

**KERTAS KERJA WAJIB**  
**PENGARUH MUATAN SUMBU RODA TERHADAP**  
**EFISIENSI REM MOBIL BAK MUATAN TERBUKA**



**NADZIBA SHAFALAWIYAH FALA**

**16.III.0321**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III**  
**PENGUJIAN KENDARAAN BERMOTOR**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**AGUSTUS 2019**

**KERTAS KERJA WAJIB**

**PENGARUH MUATAN SUMBU RODA TERHADAP  
EFISIENSI REM MOBIL BAK MUATAN TERBUKA**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)  
Program Studi Diploma 3 Pengujian Kendaraan Bermotor**



**NADZIBA SHAFALAWIYAH FALA**

**16.III.0321**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
PENGUJIAN KENDARAAN BERMOTOR  
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN  
AGUSTUS 2019**

## HALAMAN PENEGASAN

Kertas kerja wajib ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Nadziba Shafa Alawiyah Fala

Nomor Taruna : 16.III.0321

Tegal,

Nadziba Shafa Alawiyah Fala

16.III.0321

HALAMAN PENGESAHAN

KERTAS KERJA WAJIB

**PENGARUH MUATAN SUMBU RODA TERHADAP  
EFISIENSI REM MOBIL BAK MUATAN TERBUKA**

Oleh :

NADZIBA SHAFI ALAWIYAH FALA

16.III.0321

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal : Agustus 2019

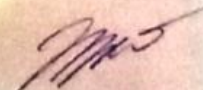
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Setva Wijayanta, S.Pd.T., M.T.  
NIP. 19810522 200812 1 002



Martin Albert W.O.S.SiT., MM.  
NIP. 19860516 200912 1 003

Penguji 1

Penguji 2

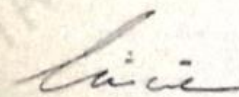
Penguji 3



Dr. Saroso, S.E., M.M.

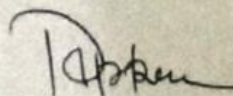


Rizki Hardimansyah, M.Sc.  
NIP. 19890804 201012 1 005



Faris Humami, M.Eng.  
NIP. 19901110 201902 1 002

Ketua Program Studi



Pipit Rusmandani, S.ST., M.T.  
NIP. 19850605 200812 2 002

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR/KKW UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Nadziba Shafa Alawiyah Fala

No.Taruna : 16.III.0321

Program Studi : Diploma III Pengujian Kendaraan Bermotor

Jenis karya : Tugas Akhir / Kertas Kerja Wajib

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah yang berjudul :

“PENGARUH MUATAN SUMBU RODA TERHADAP EFISIENSI REM MOBIL BAK MUATAN TERBUKA”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan berhak menyimpan, mengalihmedia/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir/KKW tersebut selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di : Tegal

Pada tanggal :

Yang menyatakan

Nadziba Shafa A F

16.III.0321

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu' alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkat nikmat dan karunia-Nya, Kertas Kerja Wajib ini dapat diselesaikan. Penyusunan Kertas Kerja Wajib ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya Program Studi Pengujian Kendaraan Bermotor Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan (PKTJ)

Penyelesaian Tugas Akhir/Kertas Kerja Wajib ini banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, diucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
2. Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
3. Ibu Pipit Rusmandani, MT selaku kepala Jurusan Diploma III Pengujian Kendaraan Bermotor;
4. Bapak Setya Wijayanta, S,Pd.T.,MT selaku dosen pembimbing utama yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan KKW ini;
5. Bapak Martin Albert Williams O,S.SiT.,MM selaku dosen pembimbing pendamping yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan KKW ini;
6. Rekan – rekan Taruna/Taruni angkatan XXVII dan adik – adik angkatan XXIX yang telah membantu dan memberi dukungan dalam pelaksanaan Pengambilan data;
7. Kakak Pambudi, Kakak Sely, dan Kakak Gigih yang telah bekerja sama dalam pengambilan data;

8. Kakak Affan Shoffani Adam yang telah membantu dalam proses pengambilan data dan selalu memberi dukungan sehingga terselesainya kertas kerja wajib ini.
9. Para sahabat yang telah banyak membantu dalam penyelesaian KKW ini.
10. Semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil dalam penyelesaian Kertas Kerja Wajib ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Kertas Kerja Wajib ini masih jauh dari sempurna. Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga Kertas Kerja Wajib ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Tegal, Agustus 2019

Penulis

Nadziba Shafa Alawiyah Fala

Ada banyak hal yang Tidak Mudah, tetapi....

