



**LAPORAN MAGANG INDUSTRI – VM 191667**

**PERENCANAAN IMPELLER FAN SENTRIFUGAL DENGAN  
KAPASITAS 95000 m<sup>3</sup>/hr DAN TEKANAN HISAP 520 mmH<sub>2</sub>O  
SEBAGAI COOLER FAN DI PABRIK PHONSKA II**

PT. Petrokimia Gresik  
Jalan Ahmad Yani 102, Gresik, Jawa Timur

Penulis:

Dhewana Alnafis Han  
NRP : 10211910010008

Dosen Pembimbing::

Dr. Atria Pradityana, M.T  
NIP. 19851124 200912

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA**

**2022**



---

---

## **LAPORAN MAGANG**

---

---

PT. Petrokimia Gresik  
Jalan Ahmad Yani 102, Gresik, Jawa Timur 61119

Penulis:  
Dhewana Alnafis Han  
NRP : 10211910010008

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2022**

# LEMBAR PENGESAHAN



## LEMBAR PENGESAHAN

### LAPORAN PRAKTEK KERJA INDUSTRI

Periode Mei 2022

PT Petrokimia Gresik

Perencanaan Blower Sentrifugal Dengan Kapasitas 95000 m<sup>3</sup>/hr dan Tekanan Hisap 520 mmH<sub>2</sub>O Sebagai Cooler Fan di Pabrik Phonska II

Oleh :

Immadudin Prima Sudewa : 10211910010027

Iffanda Putri Wibowo : 10211910010030

Dhewana Alnafis Han : 10211910010008

Gresik, 30 Juni 2022

PT Petrokimia Gresik



Telah Disetujui Melalui Sistem

NANANG WAHYUDI

Pembimbing Lapangan

Gresik, 30 Juni 2022

PT Petrokimia Gresik



Telah Disetujui Melalui Sistem

BUDI HARTONO

VP Pemeliharaan II

Gresik, 30 Juni 2022

PT Petrokimia Gresik



Telah Disetujui Melalui Sistem

NANDA KISWANTO, S.T.

VP Pengembangan & Organisasi



## LEMBAR PENGESAHAN

**Laporan Magang di**  
**PT. PETROKIMIA GRESIK**  
**Jalan Ahmad Yani 102, Gresik, Jawa Timur 61119**

Surabaya, Juli 2022

### **Peserta Magang**

Peserta

**Dhewana Alnafis Han**

NRP. 10211910010008

Mengetahui,  
Kepala Departemen Teknik Mesin  
Industri Fakultas Vokasi, ITS



**Dr. Ir. Heru Mirmanto, M.T.**

NIP. 19620216 199512 1 001

Menyetujui,  
Pembimbing Akademik

**Dr. Atria Praditvana, M.T.**

NIP. 19851124 200912 2 008

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat , rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan magang yang berjudul “Perencanaan Impeller Fan Sentrifugal Dengan Kapasitas 95000 m<sup>3</sup>/hr dan Tekanan Hisap 520 mmH<sub>2</sub>O Sebagai Cooler Fan di Pabrik Phonska II”.

Laporan magang ini, disusun berdasarkan hasil Magang yang telah penulis laksanakan pada PT. Petrokimia Gresik mulai tanggal 1 Mei 2022 hingga 30 Juni 2022.. Pada dasarnya, magang merupakan salah satu mata kuliah wajib di program studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Departemen Teknik Mesin Industri, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. mata kuliah Magang Industri bertujuan untuk mengenalkan dunia kerja kepada mahasiswa, serta mengetahui aplikasi dari ilmu yang telah diperoleh selama di bangku kuliah.

Pada kesempatan ini, penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah membantu selama masa pelaksanaan kerja praktik maupun dalam penyusunan laporan. Untuk itu, melalui pengantar ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Atria Pradityana, M.T. selaku pembimbing yang memberikan bimbingan kepada penulis dalam pembuatan laporan ini.
2. Bapak Nanang Wahyudi selaku pembimbing lapangan yang telah banyak membantu dalam membimbing mahasiswa dalam pelaksanaan magang industri di Departemen Pemeliharaan IIA.
3. Bapak Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT. selaku Kepala Departemen Teknik Mesin Industri
4. Seluruh karyawan PT. Petrokimia Gresik khususnya tim karyawan Divisi Production PT. Petrokimia Gresik yang telah banyak memberi pengalaman, ilmu dan masukan untuk penulis.
5. Orang tua dan keluarga, yang selalu memberikan doa serta dukungan.
6. Pihak-pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu namun dengan tidak mengurangi rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun guna memperbaiki

isi laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi siapapun yang membaca laporan ini. Akhir kata penulis mohon maaf apabila dalam penulisan terdapat kata-kata yang kurang tepat, penulis berharap Laporan Magang Industri ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang membaca.

Surabaya, 5 Juli 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	1
1.3 Manfaat .....	2
BAB II PROFIL PERUSAHAAN.....	3
2.1 Gambaran Umum PT Petrokimia Gresik.....	3
2.1.1 Arti Logo.....	4
2.2 Visi dan Misi Perusahaan .....	5
2.2.1 Visi.....	5
2.2.2 Misi .....	5
2.3 Budaya Perusahaan .....	5
2.4 Struktur Organisasi .....	6
2.5 Departemen di PT Petrokimia Gresik.....	7
2.5.1 Kompartemen Pabrik I.....	7
2.5.2 Kompartemen Pabrik II.....	8
2.5.3 Kompartemen Pabrik III .....	9
2.6 Unit Produksi .....	9
2.7 Produk Produk PT Petrokimia Gresik .....	11
2.7.1 Produk Pupuk.....	11
2.7.2 Produk Non Pupuk.....	12

2.8Lingkup Kerja .....	12
<b>BAB III PELAKSANAAN MAGANG .....</b>	<b>15</b>
3.1Pelaksanaan dan Ketentuan Magang Industri .....	15
3.1.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	15
3.1.2 Ketentuan Pelaksanaan Magang Industri.....	15
3.2Jadwal dan Kegiatan Magang .....	15
3.3Metodologi Penyelesaian Tugas Khusus .....	19
3.3.1 Survei Lapangan .....	19
3.3.2 Studi Literatur .....	19
3.3.3 Pengambilan Data .....	19
3.3.4 Pengolahan Data .....	20
3.3.5 Menentukan Rekomendasi Desain Impeller .....	20
<b>BAB IV HASIL MAGANG .....</b>	<b>21</b>
4.1Tinjauan Pustaka.....	21
4.1.1 Proses Produksi Unit Phonska II.....	21
4.1.1.1 Tahap Pencampuran dan Reaksi .....	22
4.1.1.2 Tahap Granulasi .....	22
4.1.1.3 Tahap Pengeringan .....	23
4.1.1.4 Tahap Screening .....	23
4.1.1.5 Tahap Pendinginan .....	24
4.1.1.6 Tahap Pemisahan .....	24
4.1.1.7 Tahap Coating.....	24
4.1.1.8 Proses Dedusting Pada Scrubber .....	25
4.1.2 Komponen-Komponen Pada Pabrik Phonska.....	26
4.1.2.1 Komponen Utama .....	26
4.1.2.2 Komponen Pendukung.....	30
4.1.3 Pengertian Umum Fan dan Blower.....	36



4.1.4	Jenis-jenis Blower dan Fan .....	37
4.1.4.1	Blower dan Fan Rotodynamic .....	37
4.1.4.2	Fan Positive Displacement.....	39
4.1.5	Teori Perhitungan Fan dan Blower .....	40
4.1.5.1	Hukum Fan dan Blower.....	40
4.1.5.2	Kurva Kinerja Fan dan Blower.....	41
4.1.6	Kinerja Fan Sentrifugal.....	42
4.1.6.1	Ratio Pressure .....	42
4.1.6.2	Temperatur Outlet Fan Sentrifugal .....	43
4.1.6.3	Kapasitas Outlet Fan Sentrifugal .....	43
4.1.6.4	Densitas Outet Fan Sentrifugal .....	44
4.1.6.5	Head Fan Sentrifugal .....	44
4.1.6.6	Daya Efektif Fan Sentrifugal (AHP) .....	44
4.1.6.7	Effisiensi Fan Sentrifugal .....	44
4.1.6.8	Specific Speed.....	45
4.1.7	Perancangan Impeller.....	46
4.1.7.1	Segitiga Kecepatan pada Impeller .....	46
4.1.8	Penentuan Jumlah Sudu Impeller.....	50
4.1.9	Jarak Antar Sudu Inlet .....	51
4.1.10	Jarak Antar Sudu Outlet .....	51
4.1.11	Tebal Sudu.....	51
4.1.12	Tebal Plate Impeller .....	52
4.2	Prinsip Kerja Fan C-306 .....	52
4.3	Komponen Pada Fan C-306.....	53
4.4	Data Spesifikasi Upgrade Fan.....	55
4.5	Diagram Alir Perencanaan Impeller .....	56
4.6	Perencanaan Fan Sentrifugal C-306.....	57

4.6.1 Parameter Perancangan .....	57
4.6.2 Perhitungan Performa Fan Sentrifugal.....	57
4.6.3 Perencanaan Sudu Fan Sentrifugal .....	59
4.7Desain Akhir Impeller Fan Sentrifugal.....	66
BAB V PENUTUP .....	69
5.1 Kesimpulan .....	69
5.2Saran .....	69
DAFTAR PUSTAKA.....	71
LAMPIRAN .....	72

