

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Transportasi darat merupakan salah satu sektor penting dalam mendukung mobilitas masyarakat, khususnya di daerah dengan aksesibilitas terbatas. Perum DAMRI sebagai penyedia layanan transportasi publik memiliki peran strategis dalam menjamin kelancaran, keamanan, dan kenyamanan perjalanan, termasuk pada layanan Bus Prantis yang beroperasi di wilayah Ponorogo dan sekitarnya. Bus Prantis umumnya melintasi rute pedesaan dengan kondisi jalan yang bervariasi, bahkan sering kali berada pada kawasan yang memiliki tingkat kerusakan jalan relatif tinggi. Kondisi ini berpotensi menimbulkan risiko kerusakan komponen kendaraan serta berdampak pada menurunnya kualitas pelayanan dan keselamatan penumpang. (Wibowo, A. 2020).

Permasalahan utama yang kerap dihadapi adalah kesulitan dalam melakukan pemantauan kondisi jalan secara real-time serta keterbatasan metode manual yang digunakan untuk mendeteksi potensi kerusakan akibat kondisi jalan yang buruk, seperti guncangan berlebih, getaran ekstrem, maupun ketidakrataan permukaan jalan. Metode konvensional seperti inspeksi visual atau laporan pengemudi sering kali tidak memberikan data kuantitatif yang akurat dan berkesinambungan. Hal ini menyebabkan analisis risiko kerusakan pada bus menjadi tidak optimal, sehingga proses perawatan dan pengambilan keputusan teknis menjadi kurang tepat waktu. (Santoso, R., & Prasetya, B. 2019).

Seiring dengan berkembangnya teknologi sensor dan mikrokontroler, pengembangan alat analisis berbasis sensor getaran, accelerometer, dan sistem pengolahan data memberikan peluang besar untuk meningkatkan efektivitas pemantauan kondisi jalan. Rancang bangun alat analisis risiko kerusakan jalan pada Bus Prantis diharapkan mampu merekam karakteristik getaran kendaraan, mengidentifikasi tingkat kerusakan permukaan jalan, serta memberikan informasi yang dapat digunakan sebagai dasar pencegahan kerusakan komponen secara lebih dini. Dengan adanya sistem ini, Perum DAMRI Ponorogo dapat meningkatkan kualitas perawatan bus, mengurangi biaya maintenance yang tidak terencana,

serta meningkatkan keselamatan operasional. (Nugroho, D., Yuliana, P., & Setiawan, R. 2021).

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk merancang dan membangun sebuah alat yang mampu menganalisis risiko kerusakan jalan secara terukur, sistematis, dan dapat diintegrasikan dengan proses perawatan kendaraan. Rancang bangun ini diharapkan menjadi solusi inovatif yang dapat diterapkan pada armada Bus Prantis, sehingga operasional transportasi di Ponorogo menjadi lebih aman, efisien, dan berkelanjutan. (Karim, M., & Sulaiman, H. 2022).

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang alat untuk mendeteksi kondisi kerusakan jalan pada Bus Printis di Perum DAMRI Ponorogo menggunakan ESP32 dan MPU6050?
2. Bagaimana membaca data sensor MPU6050 agar dapat digunakan untuk menganalisis tingkat risiko kerusakan jalan?

I.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan fokus, maka batasan masalah dalam penelitian ini ditetapkan sebagai berikut:

1. Penelitian hanya menggunakan ESP32 dan MPU6050 sebagai alat pendeteksi getaran dan kondisi jalan.
2. Analisis yang dilakukan hanya berdasarkan data kemiringan dan getaran dari sensor MPU6050.
3. Pengujian alat dibatasi pada Bus Printis di Perum DAMRI Ponorogo.
4. Pengambilan data pada penelitian ini hanya dibatasi 2 trayek printis
5. Rekomendasi perbaikan berupa perawatan komponen ban bus
6. Web hanya berupa websocket sebagai monitoring

I.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan batasan masalah yang telah ditetapkan, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan membuat alat pendeteksi kondisi jalan pada Bus Printis dengan menggunakan ESP32 dan sensor MPU6050.

2. Mengolah dan memanfaatkan data percepatan dan getaran dari sensor MPU6050 untuk menganalisis risiko kerusakan jalan.
3. Menguji kinerja alat pada Bus Printis di Perum DAMRI Ponorogo untuk memastikan fungsi dan keakuratannya.

I.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain:

1. Memberikan solusi alat sederhana yang dapat membantu mendeteksi kondisi jalan secara langsung menggunakan ESP32 dan MPU6050.
2. Menyediakan data getaran yang dapat digunakan untuk analisis awal terhadap risiko kerusakan jalan.
3. Membantu Perum DAMRI Ponorogo dalam meningkatkan keselamatan dan kenyamanan operasional Bus Printis.
4. Menjadi referensi untuk pengembangan sistem pemantauan kondisi jalan yang lebih akurat dan modern di masa mendatang.