

SKRIPSI

**ANALISA TERHADAP PEMILIHAN KOMPRESOR SEKRUP INGERSOLL
RAND PADA INSTALASI UDARA BERTEKANAN SISTEM PNEUMATIK
DI PRESSURE TANK LINE OUTDOOR PT. FAJAR MAS MURNI**



DISUSUN OLEH :

NAMA : JALINGGA FAUZAN A.F

NIM : 1811087

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2022

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI
ANALISA TERHADAP PEMILIHAN KOMPRESOR SEKRUP INGERSOLL
RAND PADA INSTALASI UDARA BERTEKANAN SISTEM PNEUMATIK
DI PRESSURE TANK LINE OUTDOOR PT. FAJAR MAS MURNI



DISUSUN OLEH :

NAMA : JALINGGA FAUZAN A.F

NIM : 1811087

JURUSAN : TEKNIK MESIN S-1

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1

Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT

NIP. Y. 1030400405

Diperiksa/Disetujui

Dosen Pembimbing

Ir. I Wayan Sujana, MT

NIP. 195812311989031012



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

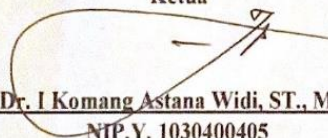
Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting) Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

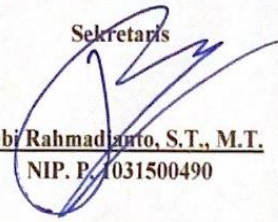
NAMA : Jalingga Fauzan Adzima Fuadi
NIM : 18.11.087
JURUSAN : Teknik Mesin S-1
JUDUL : Analisa Terhadap Pemilihan Kompresor Sekrup Ingersoll Rand
Pada Instalasi Udara Bertekanan Sistem Pneumatik Di Pressure
Tank Line Outdoor PT. Fajar Mas Murni
Di pertahankan di hadapan tim penguji skripsi jenjang program strata satu
(S-1)
Pada Hari : RABU
Tanggal : 16 Februari 2022
Dengan Nilai : 83,7 (A)

PANITIA UJIAN SKRIPSI

Ketua



Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP.Y. 1030400405

Sekretaris



Febi Rahmadianto, S.T., M.T.
NIP. P. 1031500490

ANGGOTA PENGUJI

PENGUJI I,


Arif Kurniawan, ST, MT
NIP.P. 1031500491

PENGUJI II,


Rosadila Febritasari, S.T., M.T.
NIP.P. 1032200602

ABSTRAK

Jalingga Fauzan Adzima Fuadi (1811087)

Jurusan Teknik Mesin S – 1 Institut Teknologi Nasional Malang

Email : jalinggafauzan13@gmail.com

Kompresor adalah mesin atau alat mekanik yang berfungsi untuk meningkatkan tekanan atau memampatkan fluida gas atau udara. Kompresor biasanya menggunakan motor listrik, mesin diesel atau mesin bensin sebagai tenaga penggerakannya. Udara bertekanan hasil dari kompresor biasanya diaplikasikan atau digunakan pada percepatan dengan Teknik *spray* atau *air brush* dan juga untuk industri – industry besar dan lain sebagainya. Kebutuhan tekanan & kapasitas yang dibutuhkan agar bisa menekan oil dalam system pneumatik pada pressure tank, dan instalasi perpipaan. Oleh lantaran itu, system pendistribusian udara bertekanan perlu dilakukan perhitungan, sebagai akibatnya bisa diketahui pemilihan kompresor yang sempurna buat memenuhi kebutuhan dalam system pneumatik pressure tank secara sempurna. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa syarat yang harus dipenuhi adalah $Q = 12,1 \text{ m}^3$, $P = 8,481 \text{ Bar}$, $W = 29,337 \text{ KW}$. Berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh, kompresor Ingersoll Rand tipe MM 75 dengan spesifikasi $P = 8,5 \text{ Bar}$, $Q = 12,1 \text{ m}^3$, $W = 75 \text{ KW}$, dapat dipilih memenuhi persyaratan yang diperlukan. Sistem udara terkompresi saluran tangka pneumatik outdoor PT. FAJAR MAS MURNI CABANG SURABAYA.