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PT Petrokimia Gresik .....	3
Gambar 2. 2 Logo PT Petrokimia Gresik (Sumber: PT Petrokimia Gresik).....	4
Gambar 2. 3 Logo AKHLAK BUMN .....	5
Gambar 2. 4 Struktur Organisasi PT Petrokimia Gresik .....	7
Gambar 2. 5 Produk Pupuk PT Petrokimia Gresik.....	12
Gambar 2. 6 Produk Non Pupuk.....	12
Gambar 2. 7 Lokasi Pabrik PT. Petrokima Gresik .....	13
Gambar 4. 1 Diagram Alir Tahapan Produksi Pupuk Phonska .....	21
Gambar 4. 2 Diagram Alir Proses Produksi Pupuk Phonska .....	21
Gambar 4. 3 Pre-Neutralizer Tank .....	27
Gambar 4. 4 Granulator Rotary Drum.....	27
Gambar 4. 5 Rotary Dryer .....	28
Gambar 4. 6 Over and Fines Screen .....	28
Gambar 4. 7 Rotary Cooler .....	29
Gambar 4. 8 Polishing Screen .....	29
Gambar 4. 9 Coater Drum .....	30
Gambar 4. 10 Cyclone .....	30
Gambar 4. 11 Blower .....	31
Gambar 4. 12 Tail Gas Scrubber .....	33
Gambar 4. 13 Pompa .....	34
Gambar 4. 14 Recycle Drag Flight.....	34
Gambar 4. 15 Granulator Elevator .....	35
Gambar 4. 16 Product Coater Elevator.....	35
Gambar 4. 17 Produk Dryer Elevator .....	36
Gambar 4. 18 Fan Sentrifugal.....	37
Gambar 4. 19 Jenis Blade Impeller .....	38
Gambar 4. 20 Fan Axial .....	39
Gambar 4. 21 Fan Positive Displacement .....	39
Gambar 4. 22 Hubungan Kecepatan, Tekanan, dan Daya.....	40
Gambar 4. 23 Kurva Kinerja Fan .....	41
Gambar 4. 24 Hubungan Specific dan Jenis Impeller .....	45
Gambar 4. 25 Diagram Segitiga Kecepatan Impeller.....	46

Gambar 4. 26 Grafik Kc2r.....	48
Gambar 4. 27 Diagram Proses Kerja Fan C-306.....	53
Gambar 4. 28 Komponen Fan C-306 .....	53
Gambar 4. 29 Data Spesifikasi Upgrade Fan .....	55
Gambar 4. 30 Diagram Alir Perencanaan Desain Impeller .....	56
Gambar 4. 31 Grafik Kc2r.....	62
Gambar 4. 32 Penggambaran Kelengkungan Sudu .....	66
Gambar 4. 33 Sketsa Akhir Desain Impeller Fan Sentrifugal .....	67
Gambar 4. 34 Desain 3D Impeller Fan Sentrifugal .....	67

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal dan Kegiatan Magang.....	41
Tabel 4. 1 Perbandingan Fan, Blower dan Kompresor Menurut ASME.....	43
Tabel 4. 2 Perhitungan Kelengkungan Sudu .....	66



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Magang merupakan suatu keharusan bagi setiap mahasiswa Fakultas Vokasi Program Diploma IV Institut Teknologi Sepuluh Nopember dalam mencapai gelar Sarjana Terapan. Kegiatan magang dilaksanakan karena dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa sebab kegiatan magang merupakan pengaplikasian ilmu yang telah diperoleh selama di bangku perkuliahan dan bagaimana penerapannya di dunia kerja.

Melalui kegiatan magang ini diharapkan adanya suatu kecocokan materi yang telah dipelajari mahasiswa di bangku kuliah dengan pelaksanaan kegiatan sesungguhnya di dunia kerja. Di sisi lain akan diperlukan suatu kerjasama antara dunia kerja khususnya dalam jasa perbankan dengan lembaga pendidikan dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia.

Magang bertujuan untuk melatih mahasiswa agar terbiasa dengan lingkungan kerja, sehingga dari Magang tersebut mahasiswa dilatih cara kerja yang baik dan benar. Sebelum mahasiswa memasuki dunia kerja, mahasiswa bisa memahami betapa sulitnya bekerja dan perlu banyak latihan sebelum memasuki dunia kerja dan disiplin merupakan salah satu kunci keberhasilan bagi mahasiswa.

Alasan penulis memilih Magang di PT. Petrokima Gresik adalah untuk menambah ilmu dan pengalaman bekerja di perusahaan yang memiliki kesamaan bidang kejuruan dengan penulis yaitu Teknik Mesin. Memiliki pengalaman magang di perusahaan besar seperti PT. Petrokimia Gresik adalah suatu kebanggaan, karena tidak semua mahasiswa yang melaksanakan magang berkesempatan untuk merasakan magang di perusahaan besar.

### **1.2 Tujuan**

Maksud dan tujuan Magang adalah untuk meningkatkan kualitas mahasiswa untuk bisa terampil dan mempunyai pengalaman dalam dunia kerja, terlebih untuk menumbuhkan karakter kerja yang tinggi dan sifat dewasa agar lebih profesional. Adapun tujuan yang ingin dicapai dari kegiatan magang ini:

1. Memberikan pengalaman Magang Industri dan penyelesaian masalah pekerjaan yang timbul di lapangan sekaligus mengukur implementasi keilmuan dan keterampilan di dunia kerja

2. Meningkatkan wawasan dan pengetahuan baik dalam hardskill (kemampuan teknis) maupun softskill (kemampuan beradaptasi, bekerja sama dalam tim, dan berkomunikasi dengan orang lain dalam lingkungan kerja).
3. Membandingkan dan mengaplikasikan teori yang telah didapat di bangku perkuliahan dengan penerapannya di dunia kerja, serta hubungannya dengan teknologi yang sedang berkembang.
4. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Magang Industri pada Departemen Teknik Mesin Industri, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

### **1.3 Manfaat**

Adapun manfaat yang akan di dapat oleh Mahasiswa yang melaksanakan Magang adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa terbiasa mempunyai sikap disiplin, tanggung jawab dan kreatif terhadap apa yang dikerjakan.
2. Mahasiswa mampu mempunyai alternatif pemecahan masalah sesuai dengan program studi yang dipilihnya secara luas mendalam.
3. Meningkatkan dan memahami manfaat pengembangan pelajaran yang didapat dari kampus serta menerapkan dalam dunia kerja sebagai perbandingan teori dan aplikasinya.



## BAB II

### PROFIL PERUSAHAAN

#### 2.1 Gambaran Umum PT Petrokimia Gresik



**Gambar 2. 1** PT Petrokimia Gresik

(Sumber: PT Petrokimia Gresik)

PT. Petrokimia Gresik merupakan produsen pupuk terlengkap di Indonesia yang memproduksi berbagai macam pupuk dan bahan kimia untuk solusi agroindustri. Perusahaan ini memiliki alamat kantor pusat di jalan Jenderal Ahmad Yani, Gresik 61119.

Latar belakang pendirian perusahaan berdasarkan kondisi alam Indonesia. Negara Indonesia merupakan negara agraris dan memiliki sumber daya alam yang saat melimpah. Sehingga Presiden Soeharto memiliki keinginan agar Indonesia dapat menjadi Negara Swasembada Pangan. Untuk mewujudkan hal tersebut, maka perlu dibangun pabrik pupuk di Jawa Timur sebab provinsi ini merupakan lumbung pada Negara Indonesia. Pabrik pupuk inilah yang kini dinamakan PT. Petrokimia Gresik.

PT Petrokimia Gresik merupakan pabrik pupuk terlengkap di Indonesia, yang pada awal berdirinya disebut Proyek Petrokimia Surabaya. Kontrak pembangunannya ditandatangani pada tanggal 10 Agustus 1964, dan mulai berlaku pada tanggal 8 Desember 1964. Proyek ini diresmikan oleh Presiden Republik Indonesia, HM. Soeharto pada tanggal 10 Juli 1972, yang kemudian tanggal tersebut ditetapkan sebagai hari jadi PT Petrokimia Gresik.

PT Petrokimia Gresik saat ini menempati areal lebih dari 450 hektar di Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Total produksi saat ini mencapai 8,9 juta ton/tahun, terdiri dari produk

pupuk sebesar 5 (lima) juta ton/tahun, dan produk non pupuk sebanyak 3,9 juta ton/tahun. Anak perusahaan PT Pupuk Indonesia (Persero) ini bertransformasi menuju perusahaan solusi agroindustri untuk mendukung tercapainya program ketahanan pangan nasional, dan kemajuan dunia pertanian.

Struktur pemegang saham PT Petrokimia Gresik adalah PT Pupuk Indonesia (Persero) yang memiliki 2.393.033 lembar saham atau senilai Rp2.393.033.000.000 (99,9975%) dan Yayasan Petrokimia Gresik yang memiliki 60 lembar saham atau senilai Rp60.000.000 (0,0025%)

### 2.1.1 Arti Logo



**Gambar 2. 2** Logo PT Petrokimia Gresik

(Sumber: PT Petrokimia Gresik)

Logo PT Petrokimia Gresik mempunyai tiga unsur utama yaitu :

1. Kerbau dengan warna kuning emas yang mempunyai arti :
  - a. Penghormatan terhadap daerah tempat perusahaan berada yaitu Kecamatan Kebomas.
  - b. Sifat positif kerbau yaitu dikenalsuka bekerja, ulet dan loyal. c. Warna kuning emas melambangkan keagungan.
2. Daun Hijau berujung lima yang mempunyai arti :
  - a. Daun hijau melambangkan kesuburan dan kesejahteraan.
  - b. Lima melambangkan kelima sila pancasila.
3. Tulisan PG berwarna putih yang mempunyai arti :
  - a. PG kepanjangan dari Petrokimia Gresik.
  - b. Warna putih melambangkan kesucian.

Arti keseluruhan dari Logo Perusahaan adalah : “Dengan hati yang bersih dan suci berdasarkan sila kelima Pancasila, 12 Petrokimia Gresik

berusaha mencapai masyarakat yang adil dan makmur menuju keagungan bangsa”.

## 2.2 Visi dan Misi Perusahaan

### 2.2.1 Visi

PT Petrokimia Gresik bertekad untuk menjadi produsen pupuk dan produk kimia lainnya yang berdaya saing tinggi dan produknya paling diminati konsumen

### 2.2.2 Misi

1. Mendukung penyediaan pupuk nasional untuk tercapainya program swasembada.
2. Meningkatkan hasil usaha untuk menunjang kelancaran kegiatan operasional dan pengembangan usaha.
3. Mengembangkan potensi usaha untuk pemenuhan industri kimia nasional dan berperan aktif dalam community development.

## 2.3 Budaya Perusahaan



**Gambar 2. 3** Logo AKHLAK BUMN

(Sumber: PT Petrokimia Gresik)

AKHLAK menjadi budaya perusahaan berdasarkan terbitnya Surat Edaran Kementerian BUMN Nomor: SE-7/MBU/07/2020 tanggal 1 Juli 2020 tentang nilai-nilai utama (core values) SDM BUMN. Tata nilai budaya tersebut yakni:

1. Amanah, Memegang teguh kepercayaan yang diberikan.

Panduan perilaku:

- a. Memenuhi janji dan komitmen
- b. Bertanggung jawab atas tugas, keputusan, dan tindakan yang dilakukan
- c. Berpegang teguh kepada nilai moral dan etika

2. Kompeten, Terus belajar dan mengembangkan kapabilitas.

Panduan perilaku:

- a. Meningkatkan kompetensi diri untuk menjawab tantangan yang selalu berubah
  - b. Membantu orang lain belajar
  - c. Menyelesaikan tugas dengan kualitas terbaik
3. Harmonis, Saling peduli dan menghargai perbedaan.

