

**SKRIPSI**  
**ANALISIS PENGARUH KEDALAMAN ALUR BAN**  
**TERHADAP GAYA Pengereman UTAMA**  
**KENDARAAN *PICK UP* COLT T120**

Diajukan Sebagai Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada Program Studi Teknik Mesin



**Disusun Oleh :**  
**HIKMATUR RIZKA SUWANDI**  
**NIM. 1510642003**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**  
**2018**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PENGARUH KEDALAMAN ALUR BAN TERHADAP  
GAYA Pengereman UTAMA KENDARAAN *PICK UP* COLT T120**

Yang diajukan oleh :

**HIKMATUR RIZKA SUWANDI**

NIM. 1510642003

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Nely Ana Mufarida, ST., MT.

NIP. 19770422 200501 2 002

Tanggal .....

Pembimbing II

Kosjoko, ST., MT.

NPK. 05 09 479

Tanggal .....

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PENGARUH KEDALAMAN ALUR BAN TERHADAP  
GAYA Pengereman UTAMA KENDARAAN *PICK UP COLT T120***

Disusun oleh :

**HIKMATUR RIZKA SUWANDI**

**NIM. 1510642003**

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji

Pada Tanggal 28 Bulan April Tahun 2018, Jam 13.00 WIB s/d selesai

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Penguji I

Nely Ana Mufarida, ST., MT.  
NIP. 19770422 200501 2 002

Asmar Finali, ST., MT.  
NPK. 16 09 720

Pembimbing II

Penguji II

Kosjoko, ST., MT.  
NPK. 05 09 479

Edy Siswanto, ST., M.MT.  
NPK. 15 09 634

Skripsi Ini Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan untuk

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Teknik**

**Ketua Program Studi Teknik Mesin**

**Ir. Suhartinah, MT.**  
**NPK. 95 05 246**

**Nely Ana Mufarida, ST., MT.**  
**NIP. 19770422 200501 2 002**

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan pada jenjang Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, skripsi tidak dapat selesai tepat waktu. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ir. Suhartinah, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember;
2. Nely Ana Mufarida, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
3. Kosjoko, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan berbagai nasihat, saran, masukan, bimbingan, wawasan, dan ilmu pengetahuan kepada penulis;
4. Asmar Finali, ST., MT., selaku Dosen Penguji I dan Edy Siswanto, ST., M.MT., selaku Dosen Penguji II;
5. Suami, keluarga, dan para sahabat yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; serta
6. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu – persatu yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang penulis perlukan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, segala saran dan kritik serta koreksi yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan laporan ini sehingga dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Jember, April 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

**COVER**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**HALAMAN PERSEMBAHAN**

**MOTTO**

**ABSTRAK**

*ABSTRACT*

**PERNYATAAN ORISINALITAS**

**KATA PENGANTAR**..... i

**DAFTAR ISI**..... ii

**DAFTAR TABEL** ..... iv

**DAFTAR GAMBAR**..... v

**DAFTAR SIMBOL**..... vii

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang ..... 1

1.2 Rumusan Masalah ..... 2

1.3 Batasan Masalah ..... 2

1.4 Tujuan Penelitian ..... 2

1.5 Manfaat Penelitian ..... 3

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Ban ..... 4

2.1.1 Fungsi Ban ..... 4

2.1.2 Jenis Ban ..... 4

2.1.3 Sistem Kode Spesifikasi Ban ..... 7

2.1.4 Membaca Kode Produksi Ban ..... 8

2.1.5 Pola Telapak Ban ..... 9

2.1.6 Tekanan Udara Ban ..... 10

2.2 Sistem Pengereman..... 12

2.2.1 Komponen Rem ..... 12

2.2.2	Jenis Rem.....	15
2.2.2.1	Rem Berdasarkan Konstruksi.....	15
2.2.2.2	Rem Berdasarkan Mekanisme Kerja .....	17
2.2.3	Faktor yang Mempengaruhi Pengereman.....	19
2.3	<i>Brake Tester</i> .....	19
2.3.1	Spesifikasi Alat .....	20
2.3.2	Prinsip Kerja <i>Brake Tester</i> .....	22
2.4	Alat Ukur Kedalaman Alur Ban.....	23
2.5	Penelitian Terdahulu .....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>		
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	26
3.2	Alat dan Bahan .....	26
3.2.1	Alat .....	26
3.2.2	Bahan.....	26
3.3	Variabel Pengukuran .....	27
3.3.1	Variabel Bebas .....	27
3.3.2	Variabel Terikat .....	27
3.4	Metode Penelitian .....	27
3.5	Diagram Alir Penelitian .....	31
3.6	Jadwal Kegiatan Penelitian .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Hasil Penelitian .....	34
4.1.1	Data yang Diperoleh.....	34
4.1.2	Analisis Data.....	36
4.2	Pembahasan Hasil Penelitian .....	40
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Kesimpulan .....	48
5.2	Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		50
<b>LAMPIRAN</b> .....		52

