

**ANALISIS PARAMETER TEKANAN ANGIN BAN TERHADAP FRIKSI
JALAN DAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK KMHE 2020**



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2021

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PARAMETER TEKANAN ANGIN BAN TERHADAP FRIKSI
JALAN DAN KONSUMSI ENERGI MOBIL LISTRIK KMHE 2020



Disusun oleh:

Nama : Juliyanto Priyadi
NIM : 41316110005
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
SEPTEMBER 2021

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PARAMETER TEKANAN ANGIN BAN TERHADAP FRIKSI JALAN DAN KONSUMSI ENERGI MOBIL LISTRIK KMHE 2020

Disusun oleh:

Nama : Juliyanto Priyadi
NIM : 41316110005
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing pada tanggal: 13 Juli 2021

Telah dipertahankan didepan penguji,

Pembimbing Tugas Akhir

Penguji Sidang I



Hadi Pranoto, ST, MT, Ph.D

Nurato, ST., MT

NIP. 0302077304

NIP. 0313047302

Penguji Sidang II

Penguji Sidang III



Nur Indah, ST., MT

R. Ariosuko Dharmajati Dh., MT

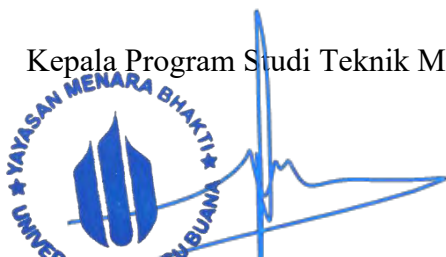
NIP. 615800118

NIP. 196660199

Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknik Mesin

Koordinator Tugas Akhir



Muhammad Fitri, ST., M.Si., Ph.D

Alief Avicenna Luthfie, ST., M.Eng

NIP. 118690617

NIP. 216910097

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Juliyanto Priyadi
NIM : 41316110005
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Kerja Praktik : Analisis Parameter Tekanan Angin Ban Terhadap Friksi Jalan
Dan Konsumsi Energi Mobil Listrik KMHE 2020

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan in saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 26 Januari 2021



Juliyanto Priyadi

PENGHARGAAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Parameter Tekanan Angin Ban Terhadap Friksi Jalan Dan Konsumsi Energi Mobil Listrik KMHE 2020”. Penulisan disusun untuk dapat memenuhi salah satu persyaratan kurikulum Sarjana Strata Satu (S1) di Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta. Dalam Proses pelaksanaan tugas akhir ini penulis telah mendapatkan banyak bimbingan, saran dan dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. ALLAH SWT, yang telah memberikan rahmat dan nikmat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini;
2. Kedua orang tua dan keluarga besar saya, yang selalu memberikan semangat serta do'a untuk selalu menjalankan kuliah hingga terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini;
3. Dr. Muhamad Fitri, M.Si, selaku Ketua Program Studi Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta;
4. Bapak Alief Avicenna Luthfie, ST., M.Eng, selaku Sekretaris Program Studi Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta;
5. Bapak Hadi Pranoto, ST., MT., Ph.D, selaku pembimbing dalam penulisan Laporan Tugas Akhir;

Dalam hal ini penulis memohon maaf atas segala kekurangan yang mungkin terjadi dalam penyusunan laporan ini. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat kepada seluruh pihak yang membaca.

ABSTRAK

Banyak hal yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar pada kendaraan, salah satunya yaitu tahanan gelinding (*rolling resistance*). *Rolling Resistance* adalah tahanan terhadap roda yang akan dan telah menggelinding akibat adanya gaya gesekan antara roda dengan permukaan jalannya roda. *Rolling resistance* terjadi karena proses deformasi yang terjadi pada struktur ban. Faktor yang mempengaruhi diantaranya adalah tekanan udara terhadap friksi dan konsumsi daya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tekanan ban (*inflated pressure*) terhadap friksi jalan dan konsumsi energi pada tiap variasi tekanan ban.

Peneliti melakukan eksperimen tentang metode *coast down*. Pada tahap perhitungan konsumsi energi listrik setiap variasi tekanan ban, variasi beban kendaraan dan juga variasi dari friksi jalan dengan menggunakan metode kuantitatif. Pada penelitian ini digunakan alat standar pengukuran *rolling resistance* yang ditetapkan oleh International Organization for Standardization (ISO), yaitu ISO 18164:2005.

Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat dua poin, yaitu: Telah diketahui hubungan tekanan udara ban terhadap friksi, yaitu pada tekanan ban: 30 psi sebesar 13,9 N, 40 psi sebesar 12,7 N, 50 psi sebesar 11,4 N. Dimana di setiap penurunan tekanan udara ban maka friksi ban juga akan bertambah, Hal ini dikarenakan, gaya gesek atau friksi dipengaruhi oleh koefisien gesek, dilihat pada pembahasan dapat dilihat semakin rendah tekanan udara ban maka koefisien gesek yang terjadi akan semakin tinggi.

Telah diketahui hubungan tekanan udara ban terhadap konsumsi daya yaitu pada tekanan ban: 30 psi sebesar 416,04 W, 40 psi sebesar 379,70 W, 50 psi sebesar 343,36 W. Dimana setiap penurunan tekanan udara maka akan terjadi kenaikan konsumsi daya, Hal ini dikarenakan, daya dipengaruhi oleh gaya gesek, dilihat pada pembahasan dapat dilihat semakin rendah tekanan udara ban maka gaya gesek yang terjadi akan semakin tinggi.