Panduan perilaku:

- a. Menghargai setiap orang apapun latar belakangnya
  - b. Suka menolong orang lain
  - c. Membangun lingkungan kerja yang kondusif
4. Loyal, Berdedikasi dan mengutamakan kepentingan Bangsa dan Negara.
- Panduan perilaku:
- a. Menjaga nama baik sesama karyawan, pimpinan, BUMN dan Negara
  - b. Rela berkorban untuk mencapai tujuan yang lebih besar
  - c. Patuh kepada pimpinan sepanjang tidak bertentangan dengan hukum dan etika
5. Adaptif, Terus berinovasi dan antusias dalam menggerakkan ataupun menghadapi perubahan.

Panduan perilaku:

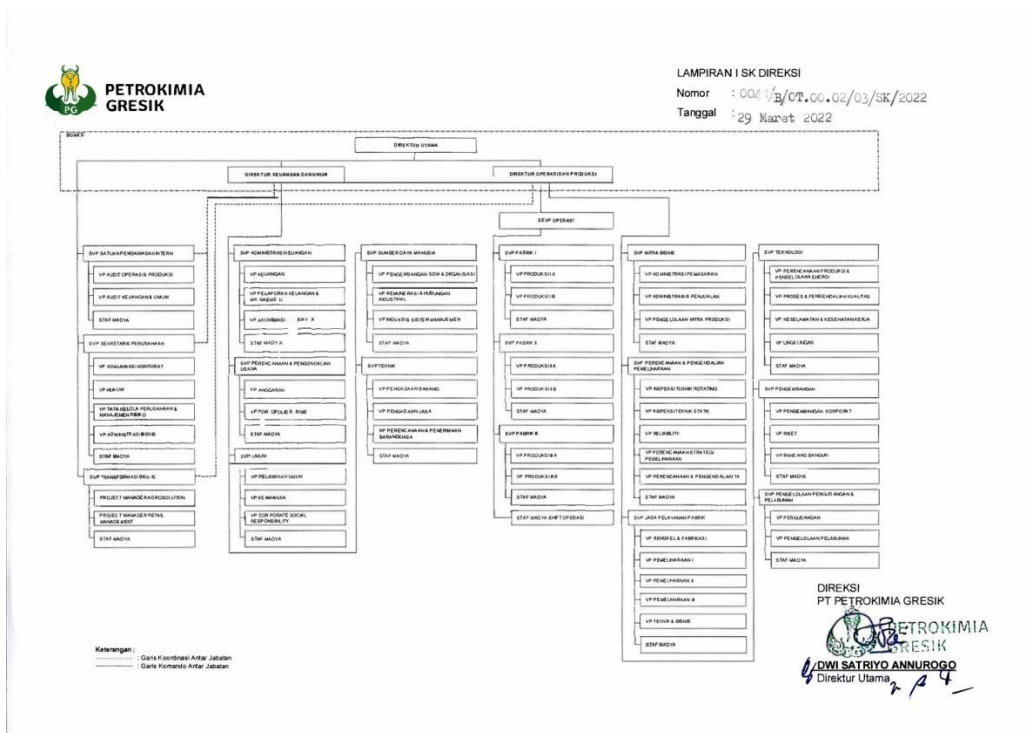
- a. Cepat menyesuaikan diri untuk menjadi lebih baik
  - b. Terus-menerus melakukan perbaikan mengikuti perkembangan teknologi
  - c. Bertindak proaktif
6. Kolaboratif, Membangun kerjasama yang sinergis.

Panduan perilaku:

- a. Memberi kesempatan kepada berbagai pihak untuk berkontribusi
- b. Terbuka dalam bekerja sama untuk menghasilkan nilai tambah
- c. Menggerakkan pemanfaatan berbagai sumber daya untuk tujuan bersama

#### **2.4 Struktur Organisasi**

Struktur organisasi PT Petrokimia Gresik secara keseluruhan merupakan struktur organisasi berbentuk fungsional karena pengelompokan kerja dilakukan berdasarkan fungsinya sehingga setiap pekerjaan yang memiliki keterampilan atau tugas yang sama berada dalam satu unit kerja seperti ditunjukkan ditunjukkan pada Gambar 2.4.



**Gambar 2. 4** Struktur Organisasi PT Petrokimia Gresik

(Sumber: PT Petrokimia Gresik)

PT Petrokimia Gresik memiliki satu Direktur Utama yang dibantu oleh empat Dewan Direksi dimana setiap direktur bertanggung jawab kepada Direktur Utama. Pelaksanaan kerja para Dewan Direksi dibantu oleh suatu manajemen, dimana setiap manajemen dikepalai oleh seorang General Manajer.

**2.5 Departemen di PT Petrokimia Gresik**

Terdapat beberapa departemen yang bertugas untuk mengelola seluruh proses produksi pupuk PT Petrokimia Gresik, antara lain :

**2.5.1 Kompartemen Pabrik I**

Pada kompartemen Pabrik I bertugas untuk mengelola seluruh proses kerja dari peralatan-peralatan penunjang pabrik dalam proses produksi pupuknya.

a. Departemen Pemeliharaan I

- Mekanik I
- Bagian bengkel I
- Listrik I
- Instrumen I

- Candal Pemeliharaan I
- TA dan Realitas
- b. Departemen Produksi IA
  - Candal Produksi I
  - Amoniak IA
  - Urea IA
  - ZA I/III
  - Utilitas I
  - Pengantongan IA & Produk samping

### **2.5.2 Kompartemen Pabrik II**

Pada kompartemen pabrik II bertugas untuk mengelola seluruh proses kerja dari proses produksi pupuk maupun bahan bakunya.

- a. Departemen Pemeliharaan II
  - Mekanik IIA
  - Mekanik IIB
  - Bengkel IIA
  - Bengkel IIB
  - Listrik II
  - Instrumen II
  - Candal Pemeliharaan IIA
  - Candal Pemeliharaan IIB
  - TA
  - Reliability
- b. Departemen Produksi IIA
  - Candal produksi IIA
  - NPK Phonska I
  - NPK Phonska II/III
  - Pupuk Fosfat I
  - Pengantongan II

### 2.5.3 Kompartemen Pabrik III

Pada kompartemen Pabrik III bertugas untuk mengelola seluruh proses kerja dari proses produksi listrik atau utilitas untuk keperluan pabrik III.

- a. Departemen Pemeliharaan III
  - Mekanik IIIA
  - Mekanik IIIB
  - Bengkel III
  - Listrik III
  - Instrumen III
  - Candal Pemeliharaan IIIA
  - Candal Pemeliharaan IIIB
  - Reliability
  - TA
- b. Departemen Produksi III A
  - Candal produksi III
  - Bagian SU / SA / ET 18
  - Bagian PA
  - Bagian CR / ALF3
  - Bagian ZA2

## 2.6 Unit Produksi

PT. Petrokimia Gresik memiliki tiga unit produksi. Ketiga unit tersebut diantaranya

:

1. Unit Produksi I (Unit Pupuk Nitrogen) Yang terdiri dari:

- a. Pabrik Ammonia Dengan kapasitas 400.000 ton / tahun
- b. Pabrik Pupuk ZA Pabrik pupuk ZA dengan kapasitas 650.000 ton/tahun dengan perincian kapasitas sebagai berikut :
  - 1) Pabrik Pupuk ZA I (1972)  
Kapasitas produksi sebesar 200.000 ton/tahun. Bahan baku berupa am sulfat dan ammonia.
  - 2) Pabrik Pupuk ZA II (1984)

Kapasitas produksi sebesar 250.000 ton/tahun. Bahan baku berupa gypsum dan ammonia dimana gypsum diperoleh dari hial sampling pembuatan asam fosfat secara operasional mauk unit produk III.

3) Pabrik Pupuk ZA III

Kapaitas produksi sebesar 200.000 ton/tahun. Bahan baku berupa asam sulfat dan ammonia.

c. Pabrik Pupuk Urea (1994)

Kapasitas produksi sebesar 450.000 ton/tahun. Bahan baku berupa CO<sub>2</sub> dan ammonia. Selain pabrik Ammonium, pabrik ZA dan pabrik pupuk urea terdapat produk samping antara lain :

- 1) CO<sub>2</sub> cair dengan kapasitas sebesar 10.000 ton/tahun.
- 2) CO<sub>2</sub> padat (dry ice) dengan kapasitas 4.000 ton/tahun.
- 3) Nitrogen (gas) dengan kapasitas sebesar 500.000 ton/tahun
- 4) Nitrogen (cair) dengan kapasitas sebesar 1 ton/jam
- 5) Oksigen (gas) dengan kapasitas sebesar 600.000 ton/tahun.
- 6) Oksigen (cair) dengan kapasitas sebesar 0,9 ton/jam

2. Unit Produksi II (Unit Pupuk Fospat) Yang terdiri dari :

- a. Pabrik Pupuk Fosfat I (1979) Dengan kapasitas 500.000 ton/tahun. Produk berupa TSP.
- b. Pabrik Pupuk Fosfat II (1983) Dengan kapasitas 500.000 ton/tahun. Produksi berupa pupuk TSP sejak januari 1995 diubah menjadi SP-36.
- c. Pabrik Pupuk Majemuk (2000) Kapasitas produksi sebesar 300.000 ton / tahun. Produksi berupa pupuk Phonska.

