

TUGAS AKHIR

**ANALISA SISTEM Pengereman Udara
PADA RANGKAIAN KERETA PENUMPANG**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Meraih Gelar Sarjana Strata Satu (S-1)
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri
Universitas Mercu Buana



DISUSUN OLEH :

NAMA : MA'MUR JAYA

NIM : 01303-030

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

2010

LEMBAR PERNYATAAN

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : **MA'MUR JAYA**
NIM : **01303-030**
JURUSAN : **TEKNIK MESIN**
FAKULTAS : **TEKNOLOGI INDUSTRI**

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan salinan atau duplikat dari orang lain, kecuali pada bagian yang telah disebutkan sumbernya dalam daftar referensi.

Jakarta, Januari 2010

MA'MUR JAYA

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA SISTEM Pengereman UDARA
PADA RANGKAIAN KERETA PENUMPANG**



Telah Diteliti & Di setujui Oleh :

Dosen Pembimbing

(**Dr. H. Abdul Hamid M.Eng**)

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA SISTEM Pengereman UDARA
PADA RANGKAIAN KERETA PENUMPANG**



Telah Diteliti & Di setujui Oleh :

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. H. Abdul Hamid, M.Eng)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. Atas berkah, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis pada akhirnya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **ANALISA SISTEM Pengereman Udara Pada Rangkaian Kereta Penumpang.**

Tugas Akhir ini disusun untuk dapat memenuhi salah satu persyaratan kurikulum sarjana strata satu (S – 1) di Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Tugas Akhir ini tidak akan dapat terwujud tanpa adanya petunjuk, pengarahan serta bimbingan dari berbagai pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah ikut membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu baik itu secara moril dan secara materil. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya.
2. Kedua Orang Tua penulis yang telah banyak memberikan dukungannya baik secara moril maupun materil.

Tugas Akhir

Analisa Sistem Pengereman Udara Pada Rangkaian Kereta Penumpang

3. Bapak Dr. H. Abdul Hamid, M.Eng selaku pembimbing Tugas Akhir yang selalu meluangkan waktu dan pikiran untuk membimbing serta mengarahkan penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. H. Abdul Hamid, M.Eng selaku koordinator Tugas Akhir.
5. Bapak Dr. H. Abdul Hamid, M.Eng selaku Kaprodi Teknik Mesin.
6. Seluruh Staf dan Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah memberikan bekal Ilmu Pengetahuan dan Pengajaran selama masa perkuliahan berlangsung.
7. Arie Gunawan yang telah membantu penulis secara moril dan dapat meluangkan waktu yang juga sebagai partner dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Teman-temanku Mesin Angkatan 2003, Arie, Arruzi, Rio, Rudi, Dwi, Irvan, Ali, Retno, Ariswan, Hery, Ricky, Solihin, Heru Susanto, Andri, Krisna, Triyatno, Alid, Budi, Danang, Deni, Sahid, Wisnu, Ifan Sihombing, Susanto, Sobri, Ponda, Suhendra, Amy, Tunggul, Heru, Agus M, Oki, Hendri, Andy, Agus Susanto, Lugut, Armand dan segenap penghuni kontrakan MC 2003 yang telah banyak memberikan bantuannya kepada penulis selama pembuatan Tugas Akhir ini.
9. Dan kepada semua pihak lain yang turut serta membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Di dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan yang mungkin terjadi baik dari segi materi maupun

Tugas Akhir
Analisa Sistem Pengereman Udara Pada Rangkaian Kereta Penumpang

penyajianya. Oleh karena itu, diharapkan kepada rekan-rekan dari berbagai pihak agar dapat memberikan kritik serta saran yang bersifat membangun.

Penulis pun berharap semoga setidak-tidaknya Tugas Akhir ini dapat membantu dan berguna bagi kita semua pada umumnya.

Akhir kata dari penulis *Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Jakarta, Januari 2010

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN SATUAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang Masalah	1
I.2. Pokok Permasalahan	2
I.3. Batasan Masalah.....	3
I.4. Tujuan Penulisan	3
I.5. Metode Penelitian	3
I.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II SISTEM Pengereman Kereta Api	
II.1. Syarat-syarat pengereman kereta api.....	7
II.2. Pembagian pengereman menurut akibat keausan	8
II.2.1 Sistem rem yang tidak bebas dari aus	8
II.2.2 Rem yang bebas dari aus	9