Kata kunci : Kompresor, daya, instalasi, tekanan, pemilihan kompresor

ABSTRACT

Jalingga Fauzan Adzima Fuadi (1811087)

Department of Mechanical Engineering S – 1,- National Institute of Technology
Malang

Email : jalinggafauzan13@gmail.com

Compressor is a machine or mechanical device that serves to increase the pressure or compress the gas or air fluid. Compressors usually use an electric motor, diesel engine or gasoline engine as the driving force. Compressed air from the compressor is usually applied or used for painting with spray or air brush techniques and also for large industries and so on.

Pressure & capacity requirements needed to be able to press oil in pneumatic systems in pressure tanks, and piping installations. Therefore, it is necessary to calculate the distribution system of compressed air, as a result of which it can be seen the selection of the right compressor to meet the needs of the pneumatic pressure tank system perfectly.

The calculation results show that the conditions that must be met are $Q = 12.1 \text{ m}^3$, $P = 8,481 \text{ Bar}$, $W = 29,337 \text{ KW}$. Based on the calculation results obtained, the Ingersoll Rand type MM 75 compressor with specifications $P = 8.5 \text{ Bar}$, $Q = 12.1 \text{ m}^3$, $W = 75 \text{ KW}$, can be selected to meet the required requirements. Outdoor pneumatic tank duct compressed air system PT. FAJAR MAS MURNI SURABAYA BRANCH.

Keywords : Compressor, power, installation, pressure, compressor selection

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang maha Esa atas rahmat karunia, bimbingan, dan penyertaan-Nya selama ini. Dengan ketekunan dan juga pendampingan-Nya, saya sebagai mahasiswa Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang dapat menyelesaikan tugas akhir berupa skripsi dengan judul **“ANALISA TERHADAP PEMILIHAN KOMPRESOR SEKRUP INGERSOLL RAND PADA INSTALASI UDARA BERTEKANAN SISTEM PNEUMATIK DI PRESSURE TANK LINE OUTDOOR PT. FAJAR MAS MURNI “** yang tentunya sebagai isyarat kelulusan dan sebagai penerapan ilmu selama masa perkuliahan.

Penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari adanya bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu saya sebagai penyusun skripsi ini, ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE. Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang,
2. Ibu Dr. Ellysa Nuranti, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang,
3. Bapak Dr. I komang Astana Widi, S.T., M.T Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1, Institut Teknologi Nasional Malang,
4. Bapak Ir. I wayan Sujana, M.T. Selaku Dosen wali dan Pembimbing Penyusunan Skripsi,
5. Bapak Ir. Mochtar Asroni, MSME. Sebagai Koordinator Bidang Konversi Energi,
6. Bapak Dosen Penguji I dan Penguji II Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang,
7. Kedua orang tua dan sanak saudara yang selalu memberikan dukungan baik melalui doa maupun kebutuhan finansial penyusun,
8. Dan rekan – rekan Mahasiswa Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang yang telah banyak membantu terkait dengan penyusunan skripsi maupun dalam penelitian

Penyusun menyadari sebagai manusia biasa, pasti tidak akan pernah bisa lepas dari kata sempurna. Maka dari itu, masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi

ini. Untuk itu penyusun mengharapkan kritik dan saran dari bapak / ibu dosen yang berguna untuk menyempurnakan isi skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penyusun maupun bagi pembaca dalam melakukan setiap penelitian dan studi.