Bukan berarti Tidak Mungkin untuk dilakukan. ☺

*Dipersembahkan untuk orang-orang terkasih:*

*Mamahku tersayang, mamah Nurhayati yang selama ini telah berjuang memberikan seluruh kasihnya untuk mengajarkanku dan membimbingku untuk senantiasa menjadi pribadi yang baik dan tegar.*

*Bapakku tercinta, bapak Watno yang selalu menjadi semangatku dan senantiasa mengiringiku dalam setiap langkah dan untaian doa yang aku panjatkan.*

*Kakakku tersayang, Mas Panji dan Mba Bela yang selalu mengajarkanku menjadi wanita yang kuat dan pantang mengeluh.*

*Serta seluruh keluarga yang selalu mendukung dalam setiap langkahku.*

*Sahabat hatiku Affan Shoffani Adam yang selama ini telah merelakan sebagian waktunya untuk mendengarkan keluh kesahku, menopangku disaat aku terjatuh dan senantiasa melukiskan senyuman diantara sedihku.*

*Serta seluruh Taruna/i Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Angkatan XXVII yang telah berbagi kebersamaan dalam suka maupun duka selama masa pendidikan Tiga tahun ini.*



## DAFTAR ISI

HALAMAN KULIT MUKA .....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PENEGASAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
INTISARI.....	xii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan.....	3
D. Manfaat .....	3
E. Batasan Masalah.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
A. DASAR HUKUM .....	5
B. SISTEM REM.....	8
C. Muatan Sumbu Roda .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
D. Literatur Tester .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
E. Efisiensi Pengereman .....	18
F. Rumus Perhitungan Daya Angkut Mobil Bak Muatan Terbuka .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
G. Penelitian Relevan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
H. Persamaan Analisis Regresi Linier Sederhana.....	26
I. Kerangka Berpikir .....	26
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
A. Tempat dan waktu Penelitian .....	28

B. Metode Penelitian.....	28
C. Tahapan Penelitian .....	30
D. Pengambilan Data Dan Pengolahan Data .....	35
E. Analisis Data Hasil Penelitian.....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>37</b>
A. Hasil Percobaan.....	37
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>44</b>
A. Kesimpulan .....	44
B. Saran .....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Literatur Brake Tester</i> .....	15
Tabel 2.2 Penyebab Ketidakefektifan Pengereman .....	27
Tabel 3.2 Format Tabulasi Data Hasil Penelitian .....	36
Tabel 4.1 Hasil pengukuran efisiensi rem tromol dengan variasi muatan sumbu menggunakan rem konvensional .....	39
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Efisiensi Rem Tromol Dengan Variasi Muatan Sumbu Menggunakan Rem Dengan Teknologi <i>Load Sensing Proportioning Valve(LSPV)</i> .....	41
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Efisiensi Rem LSPV Dari 5 Variasi Muatan Sumbu Dengan Penginjakan Pedal Maksimal .....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Dasar Rem .....	8
Gambar 2.2 Rem Tromol .....	9
Gambar 2.3 Kondisi Saat Pengereman .....	11
Gambar 2.4 Tekanan Silinder Roda Belakang .....	12
Gambar 2.5 Komponen <i>Load Sensing Proportioning Valve</i> .....	12
Gambar 2.6 Letak <i>Load Sensing Proportioning Valve</i> .....	13
Gambar 2.3 Skema Mobil Bak Muatan Terbuka .....	20
Gambar 2.4 Gaya Pengeremn Kendaraan Angkutan Barang Mercedes Bens pada Berbagai Variasi Gaya Penekanan Pedal Rem dan Variasi Muatan .	23
Gambar 2.5 Perbandingan jarak berhenti untuk pemberhentian rem servis ( <i>RSD</i> ) 60 mph .....	24
Gambar 2.6 Perbandingan jarak berhenti untuk berhenti rem servis 60 mi / jam ( <i>non-RSD</i> ) .....	24
Gambar 2.7 Deselerasi vs GVW untuk pengujian 40- <i>MPH RSD</i> dengan rem yang berfungsi penuh. ....	26
Gambar 3.1 Skema Hubungan antar variabel.....	29
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	30
Gambar 3.3 Skema Eksperimental Set Up.....	31

