

ABSTRAK

Kereta api merupakan moda sarana angkutan transportasi darat yang memegang peranan penting dalam menunjang aktivitas dan mobilitas masyarakat. PT INKA untuk pertama kalinya membuat kereta *trainer hybrid* untuk Politeknik Negeri Madiun (PNM). Kereta ini akan melewati lintasan *single track* sepanjang 700 meter dan menggunakan jenis rel UIC 54. Roda kereta menjadi faktor penting yang harus sering diperhatikan, sebab salah satu permasalahan yang sering dihadapi suatu kereta adalah mengalami kerusakan pada bagian roda. Tingkat kerusakan roda yang berlebihan mengakibatkan kereta akan berpotensi mengalami *derailment*. Pada saat kereta api beroperasi getaran tidak akan bisa di hindari. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisis getaran terhadap keamanan dan kenyamanan kereta api saat mengalami kerusakan pada roda berdasarkan acuan standard UIC-518. Berdasarkan Peraturan Menteri No. 175 tahun 2015 menyatakan bahwa spesifikasi bogie harus memberikan kualitas pengendaraan $\leq 2,5$ (metode *E. Sperling - J. L. Koffman*) dan/atau menggunakan standar ISO 2631-dengan level getaran tidak melebihi 0.315 m/s^2 atau setara. Metode penelitian yang dilakukan yaitu pemodelan dan simulasi. Simulasi pada penelitian ini menggunakan sistem *multibody dynamic*. Penelitian simulasi membutuhkan lingkungan yang benar-benar serupa dengan keadaan atau sistem yang asli menggunakan perangkat lunak *Universal Mechanism*. Simulasi yang dilakukan yaitu menggunakan variasi kecepatan 25 km/jam, 30 km/jam dan 35 km/jam dengan variasi kerusakan *wheelflat* sedalam 1mm, 3mm dan 5mm, kerusakan *ellipse* dengan *Increase of Horizontal and Vertical semiaxes* sedalam 1mm, 3mm, dan 5mm, dan kerusakan *harmonik* dengan variasi kedalaman 1mm, 3mm, dan 5mm. Hasil simulasi yang telah dilakukan bahwa, keamanan kereta *trainer hybrid* Polteknik Negeri Madiun ketika roda mengalami kerusakan *harmonik* pada kecepatan 30km/jam dan 35km/jam dengan kerusakan *harmonik* 3mm dan 5mm maka akan terjadi *derailment* atau tergelincirnya roda kereta api akibat naiknya *flensa* roda ke atas rel. Sedangkan untuk simulasi kenyamanan menunjukkan bahwa tidak ada nilai yang melebihi batas sehingga dapat dikatakan nyaman untuk penumpang.

Kata kunci: *getaran, kerusakan roda, multibody dynamic dan running safety.*

ABSTRACT

Trains are a mode of land transportation that plays an important role in supporting community activities and mobility. PT INKA for the first time made a hybrid trainer train for Politeknik Negeri Madiun (PNM). This train will pass through a 700 meter long single track track and use UIC 54 rail type. Train wheels are an important factor that must be considered frequently, because one of the problems often faced by a train is damage to the wheels. The excessive level of wheel damage results in the train potentially derailing. When the train operates vibration will not be avoided. Therefore, this study aims to determine the vibration analysis of the safety and comfort of trains when experiencing damage to the wheels based on the UIC-518 standard reference. Based on Ministerial Regulation No. 175 of 2015 states that bogie specifications must provide ride quality ≤ 2.5 (E. Sperling - J. L. Koffman method) and/or use ISO 2631 standards-with vibration levels not exceeding 0.315 m/s^2 or equivalent. The research method carried out is modeling and simulation. Simulation in this study uses a multibody dynamic system. Simulation research requires an environment that is completely similar to the original state or system using Universal Mechanism software. The simulations carried out are using speed variations of 25 km/h, 30 km/h and 35 km/h with variations of wheel flat damage 1mm, 3mm and 5mm deep, ellipse damage with Increase of Horizontal and Vertical semiaxes 1mm, 3mm, and 5mm deep, and harmonic damage with depth variations of 1mm, 3mm, and 5mm. The simulation results that have been carried out that, the safety of the Madiun State Polytechnic hybrid trainer train when the wheels experience harmonic damage at speeds of 30km/h and 35km/h with harmonic damage 3mm and 5mm, there will be derailment or derailment of the train wheels due to the rise of the wheel flange onto the rail. Meanwhile, the comfort simulation shows that there is no value that exceeds the limit so that it can be said to be comfortable for passengers.

Keywords : vibration, wheel defect, multibody dynamics, and running safety.