3. Unit Produksi III (Unit Asam Fosfat) Yang terdiri dari :

- a. Pabrik Pupuk Fosfat (100% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)  
Dengan kapasitas 171.450 ton/tahun. Produksi berupa pupuk TSP-36.
- b. Pabrik Asam Sulfat  
Dengan kapasitas 510.000 ton/tahun. Produksi berupa bahan baku asam fosfat, ZA dan SP-36.
- c. Pabrik Cement Retarder  
Kapasitas produksi sebesar 400.000 ton/tahun. Produksi berupa bahan baku pengatur kekerasan untuk industri semen.
- d. Pabrik Alum Fluorida (AlF<sub>3</sub>)



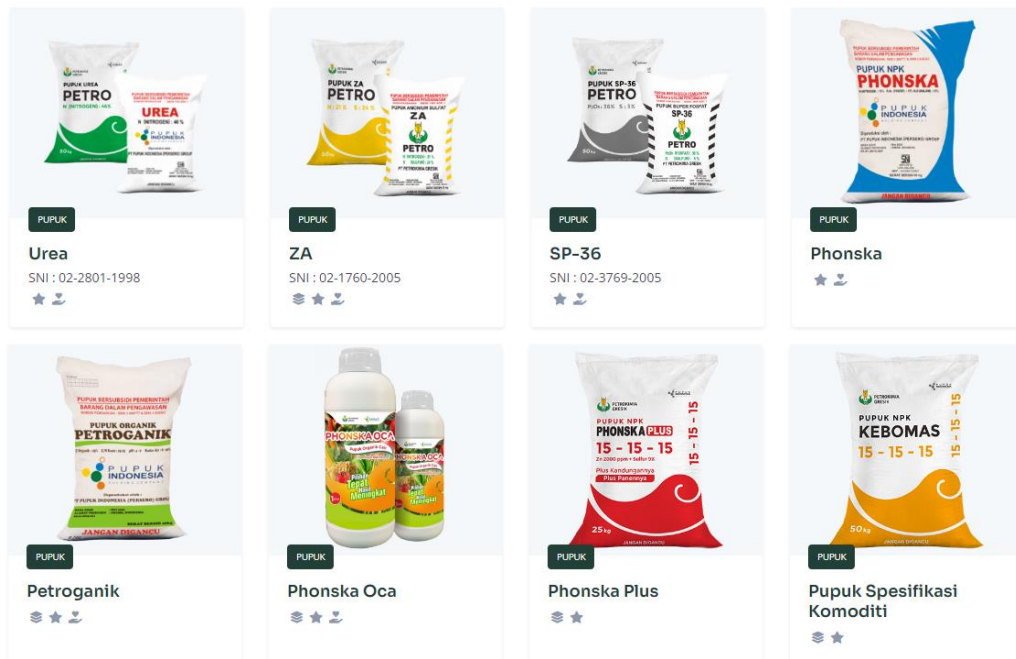
Kapasitas produksi sebesar 12.600 ton/tahun. Produksi berupa bahan baku penurunan titik lebur pada industri peleburan Aluminium.

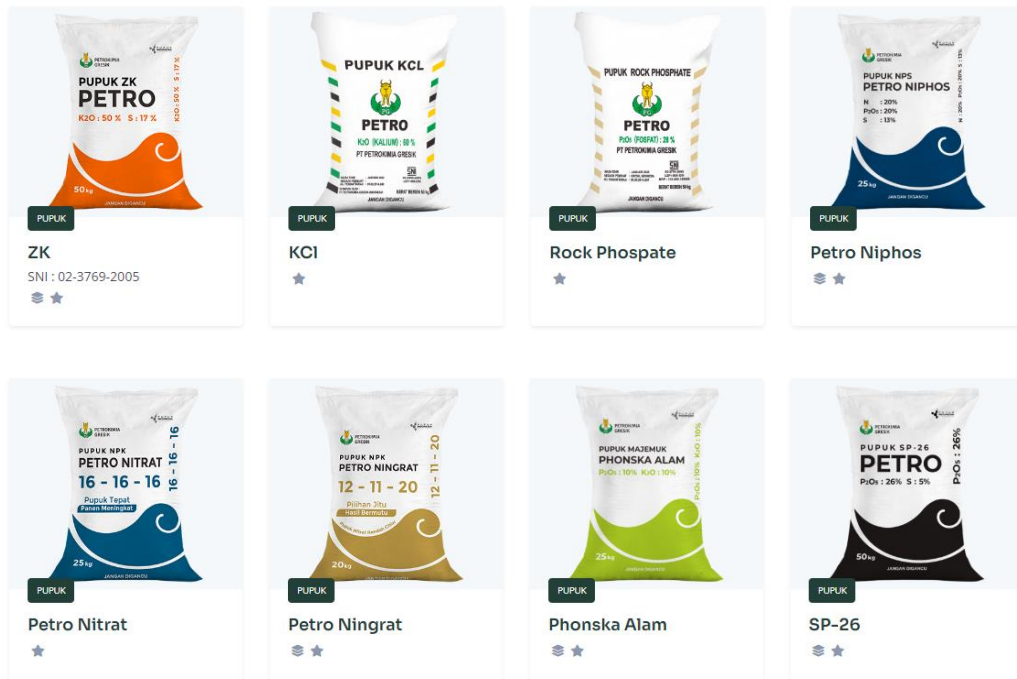
Secara garis besar unit – unit produksi di kompleks Petrokimia Gresik adalah sebagai berikut :

1. Amoniak : 445.000 ton/tahun
2. Urea : 462.000 ton/tahun
3. Amonium sulfat I/III : 200.000 ton/tahun
4. PF-I/RFO : 500.000 ton/tahun
5. PF-II : 500.000 ton/tahun
6. Phonska : 300.000 ton/tahun
7. NPK Kebomas : 300.000 ton/tahun
8. Asam Phosphate : 172.450 ton/tahun
9. Alumunium Flourida : 12.600 ton/tahun
10. Cement Retarder : 478.000 ton/tahun
11. Amonium Sulfat –II : 250.000 ton/tahun
12. Kalium Sulfat : 10.000 ton/tahun

## 2.7 Produk Produk PT Petrokimia Gresik

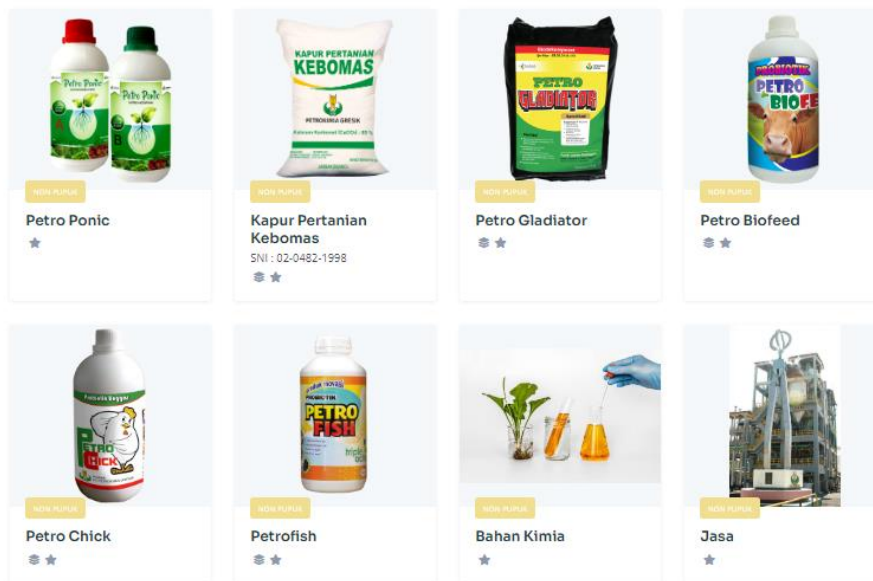
### 2.7.1 Produk Pupuk





**Gambar 2. 5** Produk Pupuk PT Petrokimia Gresik

### 2.7.2 Produk Non Pupuk



**Gambar 2. 6** Produk Non Pupuk

## 2.8 Lingkup Kerja

Kawasan Industri PT Petrokimia Gresik menempati wilayah seluas 450 Ha. Daerah yang ditempati oleh industri ini meliputi daerah sebagai berikut :

- a. Kecamatan Gresik, yang meliputi Desa Ngipik, Karangturi, Sukorame, dan Tlogopojoyk.

- b. Kecamatan Kebomas yang meliputi Desa Kebomas, Tlogo patut, dan Randu Agung.
- c. Kecamatan Manyar yang meliputi Desa Roomo, Meduran, Pojok Pesisir dan Tepen.

Dipilihnya Gresik sebagai lokasi pendirian pabrik pupuk merupakan hasil studi kelayakan pada tahun 1962 oleh Badan Persiapan Proyek-Proyek Industri (BP3I), dibawah Departemen Perindustrian Dasar dan Pertambangan. Pemilihan lokasi kawasan ini berdasarkan atas pertimbangan keuntungan teknis dan ekonomis yang optimal yaitu :

1. Tersedianya lahan yang produktif (belum dimanfaatkan secara optimal).
2. Tersedianya sumber air dari aliran Sungai Brantas dan Bengawan Solo.
3. Dekat dengan daerah konsumen pupuk terbesar yaitu daerah pertanian dan perkebunan tebu.
4. Dekat dengan pelabuhan sehingga memudahkan untuk pengangkutan peralatan pabrik selama masa konstruksi, pengadaan bahan baku, maupun distribusi hasil produksi melalui angkutan laut.

PT. Petrokimia Gresik memiliki dua kantor diantaranya sebagai berikut :

- a. Kantor Pusat PT Petrokimia Gresik terletak di Jalan Ahmad Yani, Gresik 61119.
- b. Kantor Perwakilan PT Petrokimia Gresik terletak di Jalan Tanah Abang III No. 16 Jakarta Pusat 10160



**Gambar 2. 7** Lokasi Pabrik PT. Petrokima Gresik

*(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)*

## BAB III

### PELAKSANAAN MAGANG

#### 3.1 Pelaksanaan dan Ketentuan Magang Industri

##### 3.1.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Magang Industri dilakukan pada waktu dan tempat sebagai berikut:

Waktu : 1 Mei 2022 – 30 Juni 2022

Tempat : Departemen Pemeliharaan II, PT. Petrokimia Gresik, Jalan Ahmad Yani 102, Gresik, Jawa Timur, Indonesia

##### 3.1.2 Ketentuan Pelaksanaan Magang Industri

Pelaksanaan Magang Industri di PT. Petrokimia Gresik dilakukan dengan sistem hybrid yaitu peserta melakukan pertemuan melalui platform online selama 1 bulan pertama disertai dengan kunjungan ke tempat magang selama 1 bulan berikutnya. Dalam kondisi pandemi ini, praktikan harus mematuhi protokol kesehatan yang ketat. Selain itu peserta magang wajib menaati peraturan dan *Safety Induction* yang telah ditentukan oleh PT. Petrokimia Gresik.

