukung pengelolaan air yang lebih baik.

Pengujian sistem komunikasi LoRaWAN pada meteran air cerdas menunjukkan performa yang bervariasi berdasarkan jarak, kondisi lingkungan dan *spreading factor* (SF). Hasil pengujian menunjukkan nilai rata-rata RSSI terendah -102.67 dBm pada jarak 1.5 km dan tertinggi -76.74 dBm pada jarak 100 m. Nilai rata-rata SNR terendah tercatat -12.5 dB pada jarak 700 m dan tertinggi 3.38 dB pada jarak 100 m. *Packet loss* terendah adalah 0% pada jarak 100 m, sedangkan tertinggi mencapai 91% pada jarak 1.5 km dengan nilai SF = 7. *Delay* terendah tercatat 51.456 ms dan tertinggi 329.728 ms. Penggunaan SF yang tepat dapat meningkatkan stabilitas dan efisiensi komunikasi. Sistem ini juga menunjukkan efisiensi konsumsi daya, dengan peningkatan arus minimal saat terhubung ke *gateway*. Dengan baterai 8500 mAh, peningkatan arus hanya sebesar 0,06 mA ketika *end device* terhubung ke *gateway*.

Kata kunci : LoRaWAN, RSSI, SNR, *Delay*, *Packet Loss*