

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan prototipe *Tire Pressure Monitoring System* (TPMS) berbasis mikrokontroler ESP32-C3 dan sensor MS5803-14BA, dengan dukungan protokol komunikasi ESP-NOW sebagai solusi efisien dan hemat daya dalam transmisi data nirkabel. Sistem ini dirancang agar mampu memantau kondisi ban kendaraan secara *real-time*, meningkatkan keselamatan berkendara, serta mendukung integrasi dengan ekosistem IoT. Prototipe telah melalui tiga skenario pengujian: uji statis pada galon, uji semi-dinamis pada ban dalam kondisi diam, dan uji dinamis pada kendaraan bergerak. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi tekanan rata-rata sebesar $\pm 93,70\%$, dengan performa yang relatif stabil meskipun berada dalam kondisi lingkungan yang menantang. Dibandingkan TPMS komersial, prototipe menunjukkan keandalan tinggi dari sisi akurasi, stabilitas transmisi, dan efisiensi energi, serta mampu menyampaikan data suhu dan tekanan secara adaptif melalui *dashboard* monitoring. Temuan ini membuktikan bahwa sistem TPMS yang dikembangkan layak dijadikan sebagai solusi alternatif adaptif dan siap untuk dikembangkan lebih lanjut dalam skenario implementasi nyata.

Kata Kunci: ESP32-C3, ESP-NOW, Jaringan Sensor Nirkabel, Pemantauan Keamanan Kendaraan, Sistem Pemantauan Tekanan Ban