#### 3.2 Jadwal dan Kegiatan Magang

**Tabel 3. 1** Jadwal dan Kegiatan Magang

No	Tanggal	Waktu	Kegiatan	Keterangan
1	Selasa, 10 Mei 2022	07.00- 11.00	Program Induksi Prakerin Mei 2022	Perkenalan Perusahaan, Pembentukan dan pengenalan kelompok, pre test
2	Rabu, 11 Mei 2022	07.00- 11.00	Program Induksi Prakerin Mei 2022	Pengenalan K3, Product Knowledge, dan Gratifikasi
3	Kamis, 12 Mei 2022	07.00- 11.00	Program Induksi Prakerin Mei 2022	Pengenalan Sistem manajemen pengamanan dan pengelolaan sumber daya manusia
4	Jum'at 13 Mei 2022	07.00- 11.00	Program Induksi Prakerin Mei 2022	Post test, Pengenalan Website enterprise university
5	Senin, 16 Mei 2022	08.00- 10.00	Pengerjaan Course Enterprise University	Mempelajari Pengertian Kavitasi, Penyebab dan Cara Mencegahnya & Mempelajari Mesin Konversi Energi

6	Selasa, 17 Mei 2022	08.00- 10.00	Pengerjaan Course Enterprise University	Mempelajari Maintenance – Preventive, Predictive, Proactive, Corrective & Mempelajari Pemeliharaan Belt Conveyor
7	Rabu, 18 Mei 2022	08.00- 10.00	Pengerjaan Course Enterprise University	Mempelajari Reliability Centered Maintenance (RCM) & Mempelajari Peraturan Umum K3
8	Kamis, 19 Mei 2022	08.00- 10.00	Pengerjaan Course Enterprise University	Mempelajari Pre-Shutdown, Shutdown, Post-Shutdown & mempelajari perbaikan pompa sentrifugal single stage
9	Jum'at 20 Mei 2022	07.00- 11.00	Webinar Prakerin PT Petrokimia Gresik	Webinar "Pelatihan teknis penyusunan berkas pengajuan lamaran pekerjaan dan optimalisasi media sosial dalam menghadapi tantangan dunia kerja".
10	Senin, 23 Mei 2022	07.00- 11.00	Webinar Prakerin PT Petrokimia Gresik	Webinar "Workshop Improvisasi Perencanaan Karir Berdasarkan Value Perusahaan"
11	Selasa, 24 Mei 2022	08.00- 11.00	Pengerjaan Course Enterprise University	Mempelajari Mengenai Alignment & Mempelajari Analisa Performa Water Feed Pump
12	Rabu, 25 Mei 2022	08.00- 11.00	Pengerjaan Course Enterprise University	Mempelajari dan Mengenali Perencanaan dan Pengendalian IIA pada Bag. Pemeliharaan II & Mempelajari non Destructural testing
13	Kamis, 26 Mei 2022	08.00- 11.00	Pengerjaan Course Enterprise	Mempelajari dan Mengenali Perencanaan dan Pengendalian IIB pada Bag. Pemeliharaan II &

			University	Mempelajari Pemeliharaan Bucket Elevator
14	Jum,at 27 Mei 2022	07.00- 11.00	Webinar Prakerin PT Petrokimia Gresik	Webinar " Pelatihan Wawancara Kerja Guna Mempersiapkan Diri Memasuki Dunia Kerja ".
15	Senin, 30 Mei 2022	08.00- 10.00	Pengerjaan Course Enterprise University	Mempelajari etika bisnis & Analisis Kegagalan dengan Metode (RCA)
16	Selasa, 31 Mei 2022	08.00- 10.00	Pengerjaan Course Enterprise University	Mempelajari aplikasi rubber lining & mempelajari P3K di tempat kerja
17	Rabu, 1 Juni 2022	-	-	Libur Hari Kelahiran Pancasila
18	Kamis, 2 Juni 2022	-	-	-
19	Jumat, 3 Juni 2022	-	-	-
20	Senin, 6 Juni 2022	08.00- 10.00	Mengurus administrasi	Pengumpulan berkas dan foto akses masuk, kartu identitas kerja praktik (KIKP)
21	Selasa, 7 Juni 2022	08.00- 16.00	Safety induksi dan masuk perdana	Pengambilan APD, induksi safety dasar, dan masuk pabrik
22	Rabu, 8 Juni 2022	08.00- 16.00	Pengenalan lingkungan pabrik	Melihat komponen heat exchanger 02 E 301 dan 02 E 302 (pemanas ammonia dan pendingin udara dengan amonia)
23	Kamis, 9	08.00-	Pengenalan	Melihat proses penggantian riding gear

	Juni 2022	16.00	lingkungan pabrik	pada rotary granulator Melihat alur produksi SP36 pada pabrik PF II
24	Jumat, 10 Juni 2022	08.00- 11.00	Diskusi kasus dan tema laporan	Membahas tema untuk laporan magang industri bersama pembimbing
25	Senin, 13 Juni 2022	08.00- 16.00	Mengerjakan tugas Enterprise University	Mengerjakan tugas on job training proses NPK di website enterprise university
26	Selasa, 14 Juni 2022	-	-	Izin pelaksanaan UAS offline
27	Rabu, 15 Juni 2022	08.00- 16.00	Perbaikan rotary drum granulator	melakukan perbaikan pada plat penghubung riding gear dan shell rotary drum granulator
28	Kamis, 16 Juni 2022	08.00- 16.00	Pengecekan Gearbox dan Fan C-302	Melakukan pengecekan pelumasan pada gearbox rotary dryer, serta pemotongan volute chamber Fan C-302 pada pabrik PF II
29	Jumat, 17 Juni 2022	08.00- 16.00	Pengecekan dan perbaikan Fan C- 302	Melakukan Pengecekan nozzle sprayer Fan C-302, dan melihat proses pengelasan plat pada volute chamber Fan c-302
30	Senin, 20 Juni 2022	08.00- 16.00	Diskusi dengan pembimbing	Membahas terkait penentuan tema pada laporan dan melanjutkan tugas on job training proses NPK di website enterprise university
31	Selasa 21 Juni 2022	08.00- 16.00	Pengecekan Fan C-306B	Mempelajari fungsi dan cara kerja Fan C-306B
32	Rabu, 22 Juni 2022	08.00- 16.00	Pencarian studi literatur	Pencarian studi literatur terkait perhitungan performa Fan
33	Kamis, 23 Juni 2022	08.00- 16.00	Pengambilan data Primer dan Sekunder	Pengambilan data spesifikasi dan performa pada Fan C-306B



34	Jumat, 24 Juni 2022	08.00- 16.00	Diskusi dengan pembimbing	Melakukan perhitungan terkait performa Fan C-306B
35	Senin, 27 Juni 2022	08.00- 16.00	Mengunjungi CCR Phonska 2	Melakukan Pemantauan Performa Fan C-302B melalui ruang CCR serta melakukan wawancara terkait kerja Fan C-306
36	Selasa, 28 Juni 2022	08.00- 16.00	Instalasi Fan C- 302	Melihat dan Membantu Proses Instalasi Impeller, Volute Chamber pada Fan C- 306 dan Melakukan Penyusunan Laporan
37	Rabu, 29 Juni 2022	08.00- 16.00	Pengerjaan Laporan dan Diskusi dengan Pembimbing	Melakukan Perhitungan dan pembuatan desain Impeller Fan C-306B dan Melakukan Penyusunan Laporan
38	Kamis, 30 Juni 2022	08.00- 16.00	Pengerjaan Laporan dan Diskusi dengan Pembimbing	Melakukan Perhitungan dan pembuatan desain Impeller Fan C-306B dan Melakukan Penyusunan Laporan Magang Industri

### 3.3 Metodologi Penyelesaian Tugas Khusus

#### 3.3.1 Survei Lapangan

Survei Lapangan dilakukan di lingkungan Pabrik II untuk menemukan permasalahan dan bisa dilanjutkan sebagai topik tugas khusus.

#### 3.3.2 Studi Literatur

Studi literature dilakukan untuk mencari dan mempelajari referensi-referensi yang berkaitan dengan permasalahan yang didapat digunakan untuk menunjang dasar teori perencanaan agar permasalahan dapat diselesaikan secara ilmiah.

#### 3.3.3 Pengambilan Data

Setelah dilakukan Studi Literatur maka dapat diketahui data parameter apa saja yang dibutuhkan untuk melakukan perencanaan desain impeller pada Fan sentrifugal. Beberapa parameter yang telah ditentukan antara lain

1. Flow Air
2. Density inlet
3. Rpm
4. Temperatur Inlet
5. Pressure Inlet
6. Pressure Outlet
7. Differential Static Pressure
8. Daya Motor

#### **3.3.4 Pengolahan Data**

Setelah data didapatkan maka pengolahan data dapat dilakukan. Pengolahan data dilakukan untuk menghitung performa Fan sentrifugal, dan perhitungan desain impeller Fan sentrifugal.

#### **3.3.5 Menentukan Rekomendasi Desain Impeller**

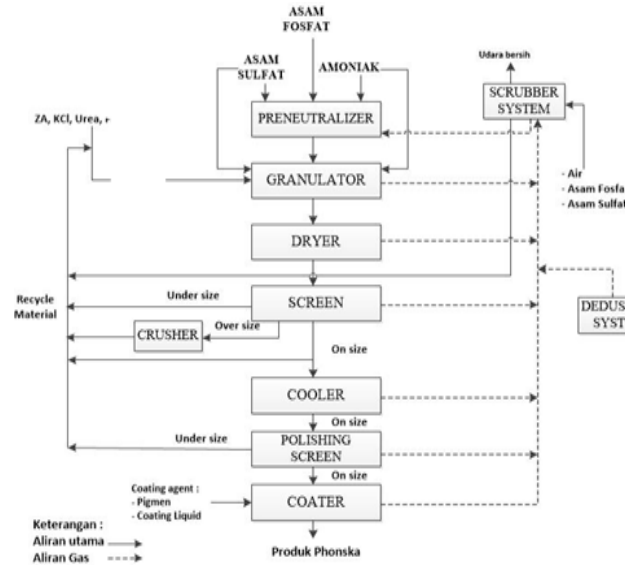
Setelah didapatkan perhitungan impeller desain impeller maka desain impeller blower sentrifugal dapat dilakukan.

## BAB IV HASIL MAGANG

### 4.1 Tinjauan Pustaka

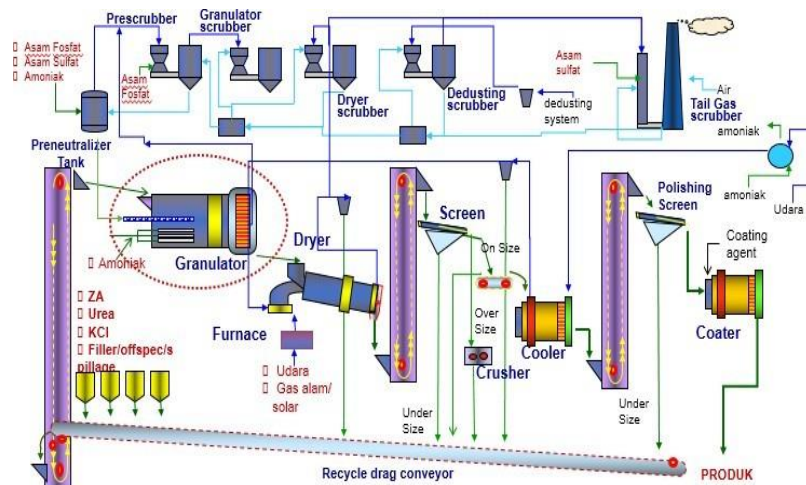
#### 4.1.1 Proses Produksi Unit Phonska II

Pupuk Phonska diproduksi melalui beberapa tahapan. Berikut adalah tahapan dalam proses produksi pupuk Phonska.



**Gambar 4. 1** Diagram Alir Tahapan Produksi Pupuk Phonska

(Sumber: PT Petrokimia Gresik)



**Gambar 4. 2** Diagram Alir Proses Produksi Pupuk Phonska

(Sumber: PT Petrokimia Gresik)

#### 4.1.1.1 Tahap Pencampuran dan Reaksi

Proses produksi pupuk pada unit Pabrik Phonska menggabungkan antara proses pencampuran (mixing) dengan proses kimia (chemical reaction). Pembuatan pupuk Phonska menggunakan tiga jenis bahan baku, yaitu bahan baku padat (ZA, Urea, dan KCL), bahan baku cair (Asam Fosfat, Ammonia, dan Asam Sulfat), dan bahan baku penunjang (filler, dolomite, pigment powder, dan coating oil). Bahan baku cair direaksikan dalam *Pre-neutralizer* (R-303) yang berupa Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (CSTR). Suhu Slurry dari *Pre-neutralizer* berkisar antara 110 - 120°C dengan kadar air dalam *Slurry* antara 8 - 17%. Reaksi netralisasi ini dilakukan dengan mereaksikan masing-masing PA dan SA dengan Amonia, reaksi ini bersifat eksotermis. Keluaran dari Pre-neutralizer Tank berupa Ammonium Sulfat, Monoamonium Sulfat (MAP), dan sedikit Diamonium Fosfat (DAP), sedangkan Amonia yang tidak bereaksi akan berubah menjadi gas yang kemudian dikirim ke Scrubbing unit.

#### 4.1.1.2 Tahap Granulasi

Slurry yang terbentuk kemudian dipompakan ke dalam Granulator (M-361) menggunakan Pompa jenis sentrifugal. Di dalam Granulator terjadi proses granulasi. Granulasi adalah proses pembentukan butiran-butiran granul Pupuk Phonska. Amonia ditambahkan di dasar Granulator melalui Sparger yang terletak di tengah poros Granulator. Penambahan Amonia bertujuan agar terbentuk padatan Diamonium Fosfat (DAP) oleh reaksi antara Amonia dengan Monoamonium Fosfat (MAP). Mol rasio N/P dijaga dalam kisaran 1,4–1,6. Suhu di dalam Granulator berkisar antara 85 – 90°C.

Selain umpan dari Pre-neutralizer Tank (R-303) ditambahkan pula bahan-bahan padat dan bahan-bahan recycle dari proses screen, polishing screen, dan oversize crushing mill. Recycle rasio berada pada rentang 2 – 4, tergantung pada jumlah produk yang dihasilkan. Recycle material berasal dari produk yang berbentuk butiran halus, produk oversize, produk undersize, dan sebagian produk onsize untuk menjaga kondisi pembutiran.

Padatan keluar dari Granulator dengan kandungan kadar air normal sekitar 4-5% dan diumpankan secara gravitasi ke dalam Dryer untuk

memperoleh kadar air yang diinginkan yaitu 1-1,5%. Kandungan air dalam Granulator harus diperhatikan, karena kandungan air yang terlalu tinggi dapat menyebabkan granul yang dihasilkan menjadi basah lengket, dan ukurannya besar-besar. Selain itu juga dapat lebih mudah terbentuk scalling pada dinding Granulator.

#### **4.1.1.3 Tahap Pengeringan**

Dryer (M-362) memiliki fungsi untuk mengeringkan padatan (granul) yang keluar dari Granulator. Dryer yang digunakan berupa Rotary dryer, proses pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam padatan menjadi 1,5%. Dimana pengeringan dilakukan dengan menggunakan udara panas yang dikontakkan secara langsung terhadap padatan dengan aliran searah (Co-current). Udara panas berasal dari Furnace (B-301) dengan menggunakan bahan bakar Gas alam atau Solar. Udara yang keluar dari Dryer mengandung Amonia, debu, dan air kemudian dimasukkan ke Cyclone (D-322). Hal ini bertujuan untuk memisahkan partikel-partikel padatan yang terbawa oleh udara. Kemudian partikel padatan akan digunakan kembali pada proses granulasi dengan menggunakan Conveyor (M-304).

Udara panas yang membawa gas akan menuju pada Scrubbing unit untuk proses absorpsi Amonia dan debu-debu yang tersisa. Selanjutnya butiran produk yang keluar dari Dryer menuju ke Screening unit.

#### **4.1.1.4 Tahap Screening**

Produk dari Dryer (M-362) masuk melalui Screen feeder menuju 4 buah Screen (F-301 A/B/C/D) yang memiliki jenis Double deck, dengan ukuran screen -4+10 mesh. Produk dengan butiran besar dan lembut akan terpisah dari produk yang memenuhi syarat.

Produk oversize yang telah dipisahkan dijatuhkan secara gravitasi ke dalam Crushing mill yang berupa Double chain mill. Terdapat Diverter untuk mengganti jalur penyaring dan Crusher secara bergantian jika akan dilakukan perbaikan atau terjadi masalah dalam pengoperasiannya. Produk undersize dari proses Screen dan dari Crushing mill jatuh secara gravitasi ke

dalam Recycle drag conveyor. Sebagian produk onsize akan dikembalikan ke Recycle drag conveyor melalui Hopper dan Recycle regulator conveyor. Dan sebagian produk onsize akan diumpankan ke Cooler drum untuk didinginkan.

#### **4.1.1.5 Tahap Pendinginan**

Produk yang dihasilkan memiliki sifat higroskopis sehingga jika setelah dikemas suhu produk masih dalam keadaan panas, produk akan menyerap air dan granul-granul produk akan menjadi menggumpal. Untuk mencegah hal tersebut, maka dibutuhkan proses pendinginan pada Cooler (02-M-363) untuk menurunkan suhu pada granul. Pada tahap ini, granul yang awalnya bersuhu sekitar 90 - 95°C didinginkan menjadi 50 - 60°C. Udara dingin sebelum digunakan diturunkan suhunya terlebih dahulu melalui pertukaran panas antara udara luar yang dihisap Blower (12-C-306) dengan Amonia. Cooler (02-M-363) juga dilengkapi oleh Air chiller (12-E-302) yang digunakan untuk menangkap air pada udara pendingin, sehingga mencegah granul menyerap air dari udara pendingin. Partikel yang terbawa oleh udara pendingin selanjutnya akan dipisahkan di dalam Cyclone (02-D-324) dan dikembalikan ke Recycle drag conveyor (02-M-304) untuk diproses kembali di dalam Granulator. Untuk meningkatkan efisiensi energi, sebagian dari udara hangat yang sudah bersih dari Cyclone dimasukkan ke dalam Dryer drum (M- 362).

#### **4.1.1.6 Tahap Pemisahan**

Produk dengan ukuran onsize yang keluar dari Cooler (02-M-363) diumpankan ke dalam Polishing screen (12-F-302) untuk memisahkan butiran halus (undersize). Polishing screen (12-F-302) berjenis Single deck yang berarti hanya terdiri dari satu Screen dengan ukuran mesh 10. Butiran yang lolos dari Polishing screen selanjutnya akan digabungkan dengan aliran recycle di Recycle drag conveyor (02-M-304). Selanjutnya, produk onsize akan dialirkan melalui Bucket elevator menuju Coater drum (02-M-364) untuk pelapisan produk.

#### **4.1.1.7 Tahap Coating**

Produk onsize yang sudah sesuai spesifikasi dari Polishing screen (12-F- 302), kemudian diangkat menggunakan Bucket elevator menuju ke

Coater tipe Rotary drum. Di dalam Coater, produk akan diwarnai dan dilapisi oleh coating powder, pigmen, dan coating oil agent. Pelapisan diperlukan mengingat sifat produk yang higroskopis. Coating powder diinjeksikan dengan Screw feeder yang dilengkapi dengan pengaturkecepatan putar (speed variator), sedangkan coating oil diinjeksikan dengan Pompa (12-P-317) yang diatur dosisnya.

#### **4.1.1.8 Proses Dedusting Pada Scrubber**

Pabrik Phonska II dilengkapi dengan sistem Scrubbing dan peralatan Dedusting dengan tujuan membersihkan gas buang dan menangkap partikulat untuk di daur ulang. Gas kemudian dilepaskan ke udara dengan kandungan  $\pm 200$  ppm NH<sub>3</sub>. Sistem Scrubbing ini terdiri dari 3 tahap:

a. Tahap Pencucian Pertama

Pencucian tahap pertama menggunakan alat yang dinamakan Granulator pre scrubber (12-D-311) yang berfungsi untuk menyerap gas (NH<sub>3</sub>, F, dan debu) yang mengalir dari Granulator (02-M-361) dan Reaktor Pre-Neutralizer (12-R-303). Larutan penyerap (Scrubber liquor) menggunakan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>. Granulator pre scrubber terdiri dari Ventury scrubber dan Cyclone tower. Alat ini dilengkapi sprayer pada ducting sebelum memasuki Scrubber dengan tujuan untuk menjaga dusting tetap bersih, pencucian awal, dan membasahi gas untuk mencapai kondisi jenuh. Sisi dasar Cyclone tower merupakan tangki penampung larutan dan larutan disirkulasikan menggunakan Pompa (02-P-312 A/B). Asam Fosfat yang diumpankan ke tahapan pencucian pertama ini akan bereaksi dengan Amoniak yang lepas dari Granulator dan Reaktor.

b. Tahap Pencucian Kedua

Pencucian tahap kedua menggunakan Ventury scrubber dan Cyclone tower. Larutan penyerap menggunakan larutan scrubbing water dengan disemprotkan. Alat yang digunakan terdiri dari 3 Scrubber, yaitu:

- Granulator scrubber (02-D-301 A/B)

Granulator scrubber (02-D-301 A/B) digunakan untuk mencuci gas yang berasal dari Granulator pre-scrubber (12-D-D- 311 A/B) yang dihisap oleh Blower (12-C-301).

- Dryer scrubber (02-D-302 A/B)

Dryer scrubber (02-D-302 A/B) digunakan untuk mencuci gas yang berasal dari Dryer cyclone (02-D-322) yang dihisap Blower (12-C-302).

- Dust scrubber (02-D-310 A/B)

Dust scrubber (02-D-310 A/B) digunakan untuk mencucigas dan debu dari Dedusting system yang dihisap dengan Blower (12-C- 310).

c. Tahap Pencucian Ketiga

Pada tahap pencucian ketiga ini, menggunakan alat Tail gasscrubber (12-D-312) yang digunakan untuk mencuci gas yang berasal dari dua tahap pencucian di atas. Terdapat empat Pompa (12-P-313 A/B/C/D) yang digunakan untuk mensirkulasikan larutan Scrubber. Dalam Tail Gas Scrubber (TGS), gas-gas yang berasal dari Scrubber kedua dicuci untuk mengurangi kandungan Fluorine dan Amonia yang lepas saat menggunakan media pencuci Asam Fosfat di Scrubber sebelumnya. Setelah sirkulasi di dalam TGS kadar Fluor akan meningkat. Jika kadarnya telah mendekati atau sama dengan syarat mutu emisi maka air dalam TGS akan dikirim ke 01-TK-302/310 sebagai make up air di Scrubber sebelumnya. Larutan penyerap yang digunakan adalah air yang telah diinjeksi larutan Asam Sulfat. Larutan tersebut disirkulasikan ke bagian atas TGS dengan cara spray agar Amonia dan gas Fluorin yang masih terbawa di dalam gas buang dapat terserap, sehingga gas yang keluar dari Tower sesuai dengan batasan emisi buangan gas yang telah ditentukan atau diijinkan.

## 4.1.2 Komponen-Komponen Pada Pabrik Phonska

### 4.1.2.1 Komponen Utama

- a. Pre-Neutralizer (R-303)





**Gambar 4. 3** Pre-Neutralizer Tank

(Sumber: PT Petrokimia Gresik)

Fungsi	: Tempat reaksi antara Ammonia, Asam Fosfat, dan Asam Sulfat untuk membentuk MAP/DAP dan Ammonium Sulfat cair.
Jenis	: <i>Vertical cylinder</i>
Kapasitas	: 43,273 ton/hari
Daya	: 30/45 kW
Jumlah	: 1 unit

b. Granulator Rotary Drum (02-M-361)



**Gambar 4. 4** Granulator Rotary Drum

(Sumber: PT Petrokimia Gresik)

Fungsi	: Tempat tercampurnya <i>Solid raw material</i> dan <i>Slurry</i>
Jenis	: untuk proses pemptiran
Kapasitas	: Rotary drum
Daya	: 3160 kW
Jumlah	: 1 unit

c. Rotary Dryer (02-M-362)



**Gambar 4. 5** Rotary Dryer

(Sumber: PT Petrokimia Gresik)

Fungsi	: Tempat pengeringan granul
Jenis	: Rotary drum
Kapasitas	: 350 ton/jam
Daya	: 3160 kW
Jumlah	: 1 unit

d. Over and Fines Screen (02-F-301 A/B/C/D)



**Gambar 4. 6** Over and Fines Screen

(Sumber: PT Petrokimia Gresik)

Fungsi	: Untuk memisahkan produk yang onsize dengan yang oversizer dan under size
Jenis	: Double deck
Kapasitas	: 162 ton/jam (Desain)
Daya	: 4 x 11 kW
Jumlah	: 4 unit

e. Rotary Cooler (02-M-363)



**Gambar 4. 7** Rotary Cooler

(Sumber: PT Petrokimia Gresik)

Fungsi	: Tempat pendingin produk akhir sehingga apabila terjadi melting pada urea, maka urea akan segera membeku dan produk menjadi “kering” sehingga mengurangi terjadinya penempelan material padat (scalling) pada peralatan selanjutnya.
Jenis	: Rotary drum
Kapasitas	: 100 ton/jam
Jumlah	: 1 unit

f. Polishing Screen (02-F-302)



**Gambar 4. 8** Polishing Screen

(Sumber: PT Petrokimia Gresik)

Fungsi	: Tempat pengayakan produk akhir setelah pendinginan
Jenis	: Vibrating

Kapasitas : 100 ton/jam  
Luas Screen : 8,4 m<sup>2</sup>  
Jumlah dek : 1 unit  
Luas dek : 4,2 m<sup>2</sup>

g. Coater Drum (02-M-364)



**Gambar 4. 9** Coater Drum

(Sumber: PT Petrokimia Gresik)

Fungsi : Pelapisan Powder dan Oil pada produk akhir untuk mencegah kontak udara basah dengan NPK granule yang bersifat higroskopis. Dengan adanya lapisan coating di permukaan granule, maka uap air yang ada di udara tidak terserap oleh NPK sehingga NPK tetap kering untuk sementara waktu bila di udara terbuka.

Jenis : Rotary drum  
Kapasitas : 90 ton/jam  
Jumlah : 1 unit

#### 4.1.2.2 Komponen Pendukung

a. Granulator Prescrubber (23-D-311)



**Gambar 4. 10** Cyclone

(Sumber: PT Petrokimia Gresik)

Fungsi : Untuk menangkap gas yang terikat oleh udara yang keluar dari alat Granulator dan Pre-neutralizer Tank

Jenis : Ventury gas scrubber dan Cyclone tower

Kapasitas : 85.000 m<sup>3</sup>/jam

Daya : 52 x 75 kW

b. Granulator Scrubber (02-D-301 A/B)

Fungsi : Untuk menangkap debu yang terbawa oleh udara yang keluar dari alat Granulator

Jenis : Ventury gas scrubber dan Cyclone tower

Kapasitas : 85.000 m<sup>3</sup>/jam

Jumlah : 1 Unit

c. Blower (12-C-301)



**Gambar 4. 11** Blower

(Sumber: PT Petrokimia Gresik)

Fungsi : Menghisap debu dari rotary granulator

Jenis : blower sentrifugal

Kapasitas : 150000 m<sup>3</sup>/hr

Daya : 300 kW

Jumlah : 1

d. Dryer Scrubber (02-D-302 A/B)

Fungsi : Untuk menangkap gas dan debu yang terbawa oleh udara di outlet Dryer

Jenis : Ventury + Cyclone separator scrubber

Kapasitas : 120.000 m<sup>3</sup>/jam

Jumlah : 1 Unit

e. Dryer Cyclone (02-D-322)

Fungsi Untuk mengangkat material *recycle*

Jenis *Drag flight*

Kapasitas 390 ton/jam

Jumlah : 1 Unit

f. Blower (12-C-302)

Fungsi : Menghisap debu dari rotary dryer

Jenis : blower sentrifugal

Kapasitas : 150000

Daya agitator : 300kW

Jumlah : 1 unit

g. Dust Scrubber (02-D-310)

Fungsi : Untuk menangkap debu yang terbawa oleh udara dari Dedusting system

Jenis : Cylindrical

Kapasitas : 85.000 m<sup>3</sup>/jam

Jumlah : 1 Unit

h. Dust Vent Cyclone (02-D-323)

Fungsi : Untuk memisahkan partikel yang terbawa udara

Jenis : Cyclone

Kapasitas : 120,5 ton/jam

Daya agitator : 0,5 Kw

Jumlah : 2 unit

## i. Tail Gas Scrubber (23-D-312)

**Gambar 4. 12** Tail Gas Scrubber

(Sumber: PT Petrokimia Gresik)

Fungsi	: Tempat pencucian terakhir gas dan debu dari aliran scrubber dan pelepasan akhir gas ke atmosfer
Jenis	: Horizontal arm + Horizontal tail gas scrubber
Kapasitas	: 300.000 m <sup>3</sup> /jam
Jumlah	: 1 unit

## j. Cooler Cyclone (02-D-324)

Fungsi	: Untuk memisahkan partikel yang terbawa udara
Jenis	: 60.000 m <sup>3</sup> /jam
Kapasitas	: 300.000 m <sup>3</sup> /jam
Jumlah	: 1 unit

## k. Blower (12-C-306)

Fungsi	: Menghisap udara dingin dari chiller dan udara panas dari produk dalam rotary cooler
Jenis	: Blower Sentrifugal
Kapasitas	: 75000 m <sup>3</sup> /hr
Daya agitator	: 90 kW
Jumlah	: 1

## l. Pompa (12-P-313 A/B/C/D)



**Gambar 4. 13** Pompa

(Sumber: PT Petrokimia Gresik)

Fungsi	: membantu proses scrubbing pada dedusting system dengan memompa cairan slurry ke scrubber room dan tower
Jenis	: pompa sentrifugal
Jumlah	: 4

m. Recycle Drag Flight (02-M-304)



**Gambar 4. 14** Recycle Drag Flight

(Sumber: PT Petrokimia Gresik)

Fungsi	: Untuk mengangkat material recycle
Jenis	: Drag flight
Kapasitas	: 390 ton/jam
Jumlah	: 1 unit

n. Granulator Elevator (02-M-305)





**Gambar 4. 15** Granulator Elevator

(Sumber: PT Petrokimia Gresik)

Fungsi	: Untuk mengangkat bahan baku padat menuju Granulator
Jenis	: Belt Conveyor
Kapasitas	: 315 ton/jam
Jumlah	: 1 unit

o. Product Coater Elevator (02-M-308)



**Gambar 4. 16** Product Coater Elevator

(Sumber: PT Petrokimia Gresik)

Fungsi	: Untuk mengangkat produk menuju proses <i>Coating</i>
Jenis	: Belt Conveyor
Kapasitas	: 120 ton/jam
Jumlah	: 1 unit

p. Dryer Product Elevator (02-M-302)



**Gambar 4. 17** Produk Dryer Elevator

(Sumber: PT Petrokimia Gresik)

Fungsi	: Untuk mengangkat produk hasil pengeringan menuju proses Screening
Jenis	: Apron Conveyor
Kapasitas	: 325 ton/jam
Jumlah	: 1 unit

q. Dryer Comustion Chamber (02-B-301)

Fungsi	: Untuk memberikan udara panas pada dryer dari pembakaran udara
Jenis	: Dual gas oil and NG Burner
Kapasitas	: 16 Gkal/jam
Jumlah	: 1 unit

#### 4.1.3 Pengertian Umum Fan dan Blower

Fan/ventilator, blower, dan kompresor secara teknis merupakan perangkat atau mesin yang berbeda namun memiliki fungsi dan kegunaan yang sama yaitu untuk menaikkan tekanan sehingga fluida compressible (udara, gas,) dapat berpindah dari suatu tempat ke tempat yang lain.

