

Pada tahun 2021, Indonesia menjadi negara ke-14 dengan luas permukaan terbesar di dunia, dengan 1.916.907 km² daratan dan 546.116 km jalan non-tol yang terdiri dari jalan kota/kabupaten, provinsi, dan nasional. Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan peningkatan panjang jalan setiap tahun sejak 1987, menandakan pembangunan infrastruktur jalan sebagai fokus utama di Indonesia. Direktorat Jenderal Bina Marga, sesuai Permen PUPR Nomor 3 Tahun 2019, mengklasifikasikan jalan berdasarkan kondisinya, dengan sekitar 43,34% jalan dalam kondisi baik pada 2022. Kondisi jalan buruk dapat meningkatkan biaya operasional kendaraan dan mengganggu kenyamanan serta keamanan pengguna. Pengelolaan kondisi jalan dilakukan melalui survei oleh *Interrurban Road Management System (IIRMS)*, yang memproses data survei untuk perencanaan dan pemeliharaan jalan. Namun, *IIRMS* memiliki kekurangan dalam waktu survei dan akurasi data.

Implementasi teknologi yang diusulkan adalah sistem pendeteksi kerusakan jalan menggunakan *Inertial Measurement Unit (IMU) 9 Degree of Freedom (DOF)* dan *Global Positioning System (GPS)* berbasis *Internet of Things (IoT)* yang mencakup subsistem *hardware, firmware, backend, dan frontend*. Penelitian ini berfokus pada pengembangan subsistem *frontend* dengan tujuan mengembangkan *frontend* yang memenuhi standar web modern dan terintegrasi dengan subsistem lainnya sehingga membuat proses pendeteksian kerusakan jalan menjadi lebih efisien dan. *Frontend* dibangun menggunakan pendekatan berbasis komponen dengan memanfaatkan teknologi *Next.js*, bahasa pemrograman *TypeScript*, *Ant-Design*, dan *React-Leaflet*. Pengembangan aplikasi *frontend* Untuk terintegrasi dengan subsistem lainnya, *frontend* menggunakan *WebSocket* untuk menangani data *real-time* dan *REST API* untuk menangani data *on-demand*.

Penelitian ini menggunakan metode *Black Box Testing* untuk pengujian aspek fungsional dan *Google Lighthouse* untuk pengujian aspek non-fungsional aplikasi. Pengujian menggunakan *Google Lighthouse* menghasilkan skor aspek *performance* sebesar 89,825 dari 100, *accessibility* sebesar 94,51 dari 100, *best practices* sebesar 99,5 dari 100, dan *SEO* sebesar 86,5 dari 100.

Kata kunci: *Frontend*, deteksi kondisi jalan, *Internet of Things (IoT)*, *Inertial Measurement Unit (IMU)*.

ABSTRACT

In 2021, Indonesia became the 14th largest country in the world by surface area, with 1,916,907 km² of land and 546,116 km of non-toll roads consisting of city/regency roads, provincial roads, and national roads. Data from the Central Bureau of Statistics (BPS) shows an annual increase in road length since 1987, indicating that road infrastructure development is a primary focus in Indonesia. The Directorate General of Highways, according to PUPR Regulation Number 3 of 2019, classifies roads based on their conditions, with approximately 43.34% of roads in good condition in 2022. Poor road conditions can increase vehicle operating costs and disrupt the comfort and safety of users. Road condition management is carried out through surveys by the Interurban Road Management System (IIRMS), which processes survey data for road planning and maintenance. However, IIRMS has shortcomings in survey time and data accuracy.

The proposed technology implementation is a road damage detection system using a 9 Degree of Freedom (DOF) Inertial Measurement Unit (IMU) and Global Positioning System (GPS) based on the Internet of Things (IoT) encompassing hardware, firmware, backend, and frontend subsystems. This research focuses on the development of the frontend subsystem with the aim of developing a frontend that meets modern web standards and integrates with other subsystems, making the road damage detection process more efficient. The frontend is built using a component-based approach leveraging Next.js, TypeScript, Ant-Design, and React-Leaflet. For integration with other subsystems, the frontend uses WebSocket to handle real-time data and REST API to handle on-demand data.

This research employs the Black Box Testing method for functional aspect testing and Google Lighthouse for non-functional aspect testing of the application. Testing using Google Lighthouse resulted in a performance score of 89.825 out of 100, an accessibility score of 94.51 out of 100, a best practices score of 99.5 out of 100, and an SEO score of 86.5 out of 100.

Keywords: *Frontend, road condition detection, Internet of Things (IoT), Inertial Measurement Unit (IMU).*