

ABSTRACT

Trains are an important transportation for passengers and goods. The operation of the train must be maintained to avoid disruption of the good distribution and passenger trips. Some problems that often occur in railways are derailment and bearing failure where one of the main causes is the condition of the rail. In order to ensure the rail condition, the railway officer performs a visual check on the condition of the rails along the railroad track. This method is considered to require large human resources and time consuming, hence it is necessary to develop a new method that is faster and more efficient.

In this research, an Instrumented Railway Vehicle system has been developed which is used to monitor irregularities through vibration measurements. The method used is to compare the vibrations that occur on a normal track and a track that produces different vibrations from the normal track. In order to measure track condition, a system that is equipped with an accelerometer and GPS sensors that can be installed with various types of trains has been developed. This system can measure the frequency, strength, and location (coordinates) of the vibrations. LabView is used to control and record its vibration and position.

This system has been used to measure vibrations on railway tracks. Vibration in normal and abnormal conditions can be detected using Fourier transformation analysis. Based on the measurement data, one example of a location that has the potential for damage is the coordinates of latitude -6,983093 and longitude 107.834159 where the measured vibration amplitude is 16g and 12g. The basic system has been demonstrated and it can be further developed for more accurate measurements, but it requires the further development of sensors and software.

Keywords : train, mechanical vibration, condition monitoring, accelerometer

INTISARI

Kereta api merupakan sarana transportasi penting bagi penumpang maupun barang. Kelancaran perjalanan kereta api harus dijaga untuk menghindari terganggunya distribusi barang maupun perjalanan penumpang. Beberapa masalah yang sering muncul dalam perkeretaapian adalah anjlok (*derailment*) dan kegagalan *bearing* (*bearing failure*) dimana salah satu penyebab utamanya adalah kondisi rel. Untuk memastikan tidak ada kerusakan rel, petugas melakukan pengecekan secara visual terhadap kondisi rel di sepanjang lintasan kereta tersebut. Metode tersebut dirasa membutuhkan sumber daya manusia yang besar dan waktu yang lama, sehingga perlu dikembangkan metode baru yang lebih cepat dan efisien.

Pada penelitian ini telah dikembangkan sistem Kendaraan Kereta Api Berinstrumen (*Instrumented Railway Vehicle*) yang digunakan untuk memonitor kondisi lintas yang tidak normal (*irregularities*) melalui pengukuran getaran. Metode yang digunakan adalah dengan membandingkan getaran yang terjadi pada lintasan normal dan lintasan yang menghasilkan getaran berbeda dengan lintasan normal. Untuk itu, telah dibuat sistem yang dilengkapi sensor *accelerometer* dan GPS yang bisa dipasang di berbagai jenis kereta. Sistem ini dapat mengukur frekuensi, kekuatan, dan lokasi (koordinat) terjadinya getaran. LabView digunakan untuk mengontrol dan merekam getaran dan posisinya.

Sistem ini telah digunakan untuk mengukur getaran di lintasan kereta api. Getaran pada keadaan normal dan keadaan tidak normal dapat dideteksi dengan menggunakan analisis *Fourier transformation*. Berdasarkan data pengukuran, salah satu contoh lokasi yang berpotensi adanya kerusakan adalah koordinat latitude -6,983093 dan longitude 107,834159 dimana amplitudo getaran yang terukur adalah 16g dan 12g. Sistem dasar yang dibuat telah berfungsi sesuai tujuan dan dapat dikembangkan untuk pengukuran yang lebih akurat, namun memerlukan pengembangan sensor dan perangkat lunak.

Kata kunci : kereta api, getaran mekanik, monitor kondisi, akselerometer