

ABSTRACT

One of the technology used in transportation is train. The maintenance of railway infrastructure has the standards of maintenance of railway infrastructure and is carried out by personnel who meet the requirements and qualifications of expertise in the field of railway infrastructure. The damage rail causes particular vibrations. Therefore, a rail vibration detector is needed to determine the feasibility of the rails. The most important components of rail vibration detector is program. Vibration is measured using an acceleration meter attached to a smartphone on a miniature rail with eight different rails that represent normal and abnormal railroad conditions. Software and libraries used include google collab, numpy, pandas, matplotlib, Fast Fourier Transform (FFT), and Phyphox. The machine learning method used is K-Means Clustering and several manual statistical analysis. In manual analysis, the amplitude and frequency of the vibrations vary depending on the form of rail damage. Rail number 3 has the lowest amplitude and frequency with normal rail conditions. Meanwhile, rail number 6 has the highest amplitude and frequency with quite severe rail damage. Likewise with time domain feature extraction analysis, the lowest value is owned by number 3 and the highest is owned by number 6. In experiments with machine learning, optimal clustering results were obtained with data variations less than three data variations. Where the results of clustering using more than three data variations occur multiclass misclassification errors. Therefore, further research is needed using more advanced machine learning programs to complete this research.

Keyword: Rail, Vibration, Railway, Track, Machine Learning, Unsupervised, K-Means, Clustering

INTISARI

Seiring perkembangan jaman, kebutuhan akan teknologi untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari pun semakin meningkat. Salah satu teknologi yang digunakan dalam dunia transportasi adalah kereta api. Kerusakan pada rel akan menimbulkan getaran-getaran yang tidak diinginkan. Oleh karena itu, alat pendeteksi getaran rel kereta api dibutuhkan untuk mengetahui kelayakan rel yang digunakan. Salah satu komponen penting dalam pembuatan alat pendeteksi getaran rel kereta api adalah program yang merupakan otak dari alat pendeteksi tersebut. Data getaran diukur menggunakan alat pengukur akselerasi yang terpasang pada *smartphone* pada *miniature* rel dengan delapan rel berbeda yang merepresentasikan keadaan rel kereta api yang normal dan tidak normal. *Software* dan *library* yang digunakan antara lain *google collab*, *numpy*, *pandas*, *matplotlib*, *Fast Fourier Transform* (FFT), dan *Phyphox*. Serta metode *machine learning* yang digunakan adalah *K-Means Clustering*. Pada analisis manual, amplitudo dan frekuensi getaran berbeda-beda tergantung pada bentuk kerusakan rel. Amplitudo dan frekuensi terendah dimiliki oleh rel nomor 3 dengan kondisi rel normal. Sedangkan amplitudo dan frekuensi tertinggi dimiliki oleh rel nomor 6 dengan kondisi kerusakan rel cukup parah. Begitu pula dengan *time domain feature extraction*, nilai terendah dimiliki nomor 3 dan tertinggi dimiliki oleh nomor 6. Pada percobaan dengan *machine learning*, didapatkan hasil klasterisasi yang optimal dengan variasi data kurang atau sama dengan tiga. Dimana hasil klasterisasi dengan menggunakan variasi data lebih dari tiga terjadi *multiclass misclassification error*. Oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan program *machine learning* yang lebih *advance* untuk dapat menyempurnakan penelitian ini.

Keyword: Rail, Vibration, Railway, Track, Machine Learning, Unsupervised,

K-Means, Clustering