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kode Kecepatan Maksimum yang Diiijinkan .....	8
Tabel 2.2	Spesifikasi <i>Brake Tester</i> .....	20
Tabel 3.1	Rancangan Tabel Hasil Penelitian.....	30
Tabel 3.2	Tabel Kedalaman Alur Ban terhadap Efisiensi Rem Utama.....	31
Tabel 3.3	Tabel Kedalaman Alur Ban terhadap Perlambatan Pengereman .....	31
Tabel 3.4	Tabel Kedalaman Alur Ban terhadap Jarak Pengereman .....	31
Tabel 3.5	Tabel Kedalaman Alur Ban terhadap Koefisien Gesek Roller dan Ban .....	31
Tabel 4.1	Data Hasil Pengukuran Uji Rem Roda Depan .....	34
Tabel 4.2	Data Hasil Pengukuran Uji Rem Roda Belakang terhadap Kedalaman Alur Ban $1 \pm 0,5$ mm .....	35
Tabel 4.3	Data Hasil Pengukuran Uji Rem Roda Belakang terhadap Kedalaman Alur Ban $3 \pm 0,5$ mm .....	35
Tabel 4.4	Data Hasil Pengukuran Uji Rem Roda Belakang terhadap Kedalaman Alur Ban $5 \pm 0,5$ mm .....	36
Tabel 4.5	Hasil Analisis Data terhadap Kedalaman Alur Ban $1 \pm 0,5$ mm.....	40
Tabel 4.6	Hasil Analisis Data terhadap Kedalaman Alur Ban $3 \pm 0,5$ mm.....	41
Tabel 4.7	Hasil Analisis Data terhadap Kedalaman Alur Ban $5 \pm 0,5$ mm.....	41
Tabel 4.8	Kedalaman Alur Ban terhadap Efisiensi Rem Utama .....	41
Tabel 4.9	Kedalaman Alur Ban terhadap Perlambatan Pengereman .....	42
Tabel 4.10	Kedalaman Alur Ban terhadap Jarak Pengereman .....	42
Tabel 4.11	Kedalaman Alur Ban terhadap Koefisien Gesek Roller dan Ban .....	42

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konstruksi Ban Bias .....	5
Gambar 2.2	Konstruksi Ban Radial .....	5
Gambar 2.3	Gambar Ban <i>Tubeless</i> dan Ban <i>Tubed</i> .....	6
Gambar 2.4	Sistem Kode Spesifikasi Ban .....	7
Gambar 2.5	Kode Produksi Ban .....	8
Gambar 2.6	Pola Telapak Ban .....	10
Gambar 2.7	Tekanan Udara pada Ban .....	11
Gambar 2.8	Ban .....	12
Gambar 2.9	Komponen Rem .....	12
Gambar 2.10	Pedal Rem .....	13
Gambar 2.11	Master Silinder .....	14
Gambar 2.12	Komponen Booster Rem .....	14
Gambar 2.13	Katup Pengimbang .....	15
Gambar 2.14	Komponen Rem Cakram .....	16
Gambar 2.15	Komponen Rem Tromol .....	17
Gambar 2.16	Rem Kaki Hidrolik .....	18
Gambar 2.17	Rem Kaki Pneumatik .....	18
Gambar 2.18	<i>Brake Tester</i> .....	21
Gambar 2.19	Monitor <i>Brake Tester</i> .....	21
Gambar 2.20	(a) <i>Force Sensor</i> .....	22
	(b) <i>Weight Sensor</i> .....	22
Gambar 2.21	<i>Depth Tread Meter</i> .....	24
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian .....	32
Gambar 4.1	Grafik Hubungan Kedalaman Alur Ban Terhadap Efisiensi Rem Utama .....	43
Gambar4.2	Grafik Hubungan Kedalaman Alur Ban Terhadap Perlambatan Pengereman.....	44
Gambar4.3	Grafik Hubungan Kedalaman Alur Ban Terhadap Jarak Pengereman.....	45



Gambar 4.4	Grafik Hubungan Kedalaman Alur Ban Terhadap Koefisien Gesek Roller <i>Brake Tester</i> dan Ban .....	46
------------	--	----

## DAFTAR SIMBOL

$\eta$	Efisiensi
F	Gaya Pengereman
W	Berat Kendaraan
m	Massa
a	Perlambatan Pengereman
g	Gaya Gravitasi Bumi
BK	Berat Kosong Kendaraan
$F_{1R}$	Gaya Rem Utama Sumbu 1 (Depan) Kanan
$F_{1L}$	Gaya Rem Utama Sumbu 1 (Depan) Kiri
$F_{2R}$	Gaya Rem Utama Sumbu 2 (Belakang) Kanan
$F_{2L}$	Gaya Rem Utama Sumbu 2 (Belakang) Kiri
$\sum F_{total}$	Gaya Rem Total Sumbu 1 dan 2
$v_{roller}$	Kecepatan Roller
s	Jarak Pengereman
$\mu$	Koefisien Gesek

