

**\oi[EFISIENSI KONSUMSI BAHAN BAKAR  
( STUDI KASUS PENGARUH TEKANAN BAN  
TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA  
KENDARAAN BUS MITSUBISHI )**

**SKRIPSI**



Oleh :

**RIZKY TIARA SARI**

Notar : 12.II.0041

**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN  
JURUSAN D.IV TEKNIK KESELAMATAN OTOMOTIF  
TEGAL  
2016**

**SKRIPSI**

**EFISIENSI KONSUMSI BAHAN BAKAR (STUDI KASUS  
PENGARUH TEKANAN BAN TERHADAP KONSUMSI  
BAHAN BAKAR PADA KENDARAAN BUS MITSUBISHI)**

Oleh :

**Rizky Tiara Sari**  
12.II.0041

Telah disetujui

Pada tanggal .....

Pembimbing I



(ERY MUTHORIQ, S.T., M.T)  
NIP. 198307042009121004

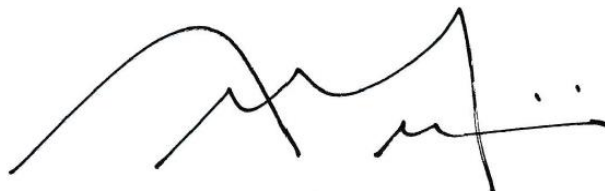
Pembimbing II



(Drs. TRI HANDOYO, M.Pd)  
NIP. 195612221985031001

**Mengetahui :**

**Ketua Program Studi  
Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif**



(ANTON BUDI HARJO, S.SiT. M.T)  
NIP. 198305042008121001

**EFISIENSI KONSUMSI BAHAN BAKAR (STUDI KASUS  
PENGARUH TEKANAN BAN TERHADAP KONSUMSI  
BAHAN BAKAR PADA KENDARAAN BUS MITSUBISHI)**

Oleh :

**RIZKY TIARA SARI**

12.II.0041

Telah dipertahankan di depan majelis sidang :

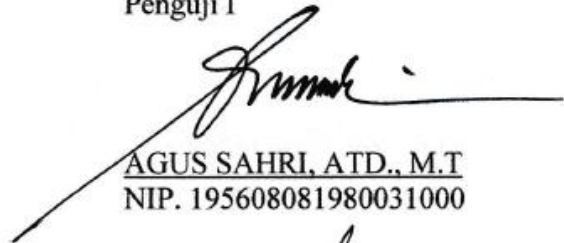
Tanggal : 9 Agustus 2016

Pembimbing I



ERY MUTHORIQ, S.T., M.T.  
NIP. 198307042009121004

Penguji I



AGUS SAHRI, ATD., M.T  
NIP. 195608081980031000

Pembimbing II



TRI HANDOYO, M.Pd.  
NIP. 195612221985031001

Penguji II



SUTARDJO, S.H., M.H  
NIP. 195909211980021001

Penguji III

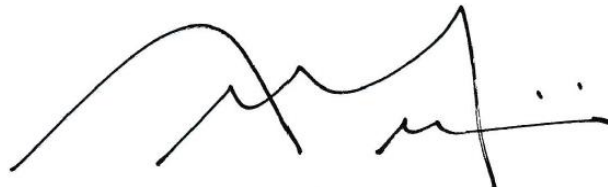


CHAIRUL ANDRIAN, M.M., M.Mar., E  
NIP. 197504072002121011

Mengetahui :

**Ketua Program Studi**

**Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif**



(ANTON BUDIHARJO, S.SiT. M.T)

NIP. 198305042008121001

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizky Tiara Sari

Notar : 12.II.0041

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul

**EFISIENSI KONSUMSI BAHAN BAKAR (STUDI KASUS PENGARUH  
TEKANAN BAN TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA  
KENDARAAN BUS MITSUBISHI)**

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 skripsi saya merupakan hasil jiplakan maka saya bersedia untuk menanggalkan gelar sarjana yang saya peroleh.

