

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pengujian, dan analisis sistem yang telah dilakukan pada laporan ini, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem alat pendeteksi kondisi jalan berbasis sensor MPU6050 dan mikrokontroler ESP32 dapat bekerja dengan baik dalam mendeteksi perubahan kondisi jalan berdasarkan parameter kemiringan jalan dan guncangan jalan yang diterima kendaraan secara real time.
2. Alat mampu mengklasifikasikan kondisi jalan menjadi kategori ringan dan sedang sesuai dengan ambang batas yang telah ditentukan, serta menampilkan hasil pengukuran melalui website sebagai media pemantauan visual.
3. Sistem notifikasi Telegram berfungsi secara selektif dengan mengirimkan peringatan hanya pada saat kendaraan terdeteksi melewati kondisi jalan sedang, sehingga informasi yang diterima pengguna bersifat relevan dan tidak berlebihan.
4. Rekomendasi penanganan ban kendaraan dapat ditentukan berdasarkan kondisi jalan tertinggi yang terdeteksi selama perjalanan, sehingga sistem dapat mendukung penerapan perawatan preventif ban kendaraan secara lebih terarah.

V.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian dan kesimpulan yang telah diperoleh, maka terdapat beberapa saran untuk pengembangan dan penyempurnaan sistem ke depannya, antara lain:

1. Pengujian alat dapat dilakukan pada variasi jenis kendaraan dan kondisi jalan yang lebih beragam, termasuk jalan rusak berat, untuk meningkatkan akurasi dan keandalan sistem.
2. Sistem dapat dikembangkan dengan penambahan sensor pendukung, seperti sensor kecepatan atau GPS, untuk memberikan informasi lokasi kondisi jalan secara lebih spesifik.

3. Tampilan website dan fitur Telegram dapat dikembangkan lebih lanjut agar mampu menyajikan riwayat data perjalanan dan rekomendasi perawatan kendaraan secara periodik.
4. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengintegrasikan sistem ini dengan manajemen armada kendaraan sebagai alat bantu pengambilan keputusan dalam perawatan ban dan keselamatan operasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashton, K. 2009. That 'Internet of Things' Thing. *RFID Journal*, 22(7), 97–114.
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. 2010. The Internet of Things: A Survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787–2805.
- DAMRI. 2024. Laporan Layanan Angkutan Perintis Perum DAMRI Tahun 2024. Perum DAMRI, Jakarta.
- Endang, R., & Akhmad, S. 2025. Peran Angkutan Bus Perintis dalam Peningkatan Aksesibilitas Wilayah Terpencil. *Jurnal Transportasi Nasional*, 12(1), 45–53.
- Firmansyah. 2023. Analisis Tingkat Kenyamanan Penumpang Kendaraan Umum Menggunakan Sensor Getaran dan Gyroscope. *Jurnal Rekayasa Transportasi*, 9(2), 88–96.
- Gerhard, P., & Beitz, W. 2007. *Engineering Design: A Systematic Approach*. Springer-Verlag, London.
- Gumelar, S., & Zaman, M. 2019. Pengaruh Beban Berlebih terhadap Kerusakan Perkerasan Jalan. *Jurnal Teknik Sipil*, 15(2), 101–109.
- Hadi Putro. 2024. Sistem Pemantauan Kerusakan Jalan Menggunakan GPS dan Accelerometer. *Jurnal Teknologi Transportasi*, 11(1), 33–41.
- Hidayat, R. 2021. Sistem Pelacakan Kondisi Jalan Berbasis ESP32 dan GPS. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 7(3), 120–128.
- Hidayat, R., & Sutanto, E. 2025. Implementasi Buzzer Aktif pada Sistem Peringatan Dini Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Elektronika Terapan*, 6(1), 14–21.
- Ika, W., & Lusya, R. 2025. Pemanfaatan Sensor MPU6050 pada Sistem Deteksi Getaran Kendaraan. *Jurnal Instrumentasi*, 10(2), 55–63.
- Karim, M., & Sulaiman, H. 2022. Analisis Risiko Kerusakan Jalan terhadap Operasional Kendaraan Umum. *Jurnal Keselamatan Transportasi*, 5(2), 76–84.
- Kompas. 2021. DAMRI Perluas Jaringan Bus Perintis ke Daerah Terpencil. *Kompas Nasional*.
- Laide, R., & Hariyami. 2020. Faktor Penyebab Kerusakan Jalan Aspal pada Wilayah Pedesaan. *Jurnal Infrastruktur*, 8(1), 22–30.
- Lestari. 2022. Pengaruh Kerusakan Infrastruktur Jalan terhadap Umur Pakai Kendaraan. *Jurnal Transportasi dan Logistik*, 6(1), 40–47.
- Lestari, & Widodo. 2021. Monitoring Getaran Kendaraan Berbasis Sensor MPU6050. *Jurnal Sistem Embedded*, 4(2), 67–74.
- Lestari, & Wijaya. 2020. Deteksi Kerusakan Jalan Berbasis MPU6050 pada Kendaraan Roda Empat. *Jurnal Teknologi Sensor*, 3(1), 15–23.

