

ABSTRAK

Lori inspeksi merupakan solusi yang dibutuhkan guna untuk melakukan kegiatan proses perawatan prasarana perkeretaapian. Dalam pembuatan prototipe lori inspeksi di Politeknik Negeri Madiun belum disertai sistem suspensi guna meredam getaran yang dihasilkan oleh gesekan antara roda dengan rel maupun akibat dari beban total kendaraan atau kereta terhadap kondisi permukaan jalan/rel. Getaran yang ditimbulkan dapat mempengaruhi keamanan dan kenyamanan penumpang/muatan pada loriinspeksi. Oleh karena itu, diperlukan suatu cara untuk menentukan *ride index* melalui sebuah rancangan instrumentasi pengukuran getaran. Pengukur getaran yang dirancang menggunakan 2 sensor *strain gauge* BF350 3AA/1.5 AA dan ESP32 sebagai pemroses data. Berdasarkan analisis hasil sinyal regangan yang diperoleh menunjukkan korelasi bahwa getaran yang terjadi dapat menyebabkan perubahan regangan pada komponen atau struktur yang terkena getaran tersebut. Dalam pengujian keadaan berjalan, ketika objek atau struktur mengalami getaran, gaya-gaya yang dihasilkan oleh getaran tersebut dapat menyebabkan perubahan bentuk atau regangan pada materi. Korelasi antara getaran dan regangan dapat terjadi tergantung pada karakteristik sistem dan sifat material yang digunakan. Ketika sistem mengalami getaran dengan amplitudo yang tinggi atau frekuensi yang mendekati frekuensi alami sistem, maka regangan yang dihasilkan juga akan meningkat. Pada *strain gauge* 1 diperoleh nilai amplitude tertinggi 2.5 mm sedangkan pada nilai *strain gauge* 2 diperoleh nilai amplitude tertinggi 3 mm. Ketika amplitudo tertinggi dan frekuensi tertentu terlihat pada sinyal regangan, hal ini menunjukkan bahwa gelombang atau osilasi memiliki tingkat perubahan regangan yang besar dan berulang dalam pola tertentu dalam satu satuan waktu. Dalam penelitian ini, dilakukan pengujian keakuratan hasil pembacaan sensor dengan membandingkan nilai regangan yang diperoleh dari pengukuran fisis dengan nilai regangan hasil simulasi menggunakan Autodesk inventor 2020. Pengujian dilakukan pada specimen berbahan stainless steel dengan panjang 150 mm, lebar 15 mm dan tebal 0,75 mm. Spesimen diberikan gaya atau beban berbeda-beda diantaranya 3 N, 5N dan 9 N dengan jarak 5 mm dari ujung spesimen. Dari perbandingan kedua pengukuran tersebut, diperoleh nilai persentase error sebesar 1,1 – 1.6%, hal ini menunjukkan tingkat akurasi masih *tolerable* dengan *deviasi* yang rendah antara hasil pembacaan sensor dengan hasil simulasi dengan menggunakan software inventor.

Kata Kunci : Getaran, sensor *strain gauge*, ESP32, lori inspeksi.

ABSTRACT

The train inspection is a necessary solution for conducting maintenance activities on railway infrastructure. In the development of the train inspection prototype at Madiun State Polytechnic, a suspension system that can dampen vibrations resulting from the friction between the wheels and the rails, as well as the total load of the vehicle or train on the road/rail surface, has not been included. These vibrations can affect the safety and comfort of passengers and cargo on the train inspection. Therefore, a method is needed to determine the ride index through the design of a vibration measurement instrument. The designed vibration measurement instrument utilizes two BF350 3AA/1.5 AA strain gauge sensors and the ESP32 microcontroller for data processing. Based on the analysis of the obtained strain signals, there is a correlation indicating that vibrations can cause changes in strain on the components or structures exposed to those vibrations. During dynamic testing, when an object or structure experiences vibration, the forces generated by those vibrations can cause changes in shape or strain on the material. The correlation between vibration and strain can occur depending on the characteristics of the system and the properties of the materials used. When the system experiences vibrations with high amplitude or frequencies close to the natural frequency of the system, the resulting strain also increases. The highest amplitude values obtained from strain gauge 1 and strain gauge 2 are 2.5 mm and 3 mm, respectively. When the highest amplitude and specific frequencies are observed in the strain signals, it indicates that the waves or oscillations have a significant and repetitive change in strain within a specific time unit. In this study, the accuracy of the sensor readings was tested by comparing the strain values obtained from physical measurements with the strain values obtained from simulation using Autodesk Inventor 2020. The testing was conducted on stainless steel specimens with a length of 150 mm, width of 15 mm, and thickness of 0.75 mm. The specimens were subjected to different forces or loads, including 3 N, 5 N, and 9 N, at a distance of 5 mm from the end of the specimen. From the comparison of the two measurements, a percentage error of 1,1 – 1.6% was obtained. This indicates that the accuracy level is still tolerable, with a low deviation between the sensor readings and the simulation results using Inventor software.

Keywords : *Vibration, strain gauge sensor, ESP32, rail inspection.*