

KERTAS KERJA WAJIB

**“ANALISIS PENGARUH BEBAN MUATAN TERHADAP
GAYA Pengereman dan Efisiensi Rem
KENDARAAN DENGAN SISTEM LSVP (*LOAD SENSING
PROPORTIONING VALVE*)”**



GALIH NURPARIAN

16.III.0311

PROGRAM STUDI DIPLOMA III PENGUJIAN KENDARAAN BERMOTOR

POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN

TEGAL

AGUSTUS, 2019

KERTAS KERJA WAJIB

**“ANALISIS PENGARUH BEBAN MUATAN TERHADAP
GAYA Pengereman dan Efisiensi Rem
KENDARAAN DENGAN SISTEM LSVP (*LOAD SENSING
PROPORTIONING VALVE*)”**

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



GALIH NURPARIAN

16.III.0311

PROGRAM STUDI DIPLOMA III PENGUJIAN KENDARAAN BERMOTOR

POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN

TEGAL

AGUSTUS, 2019

HALAMAN PENEGASAN

Saya , yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Galih Nurparian

Notar : 16.III.0311

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa kertas kerja wajib saya yang berjudul

**“ANALISIS PENGARUH BEBAN MUATAN TERHADAP GAYA
Pengereman dan Efisiensi Rem Kendaraan dengan Sistem
LSVP (*LOAD SENSING PROPORTIONING VALVE*)”**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan jiplakan hasil karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Jika di kemudian hari terbukti bahwa kertas kerja wajib saya merupakan hasil jiplakan maka saya bersedia untuk menanggalkan gelar (A. Md) Ahli Madya yang saya peroleh.

Tegal, 01 Agustus 2019

Galih Nurparian

KERTAS KERJA WAJIB

**ANALISIS PENGARUH BEBAN MUATAN TERHADAP GAYA
Pengereman dan Efisiensi Rem Kendaraan dengan
Sistem LSVP (LOAD SENSING PROPORTIONING VALVE)**

Disusun oleh :

GALIH NURPARIAN
16.III.0311

Telah disetujui oleh :

Tanggal : 02 Agustus 2019

Pembimbing 1



(Agus Sasmito, ATD.,M.T)

NIP. 1960828 1984031 005

Pembimbing 2



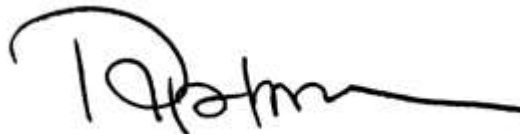
(Moh. Hermawan, SH.,M.M)

NIP. 19700604 199603 1 002

Mengetahui :

Ketua Program Studi

Diploma 3 Pengujian Kendaraan Bermotor



(Pipit Rusmandani, S.ST., M.T)

NIP. 19850605 200812 2 002

**HALAMAN PENGESAHAN
KERTAS KERJA WAJIB**

JUDUL

**“ANALISIS PENGARUH BEBAN MUATAN TERHADAP GAYA
Pengereman dan Efisiensi Rem Kendaraan dengan Sistem
LSVP (LOAD SENSING PROPORTIONING VALVE)”**

Oleh :

GALIH NURPARIAN

16.III.0311

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal : 8 Agustus 2019

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1



(Agus Sasmito, ATD.,M.T)
NIP. 1960828 1984031 005

Pembimbing 2



(Moh. Hermawan, SH.,M.M)
NIP. 19700604 199603 1 002

Penguji 1



(Anton Budiharjo, S.SiT., MT)
NIP. 19830504 200812 1 001

Penguji 2



(Sugiyarto, S.Pd., M.Pd)
NIP. 19850107 200812 1 003

Penguji 3



(Arif Novianto, ST., M.Sc)
NIP. 19741129 200604 1 001

**Mengetahui,
Ketua Program Studi**



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

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Galih Nurparian
Nomor Taruna : 16.III.0311
Program Studi : DIII 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 :

**“ANALISIS PENGARUH BEBAN MUATAN TERHADAP GAYA
Pengereman dan Efisiensi Rem Kendaraan dengan Sistem
LSVP (LOAD SENSING PROPORTIONING VALVE)”**

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 saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan dari pihak manapun

Dibuat di : Tegal

Pada tanggal : Kamis, 01 Agustus 2019

Yang menyatakan

(Galih Nurparian)

KATA PENGANTAR

Puji syukur khadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karuniaNya penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir kertas kerja wajib yang diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan Program Studi Diploma III Pengujian Kendaraan Bermotor tepat pada waktunya dan sesuai dengan rencana.