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (-). *Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*. Dipetik Pebruari 16, 2018, dari <https://m-edukasi.kemdikbud.go.id/medukasi/produk-files/kontenonline/online2008/servicerem/komponen%20rem.html>
- Anonim. (2010). *Perawatan Peralatan Pengujian Kendaraan Bermotor*. Bali: Balai Pendidikan dan Pelatihan Transportasi Darat Bali.
- Dzikrullah Annas, Afrizal, dkk. (2017). *Analisa Gesekan Pengereman Hidrolis (Rem Cakram) dan Rem Tromol pada Kendaraan Roda Empat dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga*. Dipetik Pebruari 15, 2018, dari <https://jurnal.umk.ac.id/index.php/SNA/article/download/1409/961>
- M.S. Herfien, R. (1981). *Pedoman Latihan untuk Melatih Pengujian Kendaraan jilid II D*. Tegal: Balai Pendidikan dan Latihan Transportasi Darat dan Jalan Raya.
- M.S. Herfien, R. (1981). *Pedoman Pengujian Kendaraan Jilid II B*. Tegal: Balai Pendidikan dan Latihan Transportasi Darat dan Jalan Raya.
- Mustofa, dkk. (2010, Januari 1). *Studi Kaitan Parameter Pengereman dengan Beban Dinamis pada Kendaraan*. Dipetik Pebruari 16, 2018, dari <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/Mekanikal/article/view/940/748>
- Otosentrum. (-). *Automotive Consultant*. Dipetik Pebruari 16, 2018, dari <https://www.otosentrum.com/tips-membeli-ban-baru-kenali-kode-produksinya/>
- Pamungkas, Septian. (2016, Oktober 6). *Liputan 6*. Dipetik Pebruari 15, 2018, dari <http://otomotif.liputan6.com/read/2619626/mengenal-pola-tapak-ban>
- Parjo, Kang. (-). *Bisa Otomotif*. Dipetik Pebruari 16, 2018, dari <http://www.bisaotomotif.com/2015/11/tipe-dan-jenis-ban-mobil.html>
- Prasetyo, Agung Yudi. (2012, September). *Modifikasi Sistem Rem pada Mobil Mitsubishi Colt T120 1977*. Dipetik Pebruari 27, 2018, dari <http://eprints.uny.ac.id/6679/>
- PT. Gajah Tunggal Tbk. (2011). *PT. Gajah Tunggal Tbk*. Dipetik Maret 14, 2018, dari [www.gt-tires.com](http://www.gt-tires.com)

- Republik Indonesia. (1993). *Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 63 Tahun 1993 tentang Persyaratan Ambang Batas Laik Jalan Kendaraan Bermotor, Kereta Gandengan, Kereta Tempelan, Karoseri dan Bak Muatan serta Komponen – Komponennya*. Jakarta: Menteri Perhubungan.
- Republik Indonesia. (2009). *Undang - Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Republik Indonesia. (2012). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Republik Indonesia. (2017). *Keputusan Kepala Dinas Perhubungan Kabupaten Jember No. 626 Tahun 2017 tentang Standart Operasional Prosedur Penggunaan Peralatan Pengujian Kendaraan Bermotor*. Jember: Dinas Perhubungan Kabupaten Jember.
- Setiyono, Rohmad. (2015, Januari). *Analisis Gaya Pengereman pada Mobil Nasional Mini Truck*. Dipetik Pebruari 17, 2018, dari <http://eprints.ums.ac.id/38098/12/2.NASKAH%20PUBLIKASI.pdf>
- Siahaan, Ian Hardianto, & Anggono, W. (2014). *Fenomena Parameter Design Pengaruh Tipe Ban dan Kontak Permukaan Jalan Terhadap Transformasi Gaya Dorong Gabungan Tingkatan Transmisi Jalan Datar*. Dipetik Pebruari 15, 2018, dari [https://www.researchgate.net/publication/242551207\\_Fenomena\\_Parameter\\_Design\\_Pengaruh\\_Tipe\\_Ban\\_dan\\_Kontak\\_Permukaan\\_Jalan\\_Terhadap\\_Transformasi\\_Gaya\\_Dorong\\_Gabungan\\_Tingkatan\\_Transmisi\\_Jalan\\_Datar.pdf](https://www.researchgate.net/publication/242551207_Fenomena_Parameter_Design_Pengaruh_Tipe_Ban_dan_Kontak_Permukaan_Jalan_Terhadap_Transformasi_Gaya_Dorong_Gabungan_Tingkatan_Transmisi_Jalan_Datar.pdf)
- Toyota. (1995). *New Step 1 Training Manual*. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor.