

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR / SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvii

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah	5
1.3 Asumsi dan Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Perancangan	5
1.5 Manfaat Perancangan	6
1.6 Ruang Lingkup Pembahasan	6

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

8

BAB III. TINJAUAN UMUM

10

3.1. Lokomotif	10
----------------	----

3.1.1	Jenis Lokomotif Berdasarkan Mesin	10
3.1.2	Jenis Lokomotif Berdasarkan Roda	11
3.2.	Lokomotif CC201	12
3.3.	Gerbong Kereta	15
BAB IV DASAR TEORI		19
4.1.	Rem	19
4.2.	Jenis-Jenis Rem	20
4.2.1.	Rem Cakram	20
4.2.2.	Rem Kerucut	21
4.2.3.	Rem Teromol Sepatu Pendek Luar	21
4.2.4.	Rem Teromol Sepatu Panjang Luar	22
4.2.5.	Rem Teromol Sepatu Panjang Dalam	22
4.2.6.	Rem Pita	23
4.3.	Cara Kerja <i>Air Brake System</i>	23
4.3.1.	Kontrol Katup Rem Otomatis	27
4.3.1.1.	<i>Release</i>	28
4.3.1.2.	<i>Minimum Reduction</i>	28
4.3.1.3.	<i>Service</i>	29
4.3.1.4.	<i>Suppression</i>	29
4.3.1.5.	<i>Handle Off</i>	29
4.3.1.6.	<i>Emergency</i>	30
4.3.2.	Kontrol Katup Rem Independen	30
4.3.2.1.	<i>Release</i>	31
4.3.2.2.	<i>Apply</i>	31
4.4.	Dinamika Pengereman Kereta Api	31
4.4.1	Gaya Dorong Dari Silinder	32
4.4.2	Gaya Pengereman	33
4.4.3	Faktor Tahanan Aerodinamis	33
4.4.4	Kondisi Pengereman	34

4.4.5	Perlambatan Pada Daerah <i>Time Delay</i>	34
4.4.6	Perlambatan Pada Kondisi Pengereman Efektif	35
4.4.7	Waktu Respon Sistem Pengereman	37
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		39
5.1	Cara Kerja Sistem Rem <i>Air Brake</i>	39
5.2	Data Kecelakaan Yang Di Investigasi KNKT	43
5.3	Koefisien Gesek Kampas Rem	47
5.4	Perhitungan Jarak Pengereman	47
5.4.1	Parameter Untuk Kalkulasi Jarak Pengereman	47
5.4.2	Gaya Normal Pada Kampas	48
5.4.3	Gaya Pengereman Pada Kondisi Pengereman Efektif	48
5.4.4	Perlambatan Pada Kondisi Pengereman Efektif	49
5.4.5	Faktor Tahanan Aerodinamis	49
5.4.6	Jarak Pengereman Pada Daerah <i>Time Delay</i>	49
5.4.7	Jarak Pengereman Pada Kondisi Pengereman Efektif	50
5.4.8	Jarak Pengereman Total	51
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		55
6.1	Kesimpulan	55
6.2	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA		56
LAMPIRAN		58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Grafik Kecelakaan Kereta (Ditjen Kereta Api, 2010)	4
Gambar 3.1.	Roda Lokomotif Tipe B	11
Gambar 3.2.	Roda Lokomotif Tipe C	11
Gambar 3.3.	Roda Lokomotif Tipe BB	11
Gambar 3.4.	Roda Lokomotif Tipe CC	12
Gambar 3.5.	Roda Lokomotif Tipe D	12
Gambar 3.6.	Lokomotif CC201	13
Gambar 3.7.	Gerbong Kereta Ekonomi	16
Gambar 3.8.	Gerbong Kelas Bisnis	16
Gambar 3.9.	Gerbong Kelas Eksekutif	18
Gambar 4.1	Rem Cakram	21
Gambar 4.2	Rem Tromol Sepatu Pendek	21
Gambar 4.3	Rem Teromol Sepatu Panjang Luar	22
Gambar 4.4	Rem Teromol Sepatu Panjang Dalam	22
Gambar 4.5	Rem Pita	23
Gambar 4.6	Skema Umum Sistem Rem Udara Westinghouse	23
Gambar 4.7	Sistem Aktuator Yang Terdapat Pada Tiap Gerbong Saat Kondisi Pengisian Tekanan Udara Pada Jalur Pipa Pengereman	24
Gambar 4.8	Sistem Aktuator Pada Gerbong Saat Kondisi Pengereman Dilakukan	24
Gambar 4.9	Pembagian Posisi Pengereman Pada Tiap Kondisi	27
Gambar 4.10	Posisi Tuas Pada Kondisi Operasi Normal	28
Gambar 4.11	Posisi Tuas Pada Kondisi <i>Minimum Reduction</i>	28
Gambar 4.12	Posisi Tuas Pada Kondisi <i>Service</i>	29
Gambar 4.13	Posisi Tuas Pada Kondisi <i>Handle Off</i>	29
Gambar 4.14	Posisi Tuas Pada Kondisi <i>Emergency</i>	30
Gambar 4.15	Katup Rem Independen	30
Gambar 4.16	Posisi Tuas Pada Kondisi <i>Release</i>	31

