

INTISARI

Transportasi umum penting untuk mobilitas manusia. Perkembangan transportasi umum menggunakan kereta api di Indonesia juga terus meningkat. Faktor utama dalam pemilihan moda transportasi adalah keselamatan dan keamanan. Kerusakan pada rel kereta dapat menyebabkan gangguan pada kenyamanan dan membahayakan keselamatan yang disebabkan oleh getaran berlebih saat perjalanan kereta, sehingga diperlukan perawatan dan perbaikan rel secara teratur menggunakan sistem bernama *Intelligent Railway Vibration Monitoring System* (IRV-MS). Sistem IRV-MS masih perlu dilakukan pengujian karena pembacaan getaran yang dihasilkan masih membutuhkan validasi. Data hasil getaran tersebut akan diambil melalui pengujian secara eksperimental menggunakan alat *vibration testing rig* dan meletakkan perangkat keras IRV-MS pada alat tersebut. Pembuatan desain alat *vibration testing rig* secara 3D menggunakan aplikasi Autodesk Inventor 2023. *Vibration testing rig* dikendalikan oleh sistem kendali *close loop* yaitu *Proporsional Integral Derivatif* (PID) dengan menggunakan nilai $k_p = 0.85$, $k_i = 0.000199$, $k_d = 0.003$. Hasil getaran dibantu pengujian menggunakan *smartphone* melalui aplikasi phyphox. Nilai frekuensi yang diinput oleh sistem kendali PID pada *vibration testing rig* memiliki rentang 3-10 Hz, kemudian dibaca oleh *smartphone* menggunakan aplikasi Phyphox dalam waktu 60 detik, 120 detik dan 180 detik. Hasil pengujian menghasilkan data frekuensi yang akan diolah sebagai komparasi persentase selisih error tiap pembagian waktu pengujian dan menggunakan *Root Mean Square Error* (RMSE). Hasil presentasi selisih eror terkecil yaitu 2.67% dan hasil RMSE rata-rata terkecil yaitu 0.24 Hz pada 60 detik, dan nilai terbesar yaitu 0.81 Hz trjadi pada waktu 180 detik.

Kata Kunci: IRV-MS, *vibration testing rig*, PID, RMSE

ABSTRACT

Public transportation is crucial for human mobility. The development of public transportation using trains in Indonesia is continuously advancing. The main factors in selecting a mode of transportation are safety and security. Damage to train tracks can disrupt comfort and pose safety risks due to excessive vibrations during train travel. Therefore, regular maintenance and repair of the tracks are necessary using a system called Intelligent Railway Vibration Monitoring System (IRV-MS). The IRV-MS system still needs testing as the vibration readings it produces require validation. Vibration data results will be obtained through experimental testing using a vibration testing rig and placing the IRV-MS hardware on the device. The 3D design of the vibration testing rig is created using Autodesk Inventor 2023. The vibration testing rig is controlled by a closed-loop control system, namely Proporsional Integral Derivatif (PID), with the values $k_p = 0.85$, $k_i = 0.000199$, $k_d = 0.003$. Vibration results are assisted by testing using a smartphone through the phyphox application. The frequency values input by the PID control system on the vibration testing rig range from 3 to 10 Hz. These values are then read by a smartphone using the Phyphox application at 60 seconds, 120 seconds, and 180 seconds. The testing results yield frequency data, which will be processed for percentage difference comparison for each testing time division using Root Mean Square Error (RMSE). The smallest percentage difference in error is 2.67%, and the smallest average RMSE is 0.24 Hz at 60 seconds, while the largest value is 0.81 Hz occurring at 180 seconds.

Keywords : IRV-MS, vibration testing rig, PID, RMSE