

## **ABSTRACT**

*Wheelset is a railroad component consisting of an axle, wheels and bearings. Dynamic imbalance is one of the factors that causes wear on bearings, train noise, and possibly lead to train accident. One way to determine dynamic imbalance is by measuring the arising centrifugal force. Therefore, a conceptual design device for testing wheelset that has mass imbalance needs to be made. The purpose of this final project is to determine the conceptual design of a wheelset test device that can determine the magnitude of the centrifugal force that occurs on the wheels of the train. Firstly, the influence of variations in the eccentricity factor, rotational speed, and mass of the wheelset on the magnitude of the centrifugal force will be calculated to determine the operating range of the actual and prototype wheels. The test equipment was developed based on the design of The Association of American Railroads (AAR) standard DD type wheelset and is designed to be fitted with a load enhancer in order to obtain a calculation scenario when the wheelset is not centric. The rotating wheelset experiences a mass imbalance which will be measured by the load cell sensor that has been installed in the design concept of the test equipment.*

*The initial step is the scale down stage between the original and the prototype wheelset by designing the prototype wheelset with the size referring to the original reduced wheelset. The next step is to change the train speed unit from km / h into rpm. Next, the calculation of the variation  $e$  with the  $e$  value of the original wheelset is 0.0008 and 0.0013 mm and the  $e$  value of the prototype wheelset is 0.0622 and 0.0996 mm. From the variation  $e$  it can be concluded that the resulting centrifugal force is greater on the original wheelset. Calculations with variations in  $n$  rotational speed used on both wheelset are the same, namely 280,862 and 312,093 rpm. From the variation of  $n$  it can be concluded that the resulting centrifugal force is greater on the original wheelset. From the calculation of the two variations it can be concluded that the  $m$  factor also affects the magnitude of the centrifugal force. The motor that will be used has a power of 7.5 Watt and a rotating speed ranging from 200-500 rpm.*



UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

**Konsep Desain Alat Uji Ketidakseimbangan Dinamis Wheelset Kereta Api**

BRILIANT LINGGAR M, Dr. Benidiktus Tulung Prayoga, S.T., M.T. ; Irfan Bahiuddin, S.T., M.Phil., Ph.D. ; Dr. Eng. Aq

Universitas Gadjah Mada, 2021 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

*Keywords: design, wheelset, centrifugal force, eccentricity.*

## INTISARI

*Wheelset* adalah komponen rel kereta api yang terdiri dari gardan, roda dan bantalan. Ketidakseimbangan dinamik merupakan salah satu faktor penyebab keausan pada bantalan, kebisingan kereta api, dan kemungkinan terjadinya kecelakaan kereta api. Salah satu cara untuk menentukan ketidakseimbangan dinamis adalah dengan mengukur gaya sentrifugal yang timbul. Oleh karena itu, perlu dibuat rancangan konseptual untuk pengujian komponen roda yang memiliki ketidakseimbangan massa. Tujuan dari TA ini adalah untuk menentukan rancangan konseptual alat uji *wheelset* yang dapat mengetahui besarnya gaya sentrifugal yang terjadi pada roda kereta api. Pertama, pengaruh variasi faktor eksentrisitas, kecepatan putar, dan massa *wheelset* terhadap besarnya gaya sentrifugal akan dihitung untuk menentukan rentang operasi roda aktual dan prototipe. Peralatan uji dikembangkan berdasarkan desain *wheelset* tipe DD standar *The Association of American Railroads* (AAR) dan dirancang untuk dilengkapi dengan penambah beban guna mendapatkan skenario kalkulasi saat rangkaian roda tidak terpusat. Komponen roda yang berputar mengalami ketidakseimbangan massa yang diukur dengan sensor *load cell* yang telah terpasang pada konsep desain alat uji.

Tahap awal adalah tahap pengurangan ukuran antara roda asli dan prototipe dengan mendesain roda prototipe dengan ukuran yang mengacu pada roda asli yang diperkecil. Langkah selanjutnya adalah mengubah satuan kecepatan kereta dari km/jam menjadi rpm. Selanjutnya dilakukan perhitungan variasi  $e$  dengan nilai  $e$  pada roda asli sebesar 0,0008 dan 0,0013 mm serta nilai  $e$  pada prototipe *wheelset* sebesar 0,0622 dan 0,0996 mm. Dari variasi  $e$  gaya sentrifugal yang dihasilkan lebih besar pada roda asli. Perhitungan dengan variasi kecepatan putar  $n$  yang digunakan pada kedua roda sama yaitu 280,862 dan 312,093 rpm. Dari variasi  $n$  gaya sentrifugal yang dihasilkan lebih besar pada roda asli. Dari perhitungan kedua variasi tersebut faktor  $m$  juga berpengaruh terhadap besarnya gaya sentrifugal. Motor yang akan digunakan memiliki daya sebesar 7,5 Watt dan kecepatan putar berkisar antara 350-500 rpm.



UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

**Konsep Desain Alat Uji Ketidakseimbangan Dinamis Wheelset Kereta Api**

BRILIANT LINGGAR M, Dr. Benidiktus Tulung Prayoga, S.T., M.T. ; Irfan Bahiuddin, S.T., M.Phil., Ph.D. ; Dr. Eng. Aq

Universitas Gadjah Mada, 2021 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

Kata kunci: desain, *wheelset*, gaya sentrifugal, eksentrisitas.