Tugas Akhir
Analisa Sistem Pengereman Udara Pada Rangkaian Kereta Penumpang

II.3 Sistem Rem Udara	11
II.3.1 Sistem Rem Dengan Metoda Langsung	11
II.3.2 Sistem Rem dengan Metoda Tidak Langsung.....	13
II.4. Prinsip Kerja Rem Udara	17
II.5. Hubungan Antara Handel Rem Dengan Tangki Utama Dan Distributor Valve Kontrol Serta Tangki Pembantu	19
II.5.1 Pada Kedudukan Rem Terikat (Brake Position)	19
II.5.2 Pada Kedudukan Rem Menutup (Lap Position).....	20
II.5.3 Pada Kedudukan Rem Lepas (<i>Release position</i>)	21
II.6. Proses Kerja Distributor Valve	21
II.6.1 Posisi Pengisian	22
II.6.2 Posisi Pengereman	23
II.6.3 Posisi pelepasan	26
II.6.4 Pemutaran Rem	28
II.7. Bagian-bagian dari Peralatan Rem Udara	28
II.7.1 Handle Rem	28
II.7.2 Tangki Utama	29
II.7.3 Distributor Valve	29
II.7.4 Tangki Kontrol	30
II.7.5 Tangki Udara Pembantu	30
II.7.6 Silinder Rem	31
II.7.7 Alat Penyetel Setang	32
II.7.8 Brake Rigging	33

Tugas Akhir
Analisa Sistem Pengereman Udara Pada Rangkaian Kereta Penumpang

II.7.9 Sepatu Rem	33
II.8. Prinsip Pengeraman	34
II.9. Perhitungan Sistem Pengereman	34
II.9.1 Gaya Tekan Pada Rem Blok	34
II.9.2 Jarak Pengereman.....	34
BAB III PERHITUNGAN	
III.1. Data-Data Yang Dibutuhkan	38
III.2. Diagram Alir Perhitungan	40
III.3. Perhitungan Sistem Pengereman	41
III.3.1 Tekanan Pada Rem Blok	41
III.3.2 Jarak Pengereman	41
BAB IV ANALISA	
IV.1. Analisa Tekanan Pada Rem Blok	50
IV.2. Analisa Jarak Pengereman	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1. Kesimpulan	57
V.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Sistem Rem Dengan Metode Langsung.....	12
Gambar 2.2.	Sistem Rem Udara Tekan Sistem Dua Kamar.....	14
Gambar 2.3.	Sistem Rem Udara Tekan Sistem Satu Kamar	16
Gambar 2.4.	Penempatan Peralatan Rem.....	18
Gambar 2.5.	Kedudukan Rem Terikat	19
Gambar 2.6.	Kedudukan Rem Menutup	20
Gambar 2.7.	Handle Rem	28
Gambar 2.8.	Distributor Valve	30
Gambar 2.9.	Silinder Rem	31
Gambar 2.10.	Alat Penyetel Stang	32
Gambar 2.11.	Brake Ringging	33
Gambar 2.12.	Sepatu Rem	33
Gambar 2.13.	Jarak Pengereman Teoritis	35
Gambar 2.14.	Rangkaian Kereta	37
Gambar 3.1.	Grafik Beban Kosong.....	45
Gambar 3.2.	Grafik Beban Penuh	45
Gambar 3.3.	Grafik Tekanan Terhadap Energi Kinetik Beban Kosong.....	46
Gambar 3.4.	Grafik Tekanan Terhadap Energi Kinetik Beban Penuh.....	46

Tugas Akhir
Analisa Sistem Pengereman Udara Pada Rangkaian Kereta Penumpang

Gambar 4.1. Grafik Beban Kosong..... 52

Gambar 4.2. Grafik Beban Penuh 52

Gambar 4.3. Grafik Tekanan Terhadap Energi Kinetik Beban Kosong..... 53

Gambar 4.4. Grafik Tekanan Terhadap Energi Kinetik Beban Penuh..... 53

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Untuk Beban Kosong Data Asli	43
Tabel 3.2.	Untuk Beban Penuh Data Asli	44
Tabel 3.3.	Untuk Beban Kosong Data Analisa.....	44
Tabel 3.4.	Untuk Beban Penuh Data Analisa	44
Tabel 3.5.	Tempo Reaksi	47
Tabel 3.6.	Jarak pengereman Akibat Tempo Reaksi.....	47
Tabel 3.7.	Hasil Perhitungan Secara Keseluruhan	48
Tabel 4.1.	Untuk Beban Kosong	51
Tabel 4.2.	Untuk Beban Penuh.....	51
Tabel 4.3.	Tempo Reaksi	54
Tabel 4.4.	Jarak pengereman Akibat Tempo Reaksi.....	55

DAFTAR SIMBOL DAN SATUAN

Simbol	Nama	Satuan
Kf	Gaya perlawanan pegas silinder	N
V	Kecepatan kereta	m/s
L	Panjang pipa rem	m
a	Perlambatan kereta	m/det ²
t	Waktu pengereman	detik
Pa	Tekanan	N/m ²
Sa	Jarak pengereman teoritis	m
Sr	jarak pengereman akibat tempo reaksi	m
Sp	jarak pengereman praktis	m
F	Gaya	N
D	Diameter	m
?	Koefisien gesek	-
M	massa	kg