

ABSTRAK

Keselamatan berkendara merupakan aspek krusial dalam transportasi, di mana kondisi ban memegang peranan vital dalam menjamin stabilitas kendaraan dan efektivitas pengereman. Data menunjukkan bahwa sekitar 40% cacat kendaraan berkaitan langsung dengan kondisi ban, dan keausan berlebih menjadi penyebab dominan kegagalan manuver, terutama dalam situasi darurat. Ketebalan ban yang berada di bawah ambang batas keamanan berkontribusi terhadap meningkatnya risiko kecelakaan fatal akibat hilangnya traksi dan potensi selip. Berdasarkan alasan tersebut, dibutuhkan sistem pemantauan kondisi ban yang mampu bekerja secara otomatis, akurat, dan non-destruktif.

Sebagai usulan solusi, penelitian ini mengembangkan sistem deteksi ketebalan ban kendaraan menggunakan sensor LiDAR (Light Detection and Ranging) yang dipasang pada bagian dalam spakbor. LiDAR dipilih karena kemampuannya dalam mengukur jarak dengan presisi tinggi, sehingga memungkinkan penghitungan keausan ban secara real-time tanpa kontak langsung.

Metode yang digunakan meliputi proses akuisisi data dari sensor LiDAR, pemrosesan sinyal menggunakan mikrokontroler ESP32, serta penyajian informasi ketebalan ban pada layar OLED. Selain itu, jalur instalasi kabel diatur secara strategis melalui celah spakbor, ruang mesin, dan dashboard untuk menjaga keamanan serta estetika kendaraan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi perbedaan ketebalan ban dengan akurasi yang konsisten dalam berbagai kondisi, serta memberikan peringatan ketika ketebalan mendekati ambang batas minimum. Dengan demikian, integrasi teknologi LiDAR pada kendaraan dapat menjadi pendekatan inovatif dalam meningkatkan sistem keselamatan dan pencegahan kecelakaan akibat kondisi ban yang tidak layak jalan.

Kata Kunci: LiDAR, ESP32, Tire Thickness, IoT, Early Warning System