Kertas Kerja Wajib yang berjudul “ANALISIS PENGARUH BEBAN MUATAN TERHADAP GAYA Pengereman dan Efisiensi Rem Kendaraan dengan Sistem LSVP (*LOAD SENSING PROPORTIONING VALVE*)” ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas proses pengujian rem kendaraan bermotor dengan system LSPV (*Load Sensing Propotioning Valve*).

Kertas Kerja Wajib ini merupakan tugas akhir yang wajib diselesaikan pada akhir perkuliahan program studi Diploma III Pengujian Kendaraan Bermotor di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan sebagai syarat kelulusan untuk memperoleh derajat Ahli Madya (A.Md.) di bidang Pengujian Kendaraan Bermotor

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa kertas kerja wajib ini masih memiliki kekurangan. Untuk itu penyusun sangat mengharapkan dan menyambut baik segala masukan, saran dan kritik terhadap kertas kerja wajib ini. Dengan segala kerendahan hati, dalam kesempatan ini tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada pihak – pihak terkait yang ikut membantu atas terselesainya Kertas Kerja Wajib ini, dan semoga ALLAH SWT membalas kebaikannya Amin.

Ucapan terima kasih ini saya sampaikan kepada :

1. Orang tua yang telah memberikan doa, semangat dan motivasi;
2. Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan beserta staf yang telah memberikan bimbingan baik secara langsung maupun tidak secara langsung selama pendidikan;
3. Dosen-dosen Program Studi Diploma III Pengujian Kendaraan Bermotor yang telah memberikan bimbingan selama pendidikan;

4. Bapak Agus Sasmito, A.TD.,M.T selaku dosen pembimbing I;
5. Bapak Hermawan, SE., M.M selaku dosen pembimbing II;
6. Bapak Wawan Hartanto, ST selaku dosen pendamping;
7. Keluarga dan sahabat yang telah memberikan semangat dan motivasi;
8. Kakak asuh dan adik asuh yang telah memberikan semangat dan motivasi;
9. Rekan-rekan taruna/i Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan angkatan XXVII yang telah memberi semangat;
10. Kakak-kakak Taruna/i Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan angkatan XXVI;
11. Adik-adik Taruna/i Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan angkatan XXVIII dan XXIX ;
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Akhir kata penyusun berharap semoga kertas kerja wajib ini dapat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya maupun semua pihak yang berkepentingan.

Tegal, 01 Agustus 2019

Galih Nurparian

DAFTAR ISI

HALAMAN KULIT MUKA	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENEGASAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Aspek Teoritis	7
1. Beban Muatan.....	7

2.	Sistem Rem.....	8
3.	LSPV (Load Sensoring Proportioning Valve)	13
4.	Pengujian Kendaraan Bermotor.....	17
5.	Alat Uji	19
6.	Alat Uji Rem (Brake Tester).....	20
7.	Gaya Pengereman	22
8.	Efisiensi Rem.....	26
B.	Penelitian Yang Relefan.....	27
1.	Rohmad Setiyono (2015) Analisis Gaya Pengereman Pada Mobil Nasional Mini Truck	27
2.	Fauzi (2016) Perhitungan Jarak Henti Pengereaman Kendaraan Angkutan Barang Curah Terhadap Berat Kendaraan Beserta Muatannya	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		30
A.	Jenis Penelitian.....	30
1.	Variabel bebas (independent variabel)	30
2.	Variabel terikat (dependent variabel)	30
3.	Variabel kontrol	31
B.	Waktu dan Tempat Penelitian	32
1.	Waktu.....	32
2.	Lokasi Penelitian.....	32
C.	Alat dan Bahan	33
1.	Alat.....	33
2.	Bahan	36
D.	Alur Penelitian.....	40
E.	Pengumpulan Data.....	43