Gambar 4.17	Silinder Rem Pada Tiap Gerbong	32
Gambar 4.18	Grafik Pendekatan Nilai Pecepatan Pada Saat Pengereman Kereta Api	34
Gambar 5.1	Mesin Diesel Ge-7fdl8	39
Gambar 5.2	Kompresor <i>Gardner Denver</i> Wbo	40
Gambar 5.3	Diagram Skematik Sistem <i>Air Brake</i> Pada Posisi Rem Lepas	40
Gambar 5.4	Katup Tiga Arah	41
Gambar 5.5	Jarak Pengereman Total Terhadap Kecepatan Awal Kereta	52
Gambar 5.6	Persen Kontribusi (%) Dari Time Delay Terhadap Jarak Pengereman Total	53
Gambar 5.7	Jarak Pengereman Efektif Tanpa Efek Time Delay	53

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Data Kecelakaan/Kejadian Antara tahun 2007-2010 (Ditjen Perkeretaapian, 2010)	2
Tabel 1.2	Data Kecelakaan Kereta Api yang Diinvestigasi KNKT Antara tahun 2007-2011 (Ditjen Perkeretaapian, 2010)	3
Tabel 1.3	Data Kecelakaan Kereta Api yang Diinvestigasi KNKT Antara tahun 2007-2011 (Ditjen Perkeretaapian, 2011)	3
Tabel 4.1	Koefisien Friksi Dari Kampas Kereta	33
Tabel 5.1	Koefisien Friksi Dari Kampas Kereta Api	47
Tabel 5.2	Hasil Perhitungan	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Gaya Netral Kampas Terhadap Roda	57
-------------	----------------------------------	----

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

c	: konstanta cepat rambat gelombang suara di udara
C_D	: koefisien drag kereta api
l_K	: lebar penampang muka kereta
l_p	: panjang jalur pipa katup aplikasi dan piston rem
l_1	: panjang jalur pipa antara reservoir dan katup aplikasi rem
l_2	: panjang jalur pipa antara katup aplikasi rem dan silinder rem
m_G	: massa sebuah gerbong
m_L	: massa lokomotif CC201
n	: jumlah gerbong
p_G	: panjang gerbong
p_K	: panjang lokomotif
P_S	: tekanan udara saat rem bekerja efektif
P_{Sil}	: panjang silinder
R_{Sil}	: jari-jari silinder
t_K	: tinggi muka kereta
V_{sil}	: volume udara yang terisi di dalam silinder
V_{slack}	: volume dalam silinder namun berada di balik piston
V_2	: volume jalur pipa yang menghubungkan katup aplikasi rem dengan silinder rem
μ	: koefisien gesek kampas dan roda
ρ	: massa jenis udara