

KERTAS KERJA WAJIB

**PENGARUH PENGGUNAAN KAMPAS REM
BERALUR TERHADAP EFISIENSI REM DAN
TEMPERATUR TROMOL**



IKBAL EKO WAHYUDI

16.III.0314

PROGRAM STUDI D3 PKB

POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN

AGUSTUS, 2019

KERTAS KERJA WAJIB

**PENGARUH PENGGUNAAN KAMPAS REM
BERALUR TERHADAP EFISIENSI REM DAN
TEMPERATUR TROMOL**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)

Program Studi Diploma 3 Pengujian Kendaraan Bermotor



IKBAL EKO WAHYUDI

16.III.0314

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 PKB
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
AGUSTUS, 2019**

HALAMAN PENEGASAN

Tugas Akhir/KKW ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : IKBAL EKO WAHYUDI

No Taruna : 16.III.0314

Tegal,

IKBAL EKO WAHYUDI

KERTAS KERJA WAJIB

PENGARUH PENGGUNAAN KAMPAS REM BERALUR TERHADAP EFISIENSI REM DAN TEMPERATUR TROMOL


Oleh :

IKBAL EKO WAHYUDI

Notar : 16.III.0314

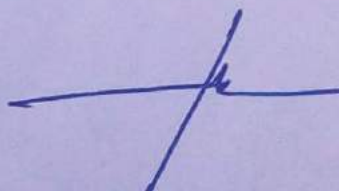
Telah disetujui untuk dipertahankan didepan Dewan Penguji
pada tanggal.....

Pembimbing I



Syafek Jamhari, M.Pd
NIP. 19680910 1999403 1 004

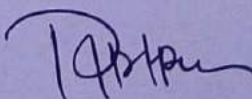
Pembimbing II



Muslim Akbar Ama, PKB, SE., MM
NIP. 19650715 199103 1 011

Mengetahui,

Ketua Jurusan D III PKB



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

HALAMAN PENGESAHAN
KERTAS KERJA WAJIB
PENGARUH PENGGUNAAN KAMPAS REM
BERALUR TERHADAP EFISIENSI REM DAN
TEMPERATUR TROMOL

Oleh :

IKBAL EKO WAHYUDI

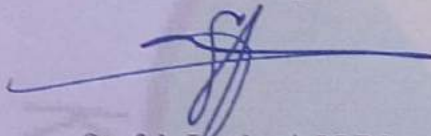
Notar: 16.III.0314

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 9 Agustus 2019

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1




Syafek Jamhari, M.Pd
NIP. 19680910 199403 1 004

Pembimbing 2




Muslim Akbar AMa.PKB, SE., MM
NIP. 19650715 199103 1 011

Penguji 1



Setya Wijavanta, S.Pd.T., M.T.
NIP. 19810522 200812 1 002

Penguji 2



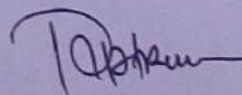
Kornelius Jepriadi, S.ST., M.Sc.
NIP. 19910513 201012 1 003

Penguji 3



Rivanto, ST., M.Eng.
NIDN. 0604017801

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 : IKBAL EKO WAHYUDI

No.Taruna : 16.III.0314

Program Studi : PENGUJIAN KENDARAAN BERMOTOR

Jenis karya : Tugas Akhir/KKW

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 Penggunaan Kampas Rem Beralur Terhadap Efisiensi Rem dan Temperatur Tromol.

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

Nama : Ikbal Eko Wahyudi

Notar : 16.III.0314

KATA PENGANTAR

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

Atas tersusunnya Kertas Kerja Wajib ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Syafek Jamhari, M.Pd selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Ibu Pipit Rusmandani, M.T selaku Kepala Jurusan DIII Pengujian Kendaraan Bermotor;
3. Bapak Djarot Suradji, S.IP, MM selaku Kepala Pusat Pengembangan Karakter Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
4. Bapak Syafek Jamhari, M.Pd dan Muslim Akbar Ama.PKB, SE., MM selaku Dosen Pembimbing;
5. Bapak Dede Bardilah, A.Ma.PKB., S.Ip., MM selaku Kepala Unit Pelaksana Teknis Pengujian Kendaraan Bermotor Kabupaten Bandung beserta staf;
6. Dosen Pengajar Program Diploma III Pengujian Kendaraan Bermotor;
7. Kakak-kakak Alumni dan Rekan Taruna-Taruni Angkatan XXVII Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
8. Kedua Orang Tua yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib;
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam penulisan Kertas Kerja Wajib ini masih terdapat kekurangan-kekurangan baik dari segi penulisannya maupun dari segi cara menyajikannya. Maka dari itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang bersifat membangun untuk lebih sempurnanya Kertas Kerja Wajib ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga Tugas Akhir/KKW/Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Tegal, Agustus 2019