- Muhammad Caesar. 2022. Aplikasi LCD 16×2 pada Sistem Embedded. *Jurnal Elektronika Dasar*, 5(1), 9–16.
- Nabawi. 2021. Dampak Kerusakan Jalan terhadap Keselamatan dan Kenyamanan Berkendara. *Jurnal Transportasi Jalan*, 7(2), 50–58.
- Nico, J., & Ferry, R. 2016. Penggunaan Sensor IMU MPU6050 pada Sistem Monitoring Gerak. *Jurnal Teknik Elektro*, 13(1), 27–34.
- Nugroho, D., Yuliana, P., & Setiawan, R. 2021. Sistem Analisis Risiko Kerusakan Jalan Berbasis Sensor Getaran. *Jurnal Teknologi Transportasi*, 9(1), 61–69.
- Penulis JEE. 2023. Peran Kabel Jumper dalam Prototyping Sistem Elektronik. *Journal of Electrical Engineering*, 5(2), 44–49.
- Penulis JVoTE. 2024. Media Koneksi Prototipe pada Sistem Embedded. *Journal of Vocational Technology Education*, 6(1), 20–26.
- Putra, A., & Susanto, B. 2024. Klasifikasi Kerusakan Jalan Menggunakan ESP32 dan Sensor MPU6050. *Jurnal Internet of Things*, 8(2), 95–104.
- Rahmawati. 2022. Analisis Risiko Operasional Bus Perintis di Wilayah Perbukitan. *Jurnal Keselamatan Transportasi*, 4(2), 66–74.
- Riwibowo. 2022. Pengaruh Getaran Jalan terhadap Kerusakan Suspensi Kendaraan. *Jurnal Teknik Mesin*, 11(3), 112–119.
- Santoso, R. 2019. Sistem Pemantauan Kondisi Jalan Berbasis Accelerometer pada Kendaraan Umum. *Jurnal Teknik Transportasi*, 6(1), 25–33.
- Santoso, R., & Prasetya, B. 2019. Evaluasi Metode Manual dalam Deteksi Kerusakan Jalan. *Jurnal Transportasi Jalan*, 5(2), 41–49.
- Seruni, H., & Anita, S. 2024. Dampak Sosial Ekonomi Layanan Bus Perintis di Daerah Terpencil. *Jurnal Pembangunan Wilayah*, 10(1), 12–20.
- Siswanto. 2018. *Dasar-Dasar Rangkaian Elektronika dan Penggunaan Kabel Jumper*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Sutanto, A. G., & Tolle, H. 2016. Metode Rancang Bangun dalam Penelitian Rekayasa. *Jurnal Rekayasa Sistem*, 2(1), 1–10.
- Wibowo, A. 2020. Pengaruh Kondisi Jalan terhadap Kinerja Kendaraan Angkutan Umum. *Jurnal Transportasi Nasional*, 8(1), 19–27.