

ABSTRAK

Pembebanan terhadap rel kereta yang berulang akan menghasilkan kegagalan komponen. Kegagalan komponen akan berdampak pada penurunan kekuatan apabila tidak diperhitungkan dengan benar. Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan analisis terhadap pembebanan rel Kereta Api PNM menggunakan metode elemen hingga. Metode elemen hingga ialah metode yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah perhitungan kekuatan struktur secara menyeluruh. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui analisis kekuatan dari rel Kereta Api PNM. Proses diawali dengan melakukan desain rel tipe UIC-54 sepanjang 750 mm lalu menghitung ukuran kontak elips roda dan rel menggunakan teori hertzian. Untuk standarisasi, mengacu pada *European Committee for Standardization* (2011) menghasilkan nilai defleksi maksimum sebesar 1,3713 mm pada rel lurus. Diperoleh tegangan *von mises* maksimum dibawah nilai *yield strength material* sebesar 888,82 MPa pada rel dalam lengkung horizontal. Berdasarkan Permenhub KM. 43 Tahun 2010, tegangan normal menunjukkan nilai maksimum sebesar 84,269 MPa pada rel lurus, dan berdasarkan buku Dobrovolsky “Machine Elements (1988)” untuk beban statis menghasilkan nilai faktor keamanan minimum sebesar 0,9867 pada rel dalam lengkung horizontal, nilai ini di bawah standar faktor keamanan yaitu 1,25 sehingga untuk kondisi ini tidak aman untuk digunakan. Namun pada kondisi yang lain, nilai *safety factor* melebihi standar.

Kata Kunci : *metode elemen hingga, teori kontak hertzian, defleksi, tegangan, dan safety factor*

ABSTRACT

Repeat loading against the railway will result in component failure. The failure of components will affect the reduction of strength when not correctly taken into account. Based on such issues, it is necessary to analyze the load of PNM railway using finite element method. Finite element method is a method that can be used to solve the problem of the structural strength calculation in a thorough way. The purpose of this research is to know the strength analysis of the pnm railway. The process began with the design of the UIC-54 type rail in a length of 750 mm and then calculating the contact size of the wheel elips and rail using the hertzian theory. For the standardization, reference to the European Committee for Standardization (2011) produces a maximum deflection value of 1,3713 mm on inner railway in horizontal curves. Equivalent von misses stress is obtained under the material yield strength value of 888,82 MPa on the inner railwayl. Based on Permenhub KM.43 years of 2010, normal stress shows maximum value of 84,269 MPa on a straight track, and based on the book Dobrovolsky "Machine Elements (1988)" for static load in a minimum safety factor value of 0,9867 on the inner railway, thisvalue is below the standard safety factor of 1,25, so for this contirion it is not safe to use. But in other conditions, the safety factor value exceeds the standard.

Keywords : *finite element method, hertzian contact theory, deflection, stress, and safety factor*