Penyusun

Ikbal Eko Wahyudi

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	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Penelitian Terdahulu	5
B. Aspek Teoritis.....	6
1. Pengertian Sistem Rem.....	6
2. Fungsi Rem.....	6
3. Prinsip Dasar Pengereman	6
4. Tipe Rem.....	7
a. Rem kaki	7
1) Rem Hidraulis.....	7
2) Rem Pnuematik.....	8
b. Rem Parkir.....	8
1) Tipe Roda Belakang	9
2) <i>Tipe Center Brake</i>	9

5.	Mekanisme Kerja Rem	9
	a. Pedal Rem	10
	b. <i>Master Cylinder</i>	10
	c. Pipa Rem	10
	d. <i>Booster Rem</i>	10
	e. Katup Pengimbang	11
	f. <i>Flexible Hose</i>	11
6.	Jenis Rem.....	11
	a. Rem Cakram.....	11
	1) Komponen-Komponen Rem Cakram	12
	a) <i>Disc</i> (piringan).....	12
	b) <i>Caliper</i>	12
	c) <i>Pad Rem</i>	12
	b. Rem Tromol	13
	Bagian-bagian utama rem tromol	
	1) Silinder Roda (<i>Wheel Cylinder</i>)	14
	2) Sepatu Rem (<i>Brake Shoe</i>).....	14
	3) Pegas Pengembali (<i>Return Spring</i>).....	15
	4) <i>Backing Plate</i>	15
	Tipe Rem Tromol	
	1) <i>Leading And Trailing</i>	15
	2) <i>Two Leading</i>	15
	3) <i>Dual Two Leading</i>	16
	4) <i>Uni Servo</i>	16
	5) <i>Duo Servo</i>	17
7.	Kenaikan Temperatur Rem Tromol.....	17
8.	Pengaruh alur pada kampas rem tromol terhadap efisiensi pengereman dan temperatur pada tromol	18
C.	Aspek Legalitas	19
	1. Sistem Rem.....	19

BAB III METODOLOGI PENULISAN

A. Jenis Penelitian	22
B. Waktu dan Tempat.....	23
1. Waktu	23
2. Tempat Penelitian.....	23
C. Alat dan Bahan Penelitian.....	24
1. Alat.....	24
a. <i>Brake Tester</i>	24
b. <i>Axle Load Meter</i>	26
c. <i>Termometer Infrared</i>	27
d. Gergaji Besi	27
2. Bahan.....	28
a. Kendaraan.....	28
b. Sistem rem.....	28
c. Beberapa Sampel Kampas Rem Beralur	30
D. Alur Penelitian	31
E. Pengumpulan Data	32
F. Pengolahan Data	32

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pelaksanaan percobaan	33
1. Kondisi Komponen Rem Kendaraan	33
a. Silinder Roda	33
b. Kampas	34
c. Tromol	34
2. Perlakuan Pada Kendaraan	35
3. Perlakuan Pada Kampas.....	36
4. Pengambilan Data Efisiensi Pengereman dan Temperatur Tromol	37
B. Hasil Eksperimen.....	39
1. Kampas Rem kondisi	39
2. Kampas Rem kondisi diberikan air.....	42

3. Dari percobaan yang dilaksanakan, didaaf hasil sebagai	
Berikut	44
a. Kampas rem standar.....	44
1) Efisiensi rem dan suhu tromol.....	44
2) Efisiensi rem dan suhu tromol dengan di berikan air.	45
b. Kampas rem sampel 1	46
1) Efisiensi rem dan suhu tromol.....	46
2) Efisiensi rem dan suhu tromol dengan disiram air	46
c. Kampas rem sampel 2	47
1) Efisiensi rem dan suhu tromol.....	47
2) Efisiensi rem dan suhu tromol dengan disiram air	48
d. Kampas rem sampel 3	49
1) Efisiensi rem dan suhu tromol.....	49
2) Efisiensi rem dan suhu tromol dengan disiram air	49
e. Kampas rem sampel 4	50
1) Efisiensi rem dan suhu tromol.....	50
2) Efisiensi rem dan suhu tromol dengan disiram air	51
f. Gabungan rata-rata dari kelima sampel yang di uji	52
C. Pembahasan	
1. Tromol	57
2. Kampas/ <i>Pad</i>	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
DAFTAR PUSTAKA	61

