

PENGEMBANGAN SISTEM IDENTIFIKASI JENIS KENDARAAN BERBASIS WIFI SENSING

Nama Mahasiswa : Naufal Prasetya
NIM : 04221077
Dosen Pembimbing Utama : Adi Mahmud Jaya Marindra, S.T., M.Eng., Ph.D.
Dosen Pembimbing Pendamping : Himawan Wicaksono, S.ST., M.T.

ABSTRAK

Meningkatnya jumlah kendaraan setiap tahunnya menimbulkan masalah kompleks seperti kemacetan lalu lintas, risiko kecelakaan yang tinggi, dan pemborosan bahan bakar. Manajemen lalu lintas cerdas memerlukan deteksi kendaraan yang akurat, namun sensor konvensional sering kali terhambat oleh kondisi cuaca, biaya pemasangan yang tinggi, dan perawatan yang intensif. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem identifikasi jenis kendaraan berbasis sensor Wi-Fi dengan memanfaatkan Received Signal Strength Indicator (RSSI) dan Channel State Information (CSI) sebagai parameter utama. Metode penelitian ini melibatkan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak menggunakan Espressif IoT Development Framework (ESP-IDF) serta akuisisi data secara real-time di pos keamanan Institut Teknologi Kalimantan untuk empat kategori: kosong, sepeda motor, mobil, dan pickup. Pemrosesan data mencakup ekstraksi fitur statistik, penerapan Teknik Synthetic Minority Over-sampling (SMOTE) untuk mengatasi ketidakseimbangan dataset, serta penggunaan Gradient Boosting Classifier. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik fisik kendaraan secara signifikan memengaruhi propagasi sinyal nirkabel akibat penghalangan, pantulan, difraksi, dan hamburan. Kombinasi Gradient Boosting Classifier dan SMOTE mencapai akurasi klasifikasi yaitu 0,50 dengan nilai recall spesifik sebesar 0,54 untuk kelas sepeda motor, 0,48 untuk kelas kosong, 0,23 untuk kelas mobil, dan 0,17 untuk kelas pickup. Kesimpulannya, integrasi data RSSI dan CSI memberikan informasi sinyal yang komprehensif, sehingga meningkatkan keandalan sistem dalam mengenali karakteristik kendaraan dan mengurangi bias kelas mayoritas.

INSTITUT TEKNOLOGI

Kata Kunci : Channel State Information (CSI), Gradient Boosting Classifier, Received Signal Strength Indicator (RSSI), Vehicle Identification, Wi-Fi Sensing.