Tegal, 8 Agustus 2016

Rizky Tiara Sari

## LEMBAR PERSEMBAHAN

### *Bismillahirrohmanirrohim*

*Alhamdulillahirobil alamin, puji syukur yang teramat dalam kepada Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Mu. Atas kasih sayangMu, Engkau berikan kemudahan kepada ku untuk menyelesaikan karya sederhana ini. Solawat serta salam yang selalu tercurah kepada junjungan besar Nabi Muhammad SAW.*

*Karya sederhana ini kupersembahkan untuk kedua Orang tua ku yang amat kusayangi Bapak Danuri dan Ibu Sri Wahyuningsih yang tak hentinya menyayangiku, memberikan segala yang terbaik kepadaku, membimbing dan mendidik hingga sebesar ini, yang selalu berjuang dan berdoa untuk anakmu ini. Untuk kalian pula adik-adikku Susi Anugrahwati dan Cantika Vio Trizy yang selalu menjadi semangatku untuk berjuang, yang menguatkan dalam keletihan, dan yang selalu menjadi harapan-harapan baru dalam keluarga. Dan untuk orang yang aku cinta dan mencintaiku meski dari kejauhan jarak dan waktu, engkau yang selalu memberi motivasi, setia dalam mendengar keluh kesahku dan selalu sabar dalam menunggu.*

*Terimakasih yang sedalam-dalamnya dari hatiku...*

## ABSTRAK

Bus yang dimiliki oleh perusahaan bus diharapkan mampu memberikan performa yang optimal dan dapat memberikan keuntungan bagi perusahaan. Hal tersebut dapat dilihat dari salah satu komponen kendaraan tersebut yaitu ban. Pemeriksaan terhadap tekanan ban masih dianggap sepele. Padahal tekanan ban juga berkaitan dengan konsumsi bahan bakar.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari besaran *rolling resistance* pada tiap variasi tekanan ban dan pengaruhnya terhadap konsumsi bahan bakar. Untuk mencari besaran *rolling resistance* pada tiap variasi tekanan ban, peneliti melakukan eksperimen tentang metode *coast down*. Pada tahap perhitungan konsumsi bahan bakar setiap variasi tekanan ban menggunakan metode kuantitatif atau berhubungan dengan pengolahan angka.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh tekanan ban terhadap konsumsi bahan bakar pada kendaraan bus mitsubishi. Pada tekanan ban depan 68 psi dan belakang 85 psi menghasilkan gaya Rr 406,165 dengan konsumsi bahan bakar 1.607,485 liter/tahun. Pada tekanan 58 psi dan 75 psi gaya Rr sebesar 467,514, konsumsi bahan bakar 1.850,284 liter/tahun. Tekanan 48 dan 65 psi menghasilkan gaya Rr 508,918 dengan konsumsi bahan bakar 2.014,152 liter/tahun. Pada tekanan 38 psi dan 55 psi gaya Rr sebesar 543,095 dan konsumsi bahan bakar 2.149,415 liter/tahun. Pada tekanan 28 psi dan 45 psi gaya Rr sebesar 632,137 dengan konsumsi bahan bakar 2.501,815 liter/tahun. Semakin turun tekanan ban, semakin besar gaya *rolling resistance* dan konsumsi bahan bakar semakin meningkat. Jadi perlu menjaga tekanan ban sesuai spesifikasinya.

Kata kunci : tekanan ban, *coast down*, *rolling resistance*, konsumsi bahan bakar.

## ABSTRACT

Buses owned by the bus company is expected to provide optimal performance and can provide benefits for the company. It can be seen from one of the components of the vehicle that are the tires. Examination of the tire pressure is still considered trivial. Though the tire pressure is associated with fuel consumption.

This study aimed to explore the value of rolling resistance of each tire pressure variation and its effect on fuel consumption. To search for the value of rolling resistance of each tire pressure variations, researcher conducted experiments on the coast down method. At this stage of the calculation of fuel consumption for any variations in tire pressure using quantitative methods or associated with the processing of the numbers.

The results of this study indicate that the influence of tire pressure on fuel consumption on Mitsubishi bus. At the front tire, the pressure is 68 psi and 85 psi on rear produce 406.165 rolling resistance force with amount of fuel consumption is 1607.485 liters/year. At a pressure of 58 psi and 75 psi rolling resistance force is at 467.514, fuel consumption is 1850.284 liters/year. At a pressure 48 and 65 psi produces 508.918 rolling resistance force with amount of fuel consumption is 2014.152 liters/year. At a pressure of 38 psi and 55 psi rolling resistance force is at 543.095 and fuel consumption is 2149.415 liters/year. At a pressure of 28 psi and 45 psi rolling resistance force is 632.137 and consumes 2501.815 liters/year. Getting down the tire pressure, the greater the force of rolling resistance and fuel consumption increases. So it is necessary to maintain the tire pressure according to specifications.