Kata kunci: Tekanan Udara, *Rolling Resistance*, Variasi Friksi. Konsumsi Daya

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

TIRE PRESSURE PARAMETER ANALYSIS ON ROAD FRICTION AND KMHE ELECTRICITY CONSUMPTION 2020

ABSTRACT

Many things affect fuel consumption in vehicles, one of which is rolling resistance. Rolling Resistance is the resistance to the wheel that will and has rolled due to the friction force between the wheel and the surface of the wheel. Rolling resistance occurs due to the deformation process that occurs in the tire structure. The influencing factors include air pressure on friction and power consumption. This study aims to determine the effect of tire pressure (inflated pressure) on road friction and energy consumption for each variation of tire pressure.

Researchers conducted experiments on the coast down method. At the stage of calculating electrical energy consumption for each variation of tire pressure, variations in vehicle load and also variations of road friction using quantitative methods. In this study, a standard tool for measuring rolling resistance was used which was set by the International Organization for Standardization (ISO), namely ISO 18164:2005.

The results of this study indicate that there are two points, namely: It is known the relationship between tire air pressure and friction, namely the tire pressure: 30 psi of 13.9 N, 40 psi of 12.7 N, 50 psi of 11.4 N. every decrease in tire air pressure, tire friction will also increase, this is because, friction or friction is influenced by the coefficient of friction, seen in the discussion it can be seen that the lower the tire air pressure, the higher the friction coefficient.

It is known that the relationship between tire air pressure and power consumption is at tire pressures: 30 psi of 416.04 W, 40 psi of 379.70 W, 50 psi of 343.36 W. Where every decrease in air pressure there will be an increase in power consumption, This is because, power is influenced by friction, seen in the discussion it can be seen that the lower the tire air pressure, the higher the frictional force.

Keywords: *Air Pressure, Rolling Resistance, Friction Variations. Power Consumption*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR SIMBOL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN PENELITIAN	3
1.4 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 PENGERTIAN BAN	5
2.2 KONSTRUKSI DAN STRUKTUR BAN	6
2.3 JENIS-JENIS BAN	9
2.4 ROLLING RESISTANCE	10
2.5 HAMBATAN ROLLING	11
2.6 FAKTOR YANG MEMPENGARUHI HAMBATAN ROLLING	13
2.6 CENTER OF GRAVITY (COG)	17
2.8 COAST DOWN	19
2.9 MOTOR LISTRIK DAN SISTEM KONTROL	21
BAB III METODOLOGI	23
3.1 DIAGRAM ALIR	23
3.2 ALAT DAN BAHAN	25
3.2.1 Alat Uji Prestasi	25

3.2.2	Alat dan Bahan Pengujian	26
3.3	PROSEDUR PENGAMBILAN DAN ANALISA DATA	27
3.3.1	Cara Menghitung COG	27
3.3.2	Mengukur Variasi Tekanan Angin	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1	HASIL PERHITUNGAN COG	27
4.2	HASIL PENGUKURAN TEKANAN BAN	30
4.3	HUBUNGAN TEKANAN UDARA BAN DENGAN FRIKSI	31
4.4	ANALISIS TEKANAN UDARA DENGAN FRIKSI	32
4.5	HUBUNGAN TEKANAN UDARA BAN DENGAN KONSUMSI DAYA	33
4.6	ANALISIS TEKANAN UDARA BAN DENGAN KONSUMSI DAYA	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		36
5.1	KESIMPULAN	36
5.2	SARAN	36
DAFTAR PUSTAKA		37
LAMPIRAN		39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ban Pola Rib	6
Gambar 2.2 Ban Pola Lug	7
Gambar 2.3 Ban Pola Rib dan Lug	7
Gambar 2.4 Ban Pola Blok	8
Gambar 2.5 Srtuktur Ban Bias	9
Gambar 2.6 Struktur Ban Radial	10
Gambar 2.7 Proses Deformasi <i>Rolling Resistance</i>	11
Gambar 2.8 Momen Dan Gaya Tahanan <i>Rolling</i>	12
Gambar 2.9 Pengaruh Konstruksi Koefisien Hambatan <i>Rolling</i>	14
Gambar 2.10 Pengaruh Kondisi Jalan Terhadap Tahanan <i>Rolling</i>	14
Gambar 2.11 Pengaruh Pengereman Terhadap Tahanan <i>Rolling</i>	15
Gambar 2.12 Pengaruh Tekanan Ban	16
Gambar 2.13 Jarak Titik Berat Kendaraan	18
Gambar 2.14 Jarak Vertikal Titik Berat Dari Permukaan Jalan	18
Gambar 2.13 <i>Brushless</i> Motor DC (BLDC Hub)	21
Gambar 3.1 Diagram Alir	20
Gambar 3.2 Mesin Uji Geni Biru	21
Gambar 4.1 Penentuan <i>Center Of Gravity</i> Secara Horizontal	28
Gambar 4.2 Penentuan <i>Center Of Gravity</i> Secara Vertikal	29
Gambar 4.3 Pengukuran Tekanan Ban	30
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Tekanan Udara Ban Dengan Friksi	33
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Tekanan Udara Ban Dengan Konsumsi Daya	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien Adhesi Ban Pada Jenis Jalan	17
Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin	26
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Luas Permukaan	31
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Koefisien Rolling	32
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Gaya Hambat (Friksi)	32
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Konsumsi Daya	34



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
M_t	Momen Penggerak
r	Jari-jari
F_z	Gaya Normal
tp	<i>Pneumatic Trial</i>
MRR	Momen Tahanan Rolling
V	Kecepatan Kendaraan (km/jam)
f_r	Koefisien <i>Rolling Resistance</i>
f_o dan f_s	Koefisien Pada Tekanan Ban
W_t	Berat Total Kendaraan (N)
T	Torsi (Nm)
L	<i>Wheelbase</i> (m)
W_r	Berat bagian belakang (N)
W_f	Berat bagian depan (N)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA