

ABSTRAK

Sistem parkir konvensional masih menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan informasi mengenai ketersediaan slot parkir, tidak adanya sistem reservasi, serta kurangnya otomatisasi pada proses masuk dan keluar kendaraan. Permasalahan ini kerap menimbulkan antrean panjang, waktu pencarian parkir yang lama, dan kesulitan dalam pemantauan kendaraan secara real-time. Untuk menjawab tantangan tersebut, dikembangkanlah *Simulasi Sistem Reservasi Parkir dan Pembukaan Palang Otomatis Menggunakan QR dan ANPR* sebagai solusi berbasis teknologi *Internet of Things* (IoT). Sistem ini mengintegrasikan fitur pemesanan slot melalui aplikasi, otentikasi masuk menggunakan pemindaian QR code, dan validasi keluar kendaraan dengan pembacaan plat nomor (ANPR).

Simulasi sistem dilakukan menggunakan Raspberry Pi 4 sebagai pusat kendali, 10 sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi keberadaan kendaraan miniatur, kamera webcam Eyesec untuk membaca plat nomor kendaraan, serta kamera tambahan untuk pemindaian QR code. Dua motor servo dan dua sensor tambahan dipasang di bawah palang untuk memastikan palang tidak menutup saat kendaraan masih berada di bawahnya. Fitur input plat nomor melalui aplikasi juga diimplementasikan, yang kemudian divalidasi ulang menggunakan ANPR saat kendaraan keluar. Seluruh data dikirim secara real-time ke Firebase dan ditampilkan melalui aplikasi mobile serta dashboard web admin.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa rata-rata waktu pemrosesan dari proses reservasi hingga palang terbuka adalah sekitar 3 s.d. 5 detik. Akurasi pembacaan QR code tercatat di atas 90% dalam kondisi pencahayaan stabil. Pengujian ANPR terhadap kendaraan asli dilakukan dengan kamera setinggi 42 cm, menghasilkan akurasi hingga 85% pada siang hari, namun menurun drastis di malam hari karena pantulan cahaya dari lampu kendaraan. Dengan performa yang stabil dan arsitektur sistem yang modular, prototipe ini dinilai layak untuk dikembangkan lebih lanjut menuju implementasi nyata di area parkir berkapasitas tinggi.

Kata kunci : ANPR, Firebase, Internet of Things, QR Code, Raspberry Pi 4, Sistem Reservasi Parkir, Validasi Kendaraan.