

TUGAS AKHIR

**ANALISIS GAYA Pengereman PADA MOBIL
NASIONAL MINI TRUCK**



Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Derajat Sarjana
S1 Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas
Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh:
ROHMAD SETIYONO
NIM : D200 080 015

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2015

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

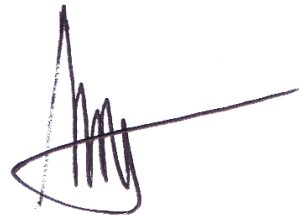
Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**“ANALISIS GAYA Pengereman pada Mobil
Nasional Mini Truck”**

Yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Januari 2015

Yang menyatakan

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Rohmad Setiyono

HALAMAN PERSETUJUAN

Makalah berjudul “**Analisis Gaya Pengereman Pada Mobil Nasional Mini Truck**”, telah disetujui Pembimbing dan disahkan koordinator sebagai syarat untuk Seminar Tugas Akhir dan ujian Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **ROHMAD SETIYONO**

NIM : **D200 080 015**

Disetujui pada :

Hari : *Jum'at*

Tanggal : *16 - 01 - 2015*

Mengetahui :

Pembimbing Utama



Ir. Pramuko IP, MT

Pembimbing Pendamping



Supriyono, ST., MT., Ph.D

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Gaya Pengereman Pada Mobil Nasional Mini Truck**” telah dipertahankan dihadapan tim penguji dan dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat untuk Seminar Tugas Akhir dan ujian Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **ROHMAD SETIYONO**

NIM : **D200 080 015**

Disetujui pada :

Hari : *Jumat*

Tanggal : *16-01-2015*

Tim Penguji :

Ketua : Ir. Pramuko IP, MT

Anggota 1 : Supriyono, ST.,MT.,Ph.D

Anggota 2 : Ir. Subroto, MT

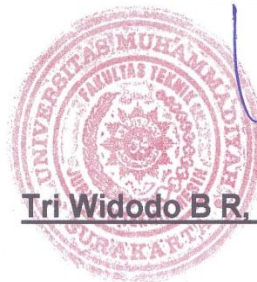
(*[Signature]*)
(*[Signature]*)
(*[Signature]*)

Mengetahui :

Dekan

Ketua Jurusan

[Signature]
Ir. Sri Sunarjono, MT., Ph.D



[Signature]
Tri Widodo B R, ST., MSc., Ph. D

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
36/A.3-II/TM/TA/III/2014.
Nomor Tanggal 07 Maret 2014

dengan ini :

Nama : Pramuko IP., Ir., M.T.
Pangkat/Jabatan : Lektor Kepala
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua *)
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Rohmad Setiyono
Nomor Induk : D 200 080 015
NIRM : -
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik : ANALISIS GAYA Pengereman pada Mobil Nasional Minitruck
Rincian Soal/Tugas : - LAKUKAN PERHITUNGAN GAYA Pengereman pada Mobil Nasional SMK Muhammadiyah Magelang.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

07 Maret 2014

Surakarta,

Pembimbing



Pramuko IP., Ir., M.T.

Cc. : Supriyono, ST., MT., Ph.D.
Lektor Kepala.

Keterangan :

- *) Coret salah satu
- 1. Warna biru untuk Kajur
- 2. Warna kuning untuk Pembimbing I
- 3. Warna merah untuk Pembimbing II
- 4. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

“sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urut) yang lain dan hanya kepada Tuhanlah hendaknya kamu berharap”

(Q.S. AL-Insyirah, 6-8)

“Dan janganlah kita bangga dengan keberhasilan yang kita raih dengan berlebihan karna akan mengubah niat kita kepada Allah. Rasulullah bersabda: Allah tidak melihat rupa dan harta kalian tetapi Allah melihat hati kalian”

(HR. Muslim)

“tidak ada masalah yang tidak bisa diselesaikan. Kerjakan hal-hal yang bermanfaat untuk diri sendiri dan orang lain. Dan ingat bahwa Allah SWT tempat meminta dan memohon”.

(Rohmad Setiyono)

“kunci sukses adalah kesabaran dan keikhlasan”

(Rohmad Setiyono)

“Man Jadda Wa Jadda”

(Rohmad Setiyono)

ANALISIS GAYA Pengereman PADA MOBIL NASIONAL MINI TRUCK

**Rohmad Setiyono, Ir Pramuko IP,MT
Supriyono, ST.,MT.,Ph.D**

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Surakarta
Email : claverlyunited@yahoo.com

ABSTRAKSI

Rem adalah bagian penting dari kendaraan, yang berfungsi untuk memperlambat atau menghentikan kendaraan. Tujuannya untuk menentukan kapasitas maksimum dari kampas rem kiri dan kampas rem kanan serta waktu yang dibutuhkan untuk berhenti dengan perbedaan kecepatan kendaraan.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui besaran gaya yang terjadi pada rem untuk kendaraan roda empat dengan analisis berubah – ubah jarak pengereman anatara 5m, 10m, 15m, dengan variasi kecepatan kendaraan 40 km/jam, 50km/jam, 60km/jam, 70km/jam, 80km/jam

Dari perhitungan dinamika kendaraan pengereman, ditemukan bahwa MOBIL NASIONAL MINI TRUCK kendaraan dengan kecepatan 80km/jam dengan jarak pengereman 5 meter waktu yang dibutuhkan adalah 0,45 detik, memberikan perlambatan kendaraan adalah 49.284 m/dt. Serta menghasilkan gaya tuas rem dari silinder rem kiri adalah 2527.44 N. dan gaya tuas rem dari silinder rem kanan adalah 1932.75 N. disini juga menghitung gaya injak pedal terhadap tekanan minyak apabila pedal rem diberi beban 5kgf maka tekanan minyak adalah 14.93 kg/cm². Gaya pengereman adalah gaya yang harus dipenuhi oleh unit rem terkandung di dalam kendaraan tersebut.

Kata kunci : system pengereman, jarak pengereman, kecepatan

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan penelitian.

Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISIS GAYA Pengereman pada Mobil Nasional Mini Truck”** dapat terselesaikan atas dukungan dari beberapa pihak. Pada kesempatan ini, penulis dengan ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Sri Sunarjono, MT., Ph.D, selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Tri Widodo B R, ST., MSc., Ph. D, selaku ketua jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Ir. Pramuko IP, MT, selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing, mengarahkan dan memberi petunjuk dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
4. Supriyono, ST.,MT.,Ph.D, selaku dosen pembimbing pendamping utama yang telah memberi arahan, masukan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
5. Ir. Subroto, MT, selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan dalam tugas akhir ini.
6. Ir. Pramuko IP,MT selaku pembimbing akademik selama kuliah di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Ayah dan ibu tercinta yang selalu berdo'a untuk saya, memberi dukungan moril, semangat dan segalanya yang membantu untuk

menyelesaikan kuliah selama di Universitas Muhammadiyah Surakarta.

8. Teman-teman lasut yang selalu menemani, membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
9. Teman satu tim Muhamad Amry yang selalu menemani selama dilapangan serta dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
10. Saya ucapkan terima kasih banyak kepada sahabat-sahabatku teknik mesin universitas muhammadiyah surakarta yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu. mudah-mudahan kita selalu terjalin silaturahmi. Aamiin.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis harapkan dengan senang hati.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, 16 Januari 2015



Rohmad Setiyono

DAFTAR ISI

Halaman Judul	Hal i
Pernyataan Keaslian Skripsi	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengesahan	iv
Lembar Soal Tugas Akhir	v
Lembar Motto	vi
Abstrak	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	x
Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel	xv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Batasan masalah	3
1.4 Metodologi penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Mobil Nasional Mini Truck	7
2.2.2 Rem	8
2.2.2.1 Pengertian Rem	8
2.2.2.2 Prinsip Rem	9
2.2.2.3 Tipe Rem	10
2.2.2.4 Komponen Rem	10
2.2.2.5 Jenis – jenis Rem	18
2.2.2.6 Karakteristik Minyak Rem	26

2.2.3 Sistem Rem.....	28
2.2.3.1 Pengertian Sistem Rem	28
2.2.3.2 Prinsip Kerja Sistem Rem	29
2.2.4 Metode Pengolahan Data.....	31
2.2.4.1 Jari – jari Roda.....	31
2.2.4.2 Waktu Pengereman	31
2.2.4.3 Perlambatan Pengereman	32
2.2.4.4 Perlambatan Sudut	33
2.2.4.5 Persamaan Untuk Roda.....	33
2.2.4.6 Persamaan Kampas Rem Kiri.....	34
2.2.4.7 Persamaan Kampas Rem Kanan.....	35
2.2.4.8 Gaya Pada Pedal.....	36
2.2.4.9 Gaya Yang Keluar Dari Pedal	36
2.2.4.10 Tekanan Hidrolik Pada Master Silinder	37
2.2.4.11 Gaya Penekan Pada Pad Rem	37
2.2.4.12 Gaya Gesek Pengereman.....	38
2.2.4.13 Energi Kinetis Total Kendaraan	38

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram alir penelitian.....	39
3.2 Keterangan Diagram Alir	40
3.2.1 Data.....	40
3.2.2 Perhitungan Analisis.....	40
3.3 Bahan Dan Alat Penelitian.....	41
3.3.1 Bahan Penelitian	41
3.3.2 Alat Penelitian	42
3.4 Tempat Pengambilan Data.....	44
3.4.1 Pengambilan Data	44
3.4.2 Cara – cara Pengambilan Data	44
3.5 Metode Penelitian.....	45
3.5.1 Unit Pengujian	45
3.5.2 Prosedur Pengujian.....	45

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Pengujian.....	47
4.2 Perhitungan Data Pengujian.....	48
4.2.1 Menghitung jari – jari Roda.....	48
4.2.2 Waktu Pengereman.....	49
4.2.3 Perlambatan	49
4.2.4 Perlambatan Sudut.....	50
4.2.5 Persamaan Untuk Roda	50
4.2.6 Kampas Rem Kiri.....	51
4.2.7 Kampas Rem Kanan	52
4.3 Hasil Pengolahan Data	53
4.3.1 Tabel Dan Grafik Hasil Pengolahan Data.....	53
4.3.2 Analisa Data	55
4.4 Perhitungan Gaya Pada Pedal Rem.....	61
4.4.1 Perbandingan Pedal Rem	61
4.4.2 Gaya Yang Keluar Dari Pedal Rem.....	61
4.4.3 Tekanan Hidrolik	62
4.4.4 Gaya Yang Menekan Pad Rem.....	62
4.4.5 Gaya Gesek Pengereman	63
4.4.6 Energi Kinetis Total Kendaraan.....	63
4.5 Hasil Pengolahan Data	64
4.5.1 Tabel Dan Grafik Hasil Pengolahan Data.....	64
4.5.2 Analisa Data	65

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	67

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Backing Plate	11
Gambar 2.2 Pedal Rem	12
Gambar 2.3 Kontruksi Rem Mobil.....	14
Gambar 2.4 Sistem Rem Hidrolik.....	15
Gambar 2.5 Master Silinder	16
Gambar 2.6 Pedal Rem	17
Gambar 2.7 Brake Caliper	19
Gambar 2.8 Disc Brake.....	20
Gambar 2.9 Drum Brake.....	23
Gambar 2.10 Drum Brake.....	25
Gambar 2.11 Brake Fluid.....	28
Gambar 2.12 Efek Pengereman	30
Gambar 2.13 Roda.....	33
Gambar 2.14 Dagram Benda Bebas Rem Kiri.....	34
Gambar 2.15 Diagram Benda Bebas Rem Kanan.....	35
Gambar 2.16 Tipe Pedal Rem.....	36
Gambar 3.1 Sketma Diagram Alir Penelitian.....	39
Gambar 3.2 Mobil Mini Truck.....	41
Gambar 3.3 Alat Ukur Meteran	42
Gambar 3.4 Dongkrak Hidrolik.....	42
Gambar 3.5 Jangka Sorong.....	43
Gambar 3.6 Timbangan Kapasitas 500 Kg	43
Gambar 4.1 Rem Cakram.....	47
Gambar 4.2 Kampas Rem Kiri	51
Gambar 4.3 Kampas Rem Kanan.....	52
Gambar 4.4 Grafik perlambatan Terhadap Waktu Pengereman.....	55
Gambar 4.5 Grafik Kecepatan Kendaraan Terhadap Gaya Dorong Silinder Rem kiri.....	57
Gambar 4.6 Grafik Kecepatan Kendaraan Terhadap Gaya Dorong Silinder Rem Kanan.....	59

Gambar 4.7 Pedal Rem	61
Gambar 4.8 Grafik Gaya Injak Rem Terhadap Tekanan Minyak	65

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran.....	48
Tabel 4.2 Data Hasil Jarak Pengereman 5 m	53
Tabel 4.3 Data Hasil Jarak Pengereman 10 m	54
Tabel 4.4 Data Hasil Jarak Pengereman 15 m	54
Tabel 4.5 Data Hasil Perhitungan	64
Tabel 4.6 Gaya Injak Pedal Terhadap Tekanan Minyak	65