

**ANALISIS KAPASITAS DAN TEKANAN KERJA KOMPRESOR  
AIRMAN MODEL SAS37S-57 UNTUK MENGURANGI  
*DROP PRESSURE* PADA *LINE EFFERVESCENT*  
STUDI KASUS PT BINTANG TOEDJOE**



**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian Persyaratan  
Skripsi pada Program Studi Teknik Mesin S1

**Oleh:**

**SUMINO**

**41187001220040**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ISLAM 45**

**BEKASI**

**2024**

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Analisis Kapasitas dan Tekanan Kerja Kompresor Airman Model SAS37S-57 untuk Mengurangi *Drop Pressure* pada *Line Effervescent* Studi Kasus PT Bintang Toedjoe

Nama : Sumino

NPM : 41187001220040

Program Studi : S1 Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Bekasi, 30 Juli 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing I



R. Hengki Rahmanto, S.T. M.Eng.

45101032013007

Pembimbing II



Netta Liliani, S.Pd., M.si

45404012016006

Mengetahui,

Ketua Program Studi



R. Hengki Rahmanto, S.T. M.Eng.

45101032013007

## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI




Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji ujian sidang Skripsi  
sebagai jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

### **Analisis Kapasitas dan Tekanan Kerja Kompresor Airman Model SAS37S-57 Untuk Mengurangi *Drop Pressure* Pada *Line Effervescent* Studi Kasus PT Bintang Toedjoe**

Nama : Sumino  
NPM : 41187001220040  
Jurusan : S1 Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik

Bekasi, 30 Juli 2024

Tim penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: <u>Ir. Aep Surahto, S.T., M.T.</u> 45114082009025	 .....
Anggota 1	: <u>Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T.</u> 45102012018001	 .....
Anggota 2	: <u>Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.</u> 45404012016006	 .....

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sumino  
NPM : 41187001220040  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
E-mail : [suminofadhil@gmail.com](mailto:suminofadhil@gmail.com)

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul "**Analisis Kapasitas dan Tekanan Kerja Kompresor Airman Model SAS37S-57 Untuk Mengurangi Drop Pressure Pada Line Effervescent Studi Kasus PT Bintang Toedjoe**". bebas dari plagiarisme. Rujukan penulis sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya unsur plagiarisme tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 30 Juli 2024

Yang Membuat Pernyataan

  
METRAN  
TEMPEL  
412BALX316332143  
Sumino

## KATA PENGANTAR



*Assalamua'laikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala, atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi. Laporan Skripsi ini diajukan untuk melengkapi persyaratan mengajukan sidang tugas akhir.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih atas segala bantuan, bimbingan dan saran kepada :

1. Bpk.R.Hengki Rahmanto,S.T.,M.Eng., Selaku Pembimbing I Skripsi sekaligus selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Universitas Islam "45" Bekasi.
2. Ibu. Netta Liliani,S.Pd.,M.Si., Selaku Pembimbing II.
3. Bpk. Hari Wahyudi sebagai Site Head PT Bintang Toedjoe yang telah memberikan kesempatan skripsi ditempat saya bekerja
4. Bpk. Michael Wibawa selaku pembimbing Skripsi di PT Bintang Toedjoe.
5. Istri dan Anak-Anaku sebagai pemberi motivasi penulis untuk bisa menyelesaikan skripsi tepat waktu.
6. Teman-teman kerja Engineering, Utility dan Building Maintenance yang memberikan masukan dan saran dalam pelaksanaan skripsi.
7. Seluruh Teman-teman Teknik Mesin Universitas Islam "45" Bekasi.

Akhirnya, penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Bekasi, 30 Juli 2024

Penulis

## ABSTRAK

Kompresor adalah suatu alat yang memiliki fungsi untuk mengalirkan dan menambah energi (tekanan) pada fluida kerjanya yang dalam hal ini adalah fluida yang kompresibel yaitu udara bertekanan. Pada sistem udara bertekanan di PT Bintang Toedjoe site Cikarang adalah kompresor fasilitas utility penunjang kritis untuk operasional produksi *line effervescent*. Kompresor ini dibutuhkan untuk mensuplai udara bertekanan didalam tangki penyimpanan atau *storage tank* kemudian dialirkan ke ruang proses produksi menggunakan instalasi pipa dan asesorisnya sehingga kebutuhan udara tekan dengan jarak yang cukup jauh bisa dialirkan sesuai kebutuhan udara tekan pada mesin pengguna *line effervescent* yaitu mesin *filling* dan *packaging*.

Kebutuhan udara bertekanan di PT Bintang Toedjoe dipenuhi oleh kompresor jenis kompresor *positive displacement* kategori *rotary* dengan bentuk alat pemampat berupa kompresi helical screw. Mengingat pentingnya peningkatan kualitas pada sistem udara bertekanan ini maka perlu dilakukan analisis kapasitas dan tekanan kerja kompresor untuk mencegah dan mengurangi terjadinya *drop pressure* pada produksi *line effervescent*.

Dari hasil perhitungan didapatkan kapasitas udara yang dibutuhkan sebesar 23,05 m<sup>3</sup>/min secara teoritis berdasarkan spesifikasi konsumsi setiap mesin pengguna. Untuk pemilihan kompresor adalah jenis oil injected screw compressor.

Kata kunci: *helical screw, drop pressure, positive displacement, storage*.

## DAFTAR ISI

COVER	
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Laporan .....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Pengertian Kompresor .....	6
2.2 Klasifikasi Kompresor .....	7
2.2.1 Kompresor <i>Positive Displacement</i> .....	8
2.2.2 Kompresor <i>reciprocating</i> .....	8
2.2.3 Kompresor Putar/ <i>Rotary</i> .....	11
2.2.4 Kompresor Screw.....	12
2.2.5 Kompresor <i>Screw Oil-Injected</i> .....	13
2.2.6 Kompresor Screw Oil-Free.....	14
2.2.7 Kompresor Dinamis.....	16
2.3 Teori Kompresi .....	17

2.4 Hubungan antara Tekanan dan volume.....	17
2.5 Hubungan antara Temperatur dan Volume .....	17
2.5.1 Persamaan Keadaan .....	18
2.5.2 Cara Kompresi .....	18
2.5.3 Perubahan Temperatur .....	20
2.5.4 Efisiensi Volumetrik .....	21
2.5.5 Efisiensi Adiabatik .....	24
2.6 Volume Tangki Penerima .....	25
2.7 Metode Analisis Fish Bone .....	26
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
3.1 Prosedur Penelitian .....	29
3.2 Materi Penelitian.....	30
3.3 Alat Penelitian.....	34
3.4 Analisa Data.....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	39
4.1.1 Hasil Identifikasi Masalah Kompresor .....	39
4.1.2 Kapasitas Kompresor .....	39
4.1.3 Tekanan Kerja Kompresor.....	41
4.1.4 Kebocoran Kompresor .....	42
4.1.5 Analisa Masalah Kapasitas Kompresor .....	44
4.1.6 Analisis Tekanan Kerja Kompresor.....	45
4.1.7 Analisis Kebocoran Kompresor .....	46
4.2 Pembahasan .....	46
4.2.1 Perhitungan Kompresor Berdasarkan Konsumsi Mesin .....	46
4.2.2 Perhitungan Kompresor Pada Instalasi Kompresor Teoritis.....	48
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>62</b>
5.1 Kesimpulan .....	62
5.2 Saran.....	62