Keywords: tire pressure, coast down, rolling resistance, fuel consumption.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur selalu tercurahkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sampai dengan selesai. Penyusunan skripsi ini dilaksanakan untuk memenuhi Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan laporan ini tidak lepas dari dukungan banyak pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan selama proses penelitian dan penyusunan laporan ini kepada :

1. Yudi Karyanto, ATD.,M.Sc selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Anton Budiharjo, S.SiT.,M.T selaku ketua program studi Teknik Keselamatan Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
3. Ery Muthoriq, M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan ide, menyumbangkan waktu dan pikiran, serta membimbing dengan sabar dan ikhlas.
4. Tri Handoyo, M.Pd. selaku dosen pembimbing II yang senantiasa memberikan masukan-masukan dan membimbing dalam penulisan skripsi ini.
5. Seluruh Tenaga pengajar jurusan Teknik Keselamatan Otomotif atas ilmu yang diberikan selama proses belajar di kampus.
6. Seluruh dosen dan karyawan Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan yang telah membantu dalam setiap proses belajar di kampus.
7. Korps taruna PKTJ Angkatan XXIII yang selalu kompak dalam segala situasi dan kondisi.
8. Sahabat sekaligus saudara kelas TKO angkatan II yang telah menjadi sebagian dari cerita indah ini.



9. Dan orang-orang yang telah membantu selama belajar di kampus Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan yang tak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi banyak pihak yang membacanya. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu apabila ada kritik dan saran yang berkenaan dengan laporan ini, penulis akan dengan senang hati menerima masukan untuk menyempurnakan laporan ini. Terimakasih

Tegal, Juli 2016

Penulis

Rizky Tiara Sari

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMBANG .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II     TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Gaya Pada Kendaraan.....	6
2.1.1 Gaya Hambat Aerodinamika.....	6
2.1.2 Gaya Hambat <i>Rolling</i> .....	7
2.1.3 Gaya Hambat Tanjakan.....	8
2.1.4 Gaya Hambat Inersia.....	8
2.1.5 Gaya Hambat Percepatan .....	9
2.2 Tekanan Angin Ban .....	9
2.2.1 Kelebihan Tekanan Angin .....	10
2.2.2 Kekurangan Tekanan Angin .....	11
2.2.3 Tekanan yang Ideal.....	11
2.3 Mekanika Ban .....	12
2.4 <i>Rolling Resistance</i> .....	14
2.4.1 Pengaruh Kondisi Jalan dan Tekanan Ban .....	17
2.4.2 Menghitung <i>Rolling Resistance</i> .....	18
2.5 Konsumsi Bahan Bakar .....	20
2.6 Hubungan <i>Rolling Resistance</i> dan Konsumsi Bahan Bakar	
.....	21
2.6.1 Efisiensi Mesin .....	23
2.6.2 Nilai Kalor Bahan Bakar .....	24
2.7 Hipotesis .....	25

<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	
3.1	Ruang Lingkup Penelitian .....	26
3.2	Tahapan Penelitian.....	27
3.3	Teknik Pengumpulan Data .....	29
3.3.1	Eksperimen .....	29
3.3.2	Observasi .....	30
3.4	Teknik Analisis Data .....	31
3.4.1	Perhitungan <i>Rolling Resistance</i> .....	31
3.4.2	Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar .....	32
3.5	Jadwal Kegiatan.....	33
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1	Tinjauan Umum .....	35
4.1.1	Bus Mitsubishi FE 71 .....	35
4.1.2	Gaya Hambatan <i>Rolling</i> .....	36
4.2	Hasil dan Analisis Data .....	37
4.2.1	Percobaan Metode <i>Coast Down</i> .....	37
4.2.2	Hasil Pengukuran Kendaraan .....	39
4.2.3	Hasil Percobaan Metode <i>Coast Down</i> .....	39
4.2.4	Nilai $f_r$ .....	42
4.2.5	Nilai <i>Rolling Resistance</i> .....	45
4.2.6	Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar.....	47
4.2.7	Perhitungan Biaya Konsumsi Bahan Bakar .....	50
4.3	Pembahasan .....	51
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b>	
5.1	Kesimpulan .....	54
5.2	Saran .....	54

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR LAMBANG

$a$	Perlambatan	17
$F_d$	<i>Force Drag</i>	17
$A$	Luas Penampang Frontal Kendaraan	18
$C_d$	<i>Coefisien Drag</i>	18
$\rho$	Massa Jenis Udara	18
$R_r$	Rolling Resistance	18
$g$	Gaya Gravitasi	18
$a_1$	Perlambatan Pertama	18
$a_2$	Perlambatan Kedua	18
$f_r$	Koefisien Rolling Resistance	18
$V_1$	Kecepatan Pertama	19
$V_2$	Kecepatan Kedua	19
$V_{a1}$	Kecepatan Awal Pertama	19
$V_{a2}$	Kecepatan Akhir Pertama	19
$V_{b1}$	Kecepatan Awal Kedua	19
$V_{b2}$	Kecepatan Akhir Kedua	19
$W_R$	Usaha Akibat Rolling Resistance	21
$L$	Jarak Tempuh	21
$E$	Energi yang Diperlukan	21
$\eta_{bus}$	Efisiensi Bus	21
$m_{bb}$	Kerapatan Bahan Bakar	22
$\rho_{bb}$	Massa Jenis Bahan Bakar	22
$J_{bb}$	Jumlah Konsumsi Bahan Bakar	22
$HV$	<i>Heating Value</i> Bahan Bakar	22
$\eta_{tot}$	Efisiensi Total	22
$\eta_t$	Efisiensi Termal	22
$\eta_m$	Efisiensi Mekanik	22
$H_2O$	Air	23

## DAFTAR TABEL

Tabel	2.1	Nilai Kalor Bahan Bakar .....	23
Tabel	3.1	Lembar Pengambilan Data Pada Kecepatan 20 km/jam .....	29
Tabel	3.2	Lembar Pengambilan Data Pada Kecepatan 20 km/jam .....	29
Tabel	3.3	Hasil Perhitungan .....	32
Tabel	3.4	Jadwal Kegiatan Penelitian.....	33
Tabel	4.1	Hasil Percobaan dengan Kecepatan 20 km/jam .....	39
Tabel	4.2	Hasil Perhitungan dengan Kecepatan 15 km/jam.....	39
Tabel	4.3	Data $V_1$ , $V_2$ , $a_1$ , dan $a_2$ .....	41
Tabel	4.4	Persamaan untuk Kedua Percobaan.....	43
Tabel	4.5	Nilai $f_r$ .....	44
Tabel	4.6	Besaran <i>Rolling Resistance</i> .....	45
Tabel	4.7	Usaha Akibat Gaya <i>Rolling Resistance</i> .....	47
Tabel	4.8	Energi yang Dibutuhkan.....	47
Tabel	4.9	Konsumsi Bahan Bakar tiap Variasi Tekanan Ban .....	48
Tabel	4.10	Biaya Konsumsi Bahan Bakar per Tahun .....	49
Tabel	4.11	Perbedaan Tekanan Ban, <i>Rolling Resistance</i> , dan Konsumsi Bahan Bakar .....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	2.1	Hambatan Pada Kendaraan .....	5
Gambar	2.2	Aerodinamis Kendaraan .....	6
Gambar	2.3	Hambatan <i>Rolling</i> .....	7
Gambar	2.4	Gaya Hambatan Tanjakan .....	7
Gambar	2.5	Kelebihan Tekanan Angin .....	9
Gambar	2.6	Kekurangan Tekanan Angin .....	10
Gambar	2.7	Tekanan yang Ideal .....	10
Gambar	2.8	Gaya dan Momen yang Bekerja Pada Ban .....	12
Gambar	2.9	<i>Rolling Resistance</i> .....	15
Gambar	2.10	Pengaruh Kondisi Jalan dan Tekanan Ban Terhadap Tahanan <i>Rolling</i> .....	16
Gambar	2.11	Daya Gesek Ban .....	21
Gambar	3.1	Bagan Alir Penelitian .....	27
Gambar	4.1	Bus Mitsubishi .....	34
Gambar	4.2	Spesifikasi Tekanan Angin Ban .....	35
Gambar	4.3	Gaya Hambatan <i>Rolling</i> .....	35
Gambar	4.4	Percobaan Metode <i>Coast Down</i> .....	36
Gambar	4.5	Hasil Pengukuran Penampang Frontal Kendaraan .....	38
Gambar	4.6	Grafik Hubungan Tekanan Ban Dengan Koefisien <i>Rolling Resistance</i> .....	44
Gambar	4.7	Grafik Hubungan Tekanan Ban dan <i>Rolling Resistance</i> .....	46
Gambar	4.8	Grafik Hubungan Tekanan Ban dan Konsumsi Bahan Bakar .....	49
Gambar	4.9	Persentase <i>Rolling Resistance</i> tiap Tekanan Ban .....	51
Gambar	4.10	Selisih Konsumsi Bahan Bakar .....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Foto Alat-alat
Lampiran 2	Foto Eksperimen
Lampiran 3	Foto Kondisi Ban
Lampiran 4	Lembar Pengambilan Data
Lampiran 5	Lembar Asistensi
Lampiran 6	Daftar Riwayat Hidup