Gambar 3.4 Mobil Bak Muatan Terbuka Suzuki Futura .....	31
Gambar 3.5 Mobil Bak Muatan Terbuka Granmax Daihatsu.....	32
Gambar 3.6 Alat Uji Brake Tester.....	33
Gambar 3.7 Alat Uji Roller Brake Tester.....	33
Gambar 3.8 Beban Muatan yang di gunakan .....	34
Gambar 3.9 Pedal Force Gauge .....	35
Gambar 4.1 Hasil Efisiensi Pengereman Rem Konvensional .....	40
Gambar 4.2 Hasil Efisiensi Pengereman Rem LSPV.....	42
Gambar 4.3 Hasil Pengukuran Efisiensi Rem LSPV Dari 5 Variasi Muatan Sumbu Dengan Penginjakan Pedal Maksimal .....	44
Gambar 4.4 Perbandingan Efisiensi Rem Konvensional dan Rem LSPV .....	45

## INTISARI

Kendaraan bermotor adalah sarana transportasi yang mempunyai fungsi paling baik diantara sarana transportasi lainnya di jalan. Selain harus memenuhi fungsinya sebagai media pengangkut, kendaraan bermotor juga harus mempunyai fitur keselamatan baik untuk pengemudi maupun penumpang. Salah satu komponen yang merupakan bagian dari sistem keselamatan adalah sistem rem. Untuk itu perlu dilakukan pengujian dari sistem rem guna menjamin keselamatan dari kendaraan tersebut.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh muatan sumbu roda terhadap efisiensi rem mobil bak muatan terbuka dengan sistem rem teknologi Load Sensing Proportioning Valve (LSPV) dan sistem rem tromol konvensional. Penelitian menggunakan metode penelitian eksperimen. Penelitian ini dilakukan dengan pengujian efisiensi rem menggunakan brake tester untuk mendapatkan efisiensi rem pada kendaraan dengan variasi beban kendaraan yang berbeda. Data yang diperoleh adalah efisiensi rem utama kendaraan pada masing-masing beban. Besarnya muatan sumbu roda dengan menggunakan sistem rem konvensional berpengaruh terhadap efisiensi pengereman yang dihasilkan, semakin besar muatan sumbu roda maka semakin kecil efisiensi pengeremannya. Penunjukan nilai yang kurang akurat saat dilakukan pengujian efisiensi rem pada kendaraan yang dilengkapi dengan Load Sensing Proportioning Valve (LSPV). Hal ini ditunjukkan dengan roda yang tidak berhenti pada roller saat dilakukan pengereman. Untuk itu dengan seiring perkembangan teknologi, dalam UPTD pengujian kendaraan bermotor perlu adanya load simulator sehingga hasil dari efisiensi rem akan memenuhi ambang batas.

Kata kunci : muatan sumbu roda, efisiensi pengereman, mobil bak muatan terbuka

## ABSTRACT

Motorized vehicles are transportation facilities that have the best function among other transportation facilities on the road. In addition to fulfilling its function as a carrier, motorized vehicles must also have safety features for both the driver and passengers. One component that is part of the safety system is the brake system. For this reason, it is necessary to test the brake system to ensure the safety of the vehicle. This study aims to determine the effect of the axle load on the efficiency of the brakes of an open load car with the brake system Load Sensing Proportioning Valve (LSPV) technology and a conventional drum brake system. This study uses an experimental research method. This research was conducted by testing the efficiency of the brakes using the brake tester to obtain brake efficiency in vehicles with different variations in vehicle loads. The data obtained is the efficiency of the main brake at each load. The magnitude of the axle load using a conventional brake system affects the resulting braking efficiency, the greater the axle load, the smaller the braking efficiency. Designation of less accurate values when testing brake efficiency on vehicles equipped with Load Sensing Proportioning Valve (LSPV). This is indicated by the wheels that do not stop on the roller when braking. For this reason, with the development of technology, it is necessary to Vehicle Testing Regional Technical Implementation Unit to have a Load Simulator so that the results of efficiency will meet the threshold.

Keywords: axle load, brake efficiencies, pickup