



**ANALISIS UNJUK KERJA KOMPRESOR TORAK TIPE WBO
PADA LOKOMOTIF CC 201 DALAM SISTEM
PENGEREMAN**

SKRIPSI

DWI HARTANTO

1310311029

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

2017



**ANALISIS UNJUK KERJA KOMPRESOR TORAK TIPE WBO
PADA LOKOMOTIF CC 201 DALAM SISTEM
Pengereman**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana**

DWI HARTANTO

1310311029

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
2017**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Dwi Hartanto

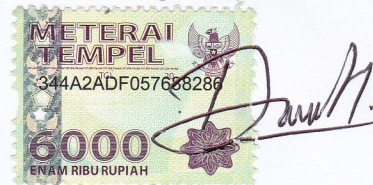
NRP : 1310311029

Tanggal : 28 Juli 2017

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 28 Juli 2017

Yang menyatakan,



(Dwi Hartanto)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dwi Hartanto
NRP : 1310311029
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“ANALISIS UNJUK KERJA KOMPRESOR TORAK TIPE WBO
PADA LOKOMOTIF CC 201 DALAM SISTEM Pengereman”.**

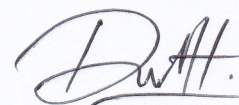
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 28 Juli 2017

Yang menyatakan,



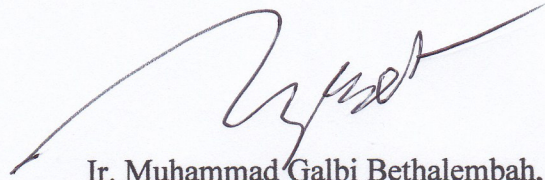
(Dwi Hartanto)

PENGESAHAN

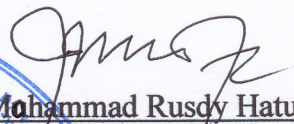
Skripsi diajukan oleh :

Nama : Dwi Hartanto
NRP : 1310311029
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Analisis Ujuk Kerja Kompresor Tipe WBO Pada Lokomotif CC 201 Dalam Sistem Pengereman

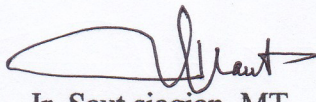
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.



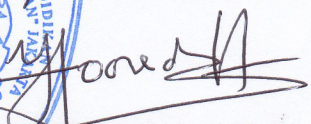
Ir. Muhammad Galbi Bethalembah, MT
Penguji Utama



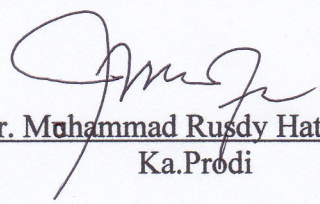
Ir. Muhammad Rusdy Hatuwe, MT
Penguji I



Ir. Saut Siagian, MT
Penguji II (Pembimbing)



Jooned Hendrarsakti, Ph.D
Dekan



Ir. Muhammad Rusdy Hatuwe, MT
Ka.Prodi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal ujian : 28 – Juli – 2017

ANALISIS UNJUK KERJA KOMPRESOR TORAK TIPE WBO PADA LOKOMOTIF CC 201 DALAM SISTEM Pengereman

Dwi Hartanto

Abstrak

Kompresor dianggap sebagai perangkat yang penting untuk lokomotif kereta api untuk melayani dan menyediakan udara bertekanan untuk sistem yang memerlukan udara tekan salah satunya pada sistem pengereman pada kereta api. Untuk mencukupi kebutuhan udara bertekanan yang dibutuhkan untuk sistem pengereman pada lokomotif, maka kinerja kompresor harus bekerja dengan baik untuk mendapatkan udara tekan yang diperlukan secara maksimum. Pengereman kereta api menggunakan sistem pneumatik yang dihasilkan oleh kompresor yang udaranya ditampung didalam tangki udara, udara tersebut bertekanan sebesar 10 kg/cm² yang akan digunakan untuk pengoprasian sistem pneumatic yang terdapat pada kereta api. Termasuk pada sistem pengereman kereta api yang memerlukan suplai udara bertekanan sebesar 3,38 kg/cm² - 4,5 kg/cm² harus memenuhi syarat kebutuhan tekanan di dalam silinder rem sesuai standar sehingga layak untuk melakukan pelayanan pengereman. Perlunya perawatan kompresor sangatlah penting dikarenakan akan memperpanjang usia dari kompresor tersebut.

Kata Kunci : kerja kompresor, kompresor dua tingkat, kerja kompresor untuk sistem pengereman, pneumatik, AirBrake.

**ANALISIS UNJUK KERJA KOMPRESOR TORAK TIPE WBO
PADA LOKOMOTIF CC 201 DALAM SISTEM
PENGEREMAN**

Dwi Hartanto

Abstract

The compressor is considered an important device for railroad locomotives to serve and provide pressurized air for systems requiring compressed air one of them on the braking system on trains. To meet the pressurized air requirements required for the locomotive's braking system, Then the performance of the compressor should work well to obtain the maximum required compressed air. Train braking using a pneumatic system generated by a compressor whose air is accommodated in an air tank, The air is pressurized at 10 kg / cm² which will be used to operate the pneumatic system on the train. Included in the rail braking system which requires a 3.38 kg / cm² - 4.5 kg / cm² pressurized air supply shall meet the requirement of pressure within the brake cylinder according to the standard so it is feasible to perform braking services. The need for compressor treatment is very important because it will extend the life of the compressor.

