

ABSTRAK

Permasalahan keterbatasan lahan dan tingginya mobilitas di lingkungan kampus mendorong kebutuhan akan sistem parkir yang efisien dan cerdas. Penelitian ini mengembangkan Sistem Parkir Pintar berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan metode *Mesh Network* yang diimplementasikan di area parkir *basement* Gedung TULT. Sistem ini memanfaatkan empat mikrokontroler ESP32 yang berkomunikasi melalui protokol ESP-NOW, dengan masing-masing node bertugas membaca data dari sensor ultrasonik dan mengirimkannya ke node pusat untuk ditampilkan pada OLED display serta platform web.

Pada Tugas Akhir ini telah di rancang guna memantau ketersediaan tempat parkir secara *real-time*. Komunikasi antar node dirancang dalam topologi *semi-mesh* untuk meningkatkan keandalan dan jangkauan transmisi di lingkungan tertutup. Pengujian menunjukkan rata-rata akurasi deteksi parkir sebesar 97,87%, dengan delay komunikasi antar node berkisar antara 38–47 ms per hop dan total delay akumulatif hingga 126 ms, yang masih dalam batas toleransi untuk aplikasi *real-time*. Namun, keterbatasan jangkauan ESP-NOW dan ketergantungan pada penempatan node yang presisi menunjukkan adanya ruang perbaikan. Estimasi biaya implementasi Rp510.000 untuk 6 slot parkir dan konsumsi daya harian 40,32 Wh menawarkan efisiensi biaya dan energi yang kompetitif.

Meskipun hasilnya belum optimal, sistem ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut, terutama dengan pengoptimalan protokol komunikasi dan penambahan fitur, sehingga dapat dipertimbangkan untuk penerapan di lingkungan perkotaan atau institusional dengan penyesuaian yang tepat.

Kata Kunci: *Basement TULT, ESP-NOW, Internet of Things, Mesh Network, Smart Parking System*