F. Pengolahan Data.....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
A. Data Hasil Uji Rem Putaran <i>Roll</i> 12 Km/j	46
1. Rekapitulasi Data Pengereman	46
2. Analisis Data Pengereman.....	47
B. Data Hasil Uji Rem Putaran <i>Roll</i> 56 Km/j	64
1. Rekapitulasi Data Pengereman	64
2. Analisis Data Pengereman	65
BAB V PENUTUP	81
A. Kesimpulan.....	81
B. Saran	82
C. Keterbatasan Penelitian	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Form Rekap Hasil Pengujian Rem S2 (12 Km/j).....	44
Tabel 3. 2 Form Rekap Data Hasil Pengujian Rem S2 (56 Km/j)	45
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Data Pengereman Putaran <i>Roll</i> 12 Km/j	46
Tabel 4. 2 Model Summary 1.....	47
Tabel 4. 3 Koefisien 1	47
Tabel 4. 4 Sample Kolmogorov-Smirnov Test 1	49
Tabel 4. 5 Model Summary 2.....	51
Tabel 4. 6 Koefisien 2.....	51
Tabel 4. 7 Sample Kolmogorov-Smirnov Test 2	53
Tabel 4. 8 Model Summary 3.....	55
Tabel 4. 9 Koefisien 3	55
Tabel 4. 10 Sample Kolmogorov-Smirnov Test 3	57
Tabel 4. 11 Model Summary 4.....	59
Tabel 4. 12 Koefisien 4	59
Tabel 4. 13 Sample Kolmogorov-Smirnov Test 4	62
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Data Pengereman Putaran <i>Roll</i> 56 Km/j	64
Tabel 4. 15 Model Summary 5.....	65
Tabel 4. 16 Koefisien 5	65
Tabel 4. 17 Sample Kolmogorov-Smirnov Test 5	67
Tabel 4. 18 Model Summary 6.....	69
Tabel 4. 19 Koefisien 6.....	69
Tabel 4. 20 Sample Kolmogorov-Smirnov Test 6	71
Tabel 4. 21 Model Summary 7.....	73
Tabel 4. 22 Koefisien 7	73
Tabel 4. 23 Sample Kolmogorov-Smirnov Test 7	75
Tabel 4. 24 Model Summary 8.....	77
Tabel 4. 25 Koefisien 8	77

Tabel 4. 26 Sample Kolmogorov-Smirnov Test 8 79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen Sistem Rem.....	9
Gambar 2. 2 Prinsip Kerja Rem	9
Gambar 2. 3 Piringan Rem.....	10
Gambar 2. 4 Kampas Rem	11
Gambar 2. 5 Rem Tromol	11
Gambar 2. 6 Rem Cakram.....	12
Gambar 2. 7 Distribusi Beban pada Kendaraan	14
Gambar 2. 8 Cengkraman Roda Belakang	15
Gambar 2. 9 Komponen LSPV 1	16
Gambar 2. 10 Komponen LSPV 2	16
Gambar 2. 11 Grafik Usaha Terhadap Gaya Yang Berubah.....	24
Gambar 2. 12 Pergerakan Benda Dengan Usaha (W).....	24
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	32
Gambar 3. 2 Alat Uji Rem 1	33
Gambar 3. 3 Alat Uji Rem 2	33
Gambar 3. 4 Pedal Brake Force	35
Gambar 3. 5 Pressure Tire Gauge	36
Gambar 3. 6 Kendaraan Mobil Barang (<i>Pick Up</i>).....	36
Gambar 3. 7 Sketsa Kendaraan	37
Gambar 3. 8 Alur Penelitian.....	42
Gambar 4. 1 Plot Regresi Standar Residual 1	48
Gambar 4. 2 Grafik Gaya Pengereman dengan Gaya Penginjakan Pedal 500 N.....	50
Gambar 4. 3 Plot Regresi Standar Residual 2	52
Gambar 4. 4 Grafik Efisiensi Rem dengan Gaya Penginjakan Pedal 500 N	54
Gambar 4. 5 Plot Regresi Standar Residual 3	56
Gambar 4. 6 Grafik Gaya Pengereman dengan Gaya Penginjakan Pedal 700 N.....	58
Gambar 4. 7 Plot Regresi Standar Residual 4	61
Gambar 4. 8 Grafik Efisiensi Rem dengan Gaya Penginjakan Pedal 700 N	63

Gambar 4. 9 Plot Regresi Standar Residual 5	66
Gambar 4. 10 Grafik Gaya Pengereman dengan Gaya Penginjakan Pedal 500 N.....	68
Gambar 4. 11 Plot Standar Residual 6	70
Gambar 4. 12 Grafik Efisiensi Rem dengan Gaya Penginjakan Pedal 500 N	72
Gambar 4. 13 Plot Regresi Standar Residual 7	74
Gambar 4. 14 Grafik Gaya Pengereman dengan Gaya Penginjakan Pedal 700 N.....	76
Gambar 4. 15 Plot Regresi Standar Residual 8	78
Gambar 4. 16 Grafik Efisiensi Rem dengan Gaya Penginjakan Pedal 700 N	80