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Alur Penelitian	31
Tabel 4.1. Hasil percobaan kampas rem standar.....	44
Tabel 4.2. Hasil percobaan kampas rem standar dengan diberikan air	45
Tabel 4.3. Hasil percobaan kampas rem sampel 1	46
Tabel 4.4. Hasil percobaan kampas rem sampel 1 dengan diberikan air	46
Tabel 4.5. Hasil percobaan kampas rem sampel 2	47
Tabel 4.6. Hasil percobaan kampas rem sampel 2 dengan diberikan air	48
Tabel 4.7. Hasil percobaan kampas rem sampel 3	49
Tabel 4.8. Hasil percobaan kampas rem sampel 3 dengan diberikan air	49
Tabel 4.9. Hasil percobaan kampas rem sampel 4	50
Tabel 4.10. Hasil percobaan kampas rem sampel 4 dengan diberikan air	51
Tabel 4.11. Gabungan rata-rata dari kelima sampel yang diuji	52
Tabel 4.12. Karakteristik besi tuang kelabu.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Prinsip dasar pengereman.....	7
Gambar 2.2. Rem Hidraulis	8
Gambar 2.3. Rem Pneumatic	8
Gambar 2.4. Rem Pneumatic	9
Gambar 2.5. Tipe <i>Center Brake</i>	9
Gambar 2.6. Mekanisme Rem dalam Kendaraan.....	9
Gambar 2.7. Rem Cakram.....	12
Gambar 2.8. Rem Tromol	13
Gambar 2.9. Silinder Roda.....	14
Gambar 2.10. Sepatu Rem	15
Gambar 2.11. Tromol Jenis <i>Leading And Trailing</i>	15
Gambar 2.12. Tromol Jenis <i>Two Leading</i>	16
Gambar 2.13. Tromol Jenis <i>Dual Two Leading</i>	16
Gambar 2.14. Tromol Jenis <i>Uni Servo</i>	17
Gambar 2.15. Tromol Jenis <i>Duo Servo</i>	17
Gambar 2.16. Hubungan Temperatur Kampas Rem dengan Koefisien Gesek saat Pengereman.....	18
Gambar 3.1. Skema Penelitian	23
Gambar 3.2. Peta Wilayah Kabupaten Bandung.....	24
Gambar 3.3. <i>Brake Tester</i>	24
Gambar 3.4. <i>Brake Tester</i>	25
Gambar 3.5. <i>Axle Load Meter</i>	26
Gambar 3.6. <i>Termometer Infrared</i>	27
Gambar 3.7. Gergaji Besi.....	27
Gambar 3.8. Kendaraan Suzuki Mega Carry Pick Up	28
Gambar 3.9. Sistem Rem Belakang	28
Gambar 3.10. Sistem Rem Depan.....	29
Gambar 3.11. Sampel Kampas Rem	30
Gambar 4.1. Silinder Roda.....	33
Gambar 4.2. kampas Rem	34

Gambar 4.3. Tromol Kanan	34
Gambar 4.4. Tromol Kiri	35
Gambar 4.5. Penimbangan S1 Kendaraan Pada <i>Axle Load</i>	35
Gambar 4.6. Penimbangan S2 Kendaraan Pada <i>Axle Load</i>	36
Gambar 4.7. Kampas rem beralur model 1	36
Gambar 4.8. Kampas rem beralur model 2	36
Gambar 4.9. Kampas rem beralur model 3	37
Gambar 4.10. Kampas rem beralur model 4	37
Gambar 4.11. Kendaraan pada <i>Brake Tester</i> dan Alat uji <i>Break Testes</i>	38
Gambar 4.12. Pengukuran Suhu Tromol.....	39
Gambar 4.13. Kampas rem tromol standar	39
Gambar 4.14. Kampas rem tromol beralur model 1.....	40
Gambar 4.15. Kampas rem tromol beralur model 2.....	40
Gambar 4.16. Kampas rem tromol beralur model 3.....	41
Gambar 4.17. Kampas rem tromol beralur model 4.....	41
Gambar 4.18. Kampas rem tromol standar diberikan air	42
Gambar 4.19. Kampas rem tromol model 1 dengan diberikan air	42
Gambar 4.20. Kampas rem tromol model 2 dengan diberikan air	43
Gambar 4.21. Kampas rem tromol model 3 dengan diberikan air	43
Gambar 4.22. Kampas rem tromol model 4 dengan diberikan air	44
Gambar 4.23. Grafik efisiensi pengereman.....	54
Gambar 4.24. Grafik suhu tromol	54
Gambar 4.25. Grafik <i>trendline</i> efisiensi rem	55
Gambar 4.26. Grafik <i>trendline</i> suhu tromol.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Bukti *print out* alat uji *Brake Tester* dan hasil *Termometer Infrared*