DAFTAR PUSTAKA .....	63
LAMPIRAN - LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Data Kompresor Airman SAS37S-57 .....	31
Tabel 3. 2 Data Ukuran dan Panjang Pipa Kompresor.....	32
Tabel 4. 1 Data Identifikasi Tekanan Kerja Kompresor.....	42
Tabel 4. 2 Kebocoran Udara Kompresor .....	43
Tabel 4. 3 Data Tekanan Kerja Kompresor Pada Saat Drop Pressure .....	55
Tabel 4. 4 Data Monitoring Kompresor Mei sampai Juni 2024.....	57
Tabel 4. 5 Beban Kompresor Airman SAS37S-57 .....	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Screw Air Kompresor Airman dan Atlas Copco.....	7
Gambar 2. 2 Jenis kompresor (US DOE,2003) .....	8
Gambar 2. 3 Kompresor reciprocating single action .....	9
Gambar 2. 4 Kompresor reciprocating double action .....	10
Gambar 2. 5 Potongan screw compressor oil injected .....	12
Gambar 2. 6 Kompresor screw oil-injected Airman SAS-37S-57 .....	13
Gambar 2. 7 Kompresor screw oil-Free Atlas Copco tipe: ZT 37 .....	16
Gambar 2. 8 Gambaran kompresor sentrifugal (King, Julie) .....	16
Gambar 2. 9 Diagram T-S (aktual).....	19
Gambar 2. 10 Langkah Torak Kerja Tunggal .....	21
Gambar 2. 11 Diagram P-V dari Kompresor .....	22
Gambar 2. 12 Analisis fish bone diagram .....	28
Gambar 3. 1 Alur diagram penelitian skripsi.....	30
Gambar 3. 2 Spesifikasi Kompresor Airman SAS37S-57.....	31
Gambar 3. 3 Layout instalasi kompresor lantai 1 .....	33
Gambar 3. 4 Layout Instalasi Kompresor Mesin Filling dan Packaging.....	34
Gambar 3. 5 Alat penelitian pressure gauge udara kompresor.....	34
Gambar 3. 6 Alat Ukur Power meter .....	35
Gambar 3. 7 Alat ukur S430 Pitot Tube Flow Sensor .....	35
Gambar 3. 8 Alat ukur infrared GLM-80 .....	36
Gambar 3. 9 Laptop HP intel core i5 .....	36
Gambar 3. 10 Display data logger .....	36
Gambar 3. 11 Alat ukur Meteran.....	37
Gambar 3. 12 Tangki pengatur tekanan kerja.....	37
Gambar 4. 1 Grafik Penurunan / Drop Kapasitas Kompresor .....	40
Gambar 4. 2 Kontrol Mesin Automatic Transferring Air Pressure Low .....	40
Gambar 4. 3 Kontrol Mesin Toyo Air Pressure Error.....	41
Gambar 4. 4 Grafik Penurunan Tekanan/ Drop pressure Kompresor .....	42
Gambar 4. 5 Grafik Persentase Kebocoran Udara Kompresor .....	43
Gambar 4. 6 Analisis Fish Bone Kapasitas Kompresor Faktor Mesin .....	45

Gambar 4. 7 Analisis Fish Bone Tekanan Kerja Kompresor Faktor Mesin .....	45
Gambar 4. 8 Analisis Fish Bone Kapasitas Kompresor Faktor Mesin .....	46
Gambar 4. 9 Grafik Kenaikan Kapasitas Kompresor Setelah Perbaikan .....	54
Gambar 4. 10 Perbaikan atau Restorasi Kompresor .....	56
Gambar 4. 11 Skematik Pengujian Kapasitas dan Tekanan Kerja Kompresor .....	56
Gambar 4. 12 Grafik Kenaikan Tekanan Kerja Sesudah Perbaikan Kompresor .....	58
Gambar 4. 13 Grafik Daya Kompresor Standar, Load dan Unload .....	62

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 : Hasil Pengujian Kompresor 1,2, dan 4
- Lampiran 2 : Hasil Pengujian Kompresor 1,2, dan 4
- Lampiran 3 : Hasil Pengujian Kompresor Aiman No. 3
- Lampiran 4 : Hasil Pengujian Kompresor Aiman No.3
- Lampiran 5 : Hasil Pengujian Kompresor No 1, 2, dan 4
- Lampiran 6 : Hasil Pengujian Kompresor No 1, 2, dan 4
- Lampiran 7 : Layout Instalasi Kompresor Aiman PT Bintang Toedjoe
- Lampiran 8 : Tabel Conversion Factors A.1
- Lampiran 9 : Tabel Conversion Factors Tabel A.1 (Continued)
- Lampiran 10 : Tabel Conversion Factor Tabel A.1 (Continued)