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Lembar Asistensi Bimbingan
- Lampiran 2 : *Print Out Brake Tester*
- Lampiran 3 : Dokumentasi Kegiatan
- Lampiran 4 : Lembar Perbaikan
- Lampiran 5 : Daftar Riwayat Hidup

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH BEBAN MUATAN TERHADAP GAYA PENGEREMAN DAN EFISIENSI REM KENDARAAN DENGAN SISTEM LSPV (*LOAD SENSING PROPORTIONING VALVE*)

Pengujian rem yang dilakukan pada kendaraan dengan menggunakan sistem rem LSPV masih tidak bisa dilaksanakan dengan efektif disebabkan karena apabila kendaraan dengan sistem rem LSPV di uji maka rem pada hasil uji akan dibawah ambang batas. Diperlukan beban muatan untuk menguji sistem rem LSPV agar rem memenuhi ambang batas. Ambang batas hasil uji rem menurut dasar teknis pemeriksaan laik jalan pada pengujian berkala kendaraan bermotor yaitu minimal 50% dari berat kendaraan (BK) dan Minimal 60% dari Jumlah berat yang diperbolehkan (JBB) menurut KM 63 tahun 1993 pada uji tipe. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beban muatan terhadap gaya pengereman dan efisiensi rem kendaraan dengan sistem LSPV menggunakan alat uji (*Brake Tester*)

Dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif, dimana penelitian ini dilakukan penelitian terhadap pengujian rem utama dengan menggunakan variable bebas yaitu perlakuan terhadap kendaraan dengan menambahkan beban muatan diantaranya kendaraan dalam kondisi berat kosong (BK) sebesar 559 Kg, kemudian ditambahkan beban sebesar 100 Kg, 300 Kg, 500 Kg, 700 Kg, 900 Kg, dan 1100 Kg. kemudian dilakukan Penginjakan pedal diberi diberikan gaya sebesar 500 N dan 700 N yang diukur menggunakan pedal force gauge, serta menggunakan putaran roll pada alat uji di kecepatan 12 Km/j dan 56 Km/j

Hasil dari penelitan ini yaitu Pengujian rem kendaraan dengan sistem LSPV menggunakan alat uji dengan kecepatan roll pada alat uji sebesar 12 Km/j harus menggunakan beban muatan atau simulator beban untuk mendapatkan hasil yang optimal, sehingga hasil dari pengujian rem akan memenuhi ambang batas atau efisiensi rem lebih dari 50% dan putaran roll berpengaruh terhadap hasil uji rem utama kendaraan yang menggunakan sistem LSPV. Apabila menggunakan putaran roll pada alat uji sebesar 56 Km/j, maka untuk menguji kendaraan yang menggunakan sistem LSPV tidak perlu menggunakan beban muatan atau simulator beban.

Kata kunci : Sistem LSPV, Pengujian Rem, Efisiensi Rem dan Lulus Uji

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF LOADING ON THE BRAKING FORCE AND EFFICIENCY OF VEHICLE BRAKE WITH THE LSPV SYSTEM (LOAD SENSING PROPORTIONING VALVE)

Brake testing performed on vehicles using the LSPV brake system still cannot be done effectively because it causes the vehicle with the LSPV brake system to be tested, the brakes on the test results will be based on the threshold. LSPV so that the brakes meet the threshold. The threshold of the brake test results according to the technical basis of road-worthy checks on traffic vehicle inspections of at least 50% of heavy vehicles (BK) and a minimum of 60% of the permitted weight (JBB) according to KM 63 of 1993 based on type tests. This study discusses the study of braking loads and efficiency of vehicle brakes with LSPV systems using a test device (Brake Tester).

In this study using descriptive quantitative method, where this study conducted a study of the main brake testing using free variables, namely the treatment of vehicles by adding loads including vehicles in the condition of empty weight (BK) of 559 Kg, then added a load of 100 Kg, 300 Kg, 500 Kg, 700 Kg, 900 Kg, and 1100 Kg. then performed the pedal is given a force of 500 N and 700 N which is measured using a force gauge pedal, and using roll rotation on the test equipment at a speed of 12 Km/h and 56 Km/h.

The results of this research are testing vehicle brakes with the LSPV system using a test device with roll speed on a test equipment of 12 Km/h must use a load or load simulator to get optimal results, so the results of testing the brakes will meet the threshold or brake efficiency more than 50% and roll rotation affects the results of the main brake test of vehicles using the LSPV system. When using roll rotation on a test equipment of 56 Km/h, then to test vehicles using LSPV systems do not need to use a load or load simulator.

Keywords: LSPV System, Brake Testing, Brake Efficiency and Passed the Test