Lampiran B : Pemasangan kampas rem alur

Lampiran C : Tanda kalibrasi alat uji *Brake Tester*

INTISARI

Alur pada kampas rem biasanya ada pada kampas rem cakram. Fungsi alur pada kampas rem adalah untuk sirkulasi udara guna menghindari panas yang terlalu tinggi (*overheat*). Rem yang temperaturnya semakin naik, akan mengalami *fade* sehingga efisiensi pengeremannya juga menjadi turun karena rem tidak bekerja secara maksimal. Penelitian ini penulis memodifikasi kampas rem tromol dengan membuat alur pada kampas rem tersebut. Sehingga diharapkan bisa mengurangi terjadinya *fede* saat sistem rem tromol mengalami kenaikan temperatur. Fungsi alur tersebut juga sebagai tempat terbuangnya debu yang dihasilkan dari gesekan kampas rem dan piringan dengan demikian daya pengereman menjadi optimal, selain itu alur pada kampas rem berfungsi untuk indikator batas ketebalan penggunaan kampas rem. Berdasarkan hal di atas, bahwa ada peluang untuk memodifikasi salah satu komponen sistem pengereman pada kendaraan yaitu sistem pengereman rem tromol, Modifikasi yang dilakukan ialah menambahkan alur pada permukaan kampas rem tromol.

Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan variasi kampas tromol standar, kampas rem tromol alur sampel 1 (miring), kampas rem alur tromol sampel 2 (*horizoltal*), kampas rem tromol alur sampel 3 (menyilang) dan kampas rem tromol sampel 4 (*vertikal dan horizoltal*).

Dari penelitian ini diperoleh hasil bahwa peningkatan efisiensi pengereman tertinggi adalahn kampas rem tromol alur sampel 3 (menyilang) efisiensi pengereman rata-rata dari 12 kali percobaan untuk kampas rem sampel 3 (menyilang) adalah 61,05% dan masuk pada kategori lulus, meningkat sebesar 8,16 % dari efisiensi rem untuk kampas rem standar.

Kata kunci : *alur kampas rem tromol, modifikasi, sampel 3 (menyilang), efisiensi rem*

ABSTRACT

The grooves on the brake lining are usually on the disc brake lining. The function of the groove on the brake lining is for air circulation to avoid overheating. Brakes whose temperature is rising, will experience fade so that the braking efficiency also goes down because the brakes do not work optimally. In this study the authors modified drum brake pads by making grooves on the brake lining. So it is expected to reduce the occurrence of fade when the drum brake system has an increase in temperature. The function of the groove is also a place for wasting dust generated from friction of the brake lining and the disc so that the braking power is optimal, besides the groove in the brake lining serves as an indicator of the limit of the thickness of the use of the brake pad. Based on the above, there is an opportunity to modify one of the components of the braking system on the vehicle, namely the drum brake braking system. The modification made is to add grooves to the surface of the drum brake pads.

The method used is an experiment with a variation of standard drum pads, drum sample brake pads 1 (incline), drum sample brake pads 2 (horizontal), drum brake pads sample 3 (cross) and drum brake pads sample 4 (vertical and horizontal).

From this study, the results showed that the highest improvement in braking efficiency was drum brake flow sample 3 (crossed) braking efficiency. The average of 12 attempts for sample brake 3 (crossed) was 61.05% and included in the graduation category, increasing by 8.16% of brake efficiency for standard brake linings.

Keywords: drum brake lining, modification, sample 3 (crosses), brake efficiency