Malang, 9 November 2021

Penyusun



Jalingga Fauzan A.F

PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Jalingga Fauzan A.F
NIM : 1811087
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknologi Industri
Institusi : Institut Teknologi Nasional Malang

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul “ANALISA TERHADAP PEMILIHAN KOMPRESOR SEKRUP INGERSOLL RAND PADA INSTALASI UDARA BERTEKANAN SISTEM PNEUMATIK DI PRESSURE TANK LINE OUTDOOR PT. FAJAR MAS MURNI” adalah Skripsi yang disusun atas dasar penelitian yang saya lakukan sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyadur Sebagian atau sepenuhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dari sumber aslinya.

Malang, 9 November 2021

Yang Membuat Pernyataan



Jalingga Fauzan A.F

NIM. 1811087

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	ii
ABSTRACT.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5.1 Bagi Mahasiswa	Error! Bookmark not defined.
1.5.2 Bagi Institut Teknologi Nasional Malang.....	Error! Bookmark not defined.
1.5.3 Bagi Khalayak Umum.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Metode Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
1.7 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II DASAR TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Penelitian Terdahulu.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Evaluasi Unjuk Kerja Kompresor Udara Model MH 110 Instalasi Radiometalurgi.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Analisis Kerusakan Sistem Udara Tekan CO 230 Di IRM.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Pengertian Kompresor	Error! Bookmark not defined.
2.3 Konstruksi kompresor Reciprocating.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Bagan Alur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Bagian Utama Pada Kompresor	Error! Bookmark not defined.

3.2.1	Inlet Valve.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Airend.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.3	Separator Tank	Error! Bookmark not defined.
3.2.4	Aftercooler	Error! Bookmark not defined.
3.2.5	Inlet Filter.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.6	Main Motor	Error! Bookmark not defined.
3.2.7	Discharge Port.....	Error! Bookmark not defined.
3.3	Cara Kerja Kompresor.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Tipe Kompresor Sekrup	Error! Bookmark not defined.
3.4	Komponen Pendukung Penggerak Kompresor	Error! Bookmark not defined.
3.5	Alat Pengukur.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.1	Pressure	Error! Bookmark not defined.
3.5.2	Kapasitas	Error! Bookmark not defined.
3.6	Rancangan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.6.1	Data Temperatur.....	Error! Bookmark not defined.
3.6.2	Data Tekanan	Error! Bookmark not defined.
3.7	Data Hasil Percobaan	Error! Bookmark not defined.
3.7.1	Grafik perbandingan Kompresor MM 75 dan MH 55	Error! Bookmark not defined.

BAB IV PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1	Data Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Kecepatan aliran pada pipa kompresor MM 75 A – B berdiameter 17,6 cm	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Perhitungan Sistem Distribusi Udara....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Perhitungan Pressure Drop Pada Instalasi Pipa.....	Error! Bookmark not defined.
4.3	Perhitungan Pressure Drop Mayor Pada Instalasi	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Perhitungan Pressure Drop Minor Pada Instalasi	Error! Bookmark not defined.

4.3.2	Pemilihan Kompresor Berdasarkan Tekanan dan Kapasitas Pada Instalasi Perpipaan	Error! Bookmark not defined.
4.4	Perhitungan Kebutuhan Daya.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.1	Perhitungan Daya Hisap (Kapasitas Suction)	Error! Bookmark not defined.
4.4.2	Perhitungan Pada Eksponensial Politropik	Error! Bookmark not defined.
4.4.3	Perhitungan Pada Daya Kompresor	Error! Bookmark not defined.
4.4.4	Perhitungan Pada Daya Fluida	Error! Bookmark not defined.
4.4.5	Perhitungan Pada Daya Poros	Error! Bookmark not defined.
4.4.6	Perhitungan Pada Daya Motor	Error! Bookmark not defined.
4.5	Pemilihan Penyesuaian Pada Kompresor	Error! Bookmark not defined.
4.5.1	Perawatan Pada Kompresor	Error! Bookmark not defined.
4.5.2	Perawatan Secara Berkala	Error! Bookmark not defined.
4.5.3	Perawatan Secara Berkala Pada Saat Pengoperasian .	Error! Bookmark not defined.
4.5.4	Perawatan Kasus Tertentu	80
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Informasi Power Supply Power On	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 2 Informasi Periksa Resistensi Power OFF	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 3 I/O Resistance Check Power OFF	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 4 Data pengukuran kompresor udara CO 232 jenis MH-110	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Diameter Pipa	50
Tabel 4. 2 Pressure Drop Mayor pada instalasi pipa.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 <i>Pressure Drop Minor</i> MM 75 pipa <i>suction</i> A – B dengan diameter pipa 3,67 cm	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 <i>Pressure Drop Minor</i> MM 75 pipa <i>suction</i> C – D dengan diameter pipa 5,93 cm	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 <i>Pressure Drop Minor</i> MH 55 pipa <i>suction</i> A – B dengan diameter pipa 3,53 cm	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6 <i>Pressure Drop Minor</i> MH 55 pipa <i>suction</i> C – D dengan diameter pipa 4,47 cm	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7 Pemilihan persyaratan untuk kompresor.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 8 Pemilihan persyaratan untuk kompresor.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 9 Perbandingan pada cadangan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 10 Perbandingan transmisi.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 11 Spesifikasi kompresor.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1 Prosedur pengecekan dan persiapan pengoperasian kompresor**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2 Pengecekan tekanan udara dan suhu pada layar kontroller**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 3 Kompresi **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 4 Diagram T-S (aktual) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 5 Klasifikasi kompresor **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 6 Kompresor sudu luncur **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 7 Kompresor jenis Root..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 8 Kompresor sekrup **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 9 Kompresor Torak dengan pendingin udara**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 10 Kompresor Torak dengan pendingin air.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 11 Konstruksi Kompresor Torak silinder (berpendinginan air)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 12 Konstruksi kompresor Torak silinder (berpendingin udara)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 13 Konstruksi katup kompresor jenis pita. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 14 Konstruksi katup kompresor jenis cincin**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 15 Konstruksi katup kompresor jenis kanal**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 16 Konstruksi katup kompresor jenis kepak**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 17 Grafik Proses kompresi isothermal **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 18 Pelumasan paksa pada kompresor..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 19 Pelumasan minyak dalam..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 20 Pelumasan minyak luar **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 1 Sistem Udara **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 2 Bagian Utama Pada Kompresor **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 3 Inlet Valve **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 4 Airend..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 5 Separator Tank **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 6 Aftercooler **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 7 Inlet Filter **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 8 Main Motor **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 9 Struktur Kompresor Sekrup	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 Oil Free.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 11 Oil Flooded.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 12 Skematik Oil Flooded Kompresor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 13 Electric Motor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 14 Mekanisme Motor ODP	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 15 ODP Motor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 16 Mekanisme Motor TEFC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 17 Motor TEFC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 18 Perhitungan Tekanan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 19 Simulasi kompresi udara	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 20 Kompresor MM75.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 21 Spesifikasi kompresor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 22 Receiver Tank	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 23 Kompresor MH 55	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 24 Grafik Package Disch Pressure	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 25 Grafik Airend Discharge Temperature.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 26 Grafik Total Hour.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 27 Grafik Sump Pressure	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Typical Outdoor Sheltered Installation	50
Gambar 4. 2 Grafik Kecepatan Aliran Pada Pipa Kompresor A - B	53
Gambar 4. 3 Grafik Kecepatan Aliran Pada Pipa Kompresor C - D	54
Gambar 4. 4 Grafik Pressure Drop Pada Pipa A – B	60
Gambar 4. 5 Grafik pressure Drop Pada Pipa C – D	60
Gambar 4. 6 Grafik Tekanan Dan Kapasitas Pada Pipa	70
Gambar 4. 7 Persentase dari uncooled horsepower dengan intercoolers	71
Gambar 4. 8 Grafik efisiensi berdasarkan <i>pressure ratio</i>	73
Gambar 4. 9 Grafik efisiensi berdasarkan <i>pressure ratio</i>	74
Gambar 4. 10 Grafik Perbandingan Pada Daya Motor	76