Keywords : Work compressor, two-level compressor, compressor work for braking system, pneumatic, AirBrake.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian ini yang dilaksanakan sejak Januari 2017 ini adalah analisis unjuk kerja kompresor torsi pada lokomotif cc 201 dalam sistem pengereman. Terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Ir. Sautsiagian, MT dan Bapak Ir. Muhammad Galbi Bethalembah, MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak saran yang bermanfaat.

Disamping itu, ucapan terima kasih disampaikan kepada Dwi Titik Juariah dan Agung karena telah menjadi orang tua yang luar biasa bagi penulis yang memberikan dukungan moril maupun materil, Siti Mandarin dan Budiarti sebagai saudari penulis, Dwi Andriani sebagai seseorang yang selalu menerima keluhan dan memberikan saran serta dukungan yang tidak hanya dilakukan selama penelitian ini, Bapak Adam selaku Alumninya yang telah memberikan pengarahan dalam pembuatan skripsi ini, Bapak Arief Budiyanto dan Bapak Rezki Doris selaku pembimbing lapangan, rekan-rekan di PT. Kereta Api Indonesia, dan keluarga Optimis 2013 yang selalu membantu penulis saat penulis mengalami kesulitan, kalian luar biasa.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembacanya dan bagi civitas akademi Teknik UPN "Veteran" Jakarta.

Jakarta, 28 Juli 2017

Penulis

Dwi Hartanto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR GRAFIK	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan Penelitian	3
I.4 Batasan Masalah	3
I.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Pneumatik	6
II.2 Pengereman	15
II.3 Pengereman kereta api	25
II.4 Kapasitas pengereman kereta api	30
II.5 Tekanan udara didalam silinder Rem	31
II.6 Persentase tekanan Rem	31
II.7 Jarak penghentian	34
BAB III METODE PERHITUNGAN	36
III.1 Diagram Alir Perhitungan	36
III.2 Persiapan	37
III.3 Metode Penelitian	37
III.4 Data Hasil Penelitian	37
BAB IV PEMBAHASAN	44
IV.1 Supply udara tekan	44

IV.2 Kompresor.....	44
IV.3 Tangki udara.....	47
IV.4 Rem Udara Bekerja pada Kereta Api.....	48
IV.5 Rem udara bekerja langsung untuk lokomotif	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
V.1 Kesimpulan.....	56
V.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	59
LAMPIRAN - LAMPIRAN	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar harga angka konstanta berdasarkan kecepatan	35
Tabel 2.2 Standar jarak penghentian perkereta apian internasional.....	35
Tabel 3.1 Hasil tekanan udara pada pengereman.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Blok Diagram Komponen dasar Pengereman udara	16
Gambar 2.2 Kompresor yang dikopel langsung dengan Mesin Diesel	17
Gambar 2.3 Single Pipe Air Brake.....	18
Gambar 2.4 Double Pipe Air Brake	19
Gambar 2.5 Distributor Valve.....	20
Gambar 2.6 Tabung Auxilliary reservoir	21
Gambar 2.7 Macam silinder udara	22
Gambar 2.8 Brake Cylinder	22
Gambar 2.9 Tuas Rem Rangkaian pada lokomotif CC201	23
Gambar 2.10 Brake Applied	24
Gambar 2.11 Brake Release.....	24
Gambar 2.12 Brake Lapp	25
Gambar 2.13 Cara kerja abar metode langsung	27
Gambar 2.14 Metode tidak langsung	28
Gambar 2.15 Abar udara-tekan sistem satu kamar	29
Gambar 2.16 Skema factor pemindah pada silinder rem	30
Gambar 3.1 Diagram Alir Perhitungan	36
Gambar 4.1 Posisi kompresor	44

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Hubungan kecepatan untuk besar persentase tekanan rem.....	55
Grafik 4.2 Hubungan kecepatan untuk besar tekanan udara didalam silinder rem.....	56
Grafik 4.3 Hubungan kecepatan untuk besar gaya piston rem.....	56
Grafik 4.4 Hubungan kecepatan untuk besar gaya tekanan rem total.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 check list perawatan lokomotif termasuk kompresor.
- Lampiran 2 check sheet perawatan lokomotif termasuk kompresor.
- Lampiran 3 work order perawatan lokomotif termasuk kompresor.

DAFTAR NOTASI

1. P : gaya tekan rem total satu kereta (kg)
2. G : berat kereta penuh (kg)
3. γ : persentase tekanan rem (%)
4. p_{av} : tekanan maksimum katup distributor (kg/cm²)
5. A : luasan piston (cm²)
6. f_r : gaya balik spring pada silinder rem (kg)
7. f_s : gaya balik slack adjuster (kg)
8. i_t : brake lever ratio total
9. η : efisiensi batang rem
10. i_b : level ratio pada bogie
11. P : gaya tekan rem total satu kereta (kg)
12. F : gaya tekan piston rem (kg)
13. v : kecepatan pada waktu mengerem (km/jam)
14. i : kondisi jalan datar (%)
15. γ : persentase tekanan pengereman
16. φ : angka konstanta yang tergantung pada besarnya kecepatan
17. S_a : jarak penghentian (m)