

ABSTRAK

Penelitian ini merancang sistem pengelolaan masuk parkir (parking in) dan pengambilan (retrieval) pada purwarupa model parkir vertikal 12 slot menggunakan metode Slot Allocation berbasis RFID dan ESP32 untuk mengatasi keterbatasan lahan parkir perkotaan. Sistem ini menggunakan modul RFID MFRC522 untuk autentikasi kartu pengguna. ESP32 Master bertindak sebagai pusat kendali yang mengeksekusi algoritma Slot Allocation dengan struktur data array, mengalokasikan kendaraan pada slot kosong bernomor indeks terkecil secara sekuensial. Instruksi pergerakan kemudian ditransmisikan ke ESP32 Slave melalui komunikasi serial UART untuk menggerakkan aktuator mekanik. Hasil pengujian menunjukkan subsistem identifikasi RFID memiliki tingkat keberhasilan pembacaan 100% (jarak 0-2 cm, waktu respons 2,75 ms). Logika Slot Allocation beroperasi dengan akurasi 93,3%, dengan keberhasilan retrieval dan blokade akses penuh mencapai 100%. Komunikasi data serial Master-Slave memiliki tingkat keberhasilan transmisi 90%. Analisis galat menunjukkan kegagalan transmisi murni diakibatkan oleh Electromagnetic Interference (EMI) dari lonjakan arus awal motor, bukan dari komputasi perangkat lunak. Secara keseluruhan, sistem terbukti andal, deterministik, dan responsif dalam manajemen ruang parkir vertikal secara otomatis.

Kata Kunci: Sistem Parkir Vertikal, Slot Allocation, RFID, Mikrokontroler ESP32, UART, Electromagnetic Interference.