Fan, blower, dan compressor dibedakan berdasarkan perbandingan antara tekanan suction dan tekanan discharge yang dihasilkan. Fan memiliki perbandingan tekanan antara 1-1,3, Blower memiliki perbandingan tekanan antara 1,3-3, dan kompresor memiliki perbandingan tekanan diatas 3.

Blower adalah mesin atau alat yang digunakan untuk menaikkan atau memperbesar tekanan udara atau gas yang akan dialirkan dalam suatu ruangan

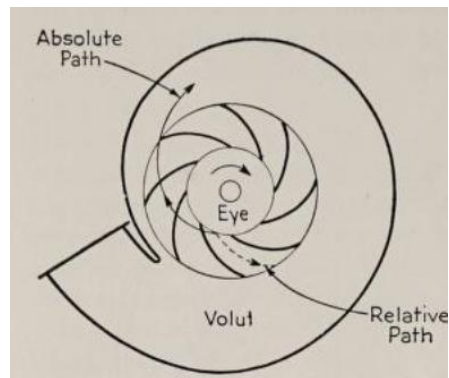
tertentu juga sebagai pengisapan atau pemvakuman udara atau gas tertentu dimana blower menghasilkan rasio tekanan yang relatif lebih tinggi dengan volume aliran gas yang lebih besar. (Rachman, 2019).

Fan adalah alat yang difungsikan untuk memindahkan suatu volume udara atau gas melalui suatu saluran. Hal-hal yang berkaitan dengan kualitas udara di dalam ruangan dan pengendalian pencemaran menyebabkan sebuah keperluan yang kontinyu terhadap fan dan blower yang memiliki kualitas baik, efisien, dan murah. Penempatan yang tepat terhadap ukuran dan tipe fan dan blower merupakan hal yang sangat penting dalam kaitannya dengan sistem energi yang efisien.

#### 4.1.4 Jenis-jenis Blower dan Fan

##### 4.1.4.1 Blower dan Fan Rotodynamic

##### 1. Fan Sentrifugal



**Gambar 4. 18** Fan Sentrifugal

(Sumber: Austin Cruch, 1986)

Blower atau fan sentrifugal mengolah udara atau gas yang masuk dalam arah aksial dan kemudian diarahkan secara aerodinamis mengikuti bentuk kelengkungan sudu dalam arah radial. Berdasarkan bentuk sudu impellernya, Fan atau fan sentrifugal dibagi menjadi 3 yaitu:

##### a) Straight Radial Blade

Straight radial blade memiliki bentuk yang sudunya tegak lurus dengan arah rotasi dan tidak melengkung. Bentuk sudu ini sering dipakai dalam kerja buangan (exhaust work),

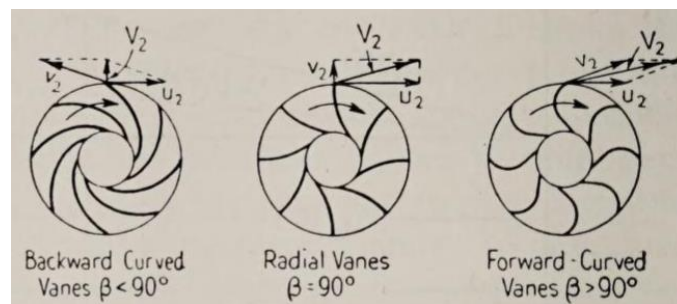
terutama untuk gas-gas yang memiliki temperatur tinggi dan dengan suspensi dalam alirannya. Tekanan yang dihasilkan tinggi.

b) Forward Curved Blade

Bentuk sudu jenis ini memiliki bentuk sudu yang membelok kearah depan searah dengan putaran rotornya. Tekanan yang dapat dihasilkan oleh bentuk sudu ini lebih rendah daripada tekanan yang dihasilkan oleh dua sudu yang lainnya. pada jenis ini udara atau gas meninggalkan blade dengan kecepatan yang tinggi sehingga mempunyai discharge velocity yang tinggi.

c) Backward Curved Blade

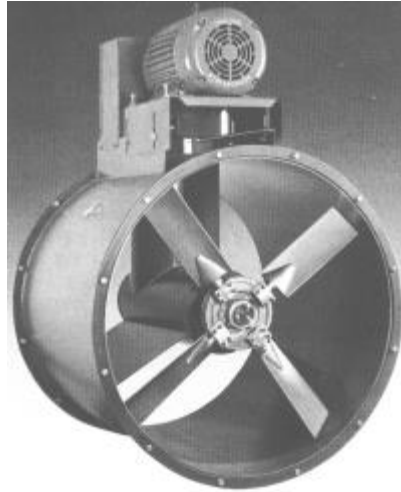
Type ini memiliki susunan blade sama dengan forward curve blade, hanya arah sudunya membelok berlawanan dengan putaran rotornya dan memiliki sudut optimum dan merubah energi kinetic ke energi potensial. Digunakan untuk mendapatkan efisiensi tinggi. Bentuk sudu ini didasarkan pada kecepatan sedang, akan tetapi memiliki range dan tekanan yang lebar.



**Gambar 4. 19** Jenis Blade Impeller

(Sumber: Austin Cruch, 1986)

2. Fan Axial



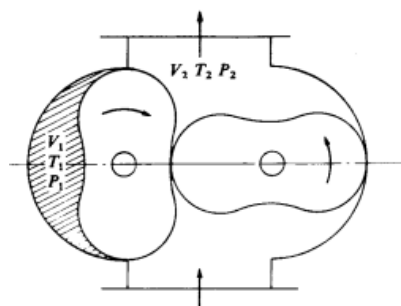
**Gambar 4. 20** Fan Axial

(Sumber: Canadian Blower)

Axial Fan mempunyai konstruksi yang mendorong fluida kerja dengan arah yang sejajar terhadap sumbu/poros impellernya. Axial Fan dapat menghasilkan laju aliran yang besar dan secara terus menerus namun mempunyai tekanan relatif kecil dan memerlukan daya input yang relatif rendah.

Karena karakter dari Fan tipe ini memiliki tekanan rendah, aliran udara volume tinggi, tergantung dari ukuran impeller nya, pada Fan Axial dengan ukuran yang kecil banyak diaplikasikan untuk menghisap udara dalam ruangan, dan untuk ukuran yang besar bisa digunakan pada cooling tower. (Rachman, 2019)

#### 4.1.4.2 Fan Positive Displacement



**Gambar 4. 21** Fan Positive Displacement

(Sumber: Sularso, Tahara H, 2000)

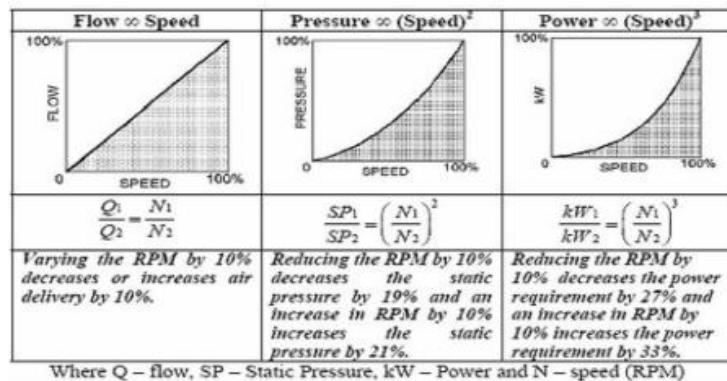
Fan jenis positive displacement memiliki rotor, yang "menjebak" udara dan mendorongnya melalui rumah blower. Blower ini menyediakan volume udara yang konstan bahkan jika tekanan sistimnya bervariasi. Cocok digunakan untuk sistim yang cenderung terjadi penyumbatan, karena dapat menghasilkan tekanan yang cukup (biasanya sampai mencapai 1,25 kg/cm<sup>2</sup>) untuk menghembus bahan-bahan yang menyumbat sampai terbebas. Mereka berputar lebih pelan dari pada blower sentrifugal (3.600 rpm) dan seringkali digerakkan dengan belt untuk memfasilitasi perubahan kecepatan. (Agustin, 2021)

#### 4.1.5 Teori Perhitungan Fan dan Blower

##### 4.1.5.1 Hukum Fan dan Blower

Hukum blower memiliki hubungan dengan variabel kinerja untuk setiap rangkaian blower yang sama secara dinamis dan pada titik penilaian yang sama pada kurva kinerja. Variabel-variabelnya adalah ukuran fan (D), laju putaran (N), densitas gas ( $\rho$ ), laju alir volume (Q), tekanan (p), efisiensi total (Ntj), dan daya poros (P).

- Hukum blower 1 adalah efek perubahan ukuran, laju atau densitas pada aliran volume, tekanan, dan level daya.
- Hukum blower 2 adalah efek perubahan ukuran, tekanan, atau densitas pada laju alir volume, kecepatan, dan daya.
- Hukum blower 3 adalah pengaruh perubahan ukuran, aliran volume atau densitas pada kecepatan, tekanan, dan daya



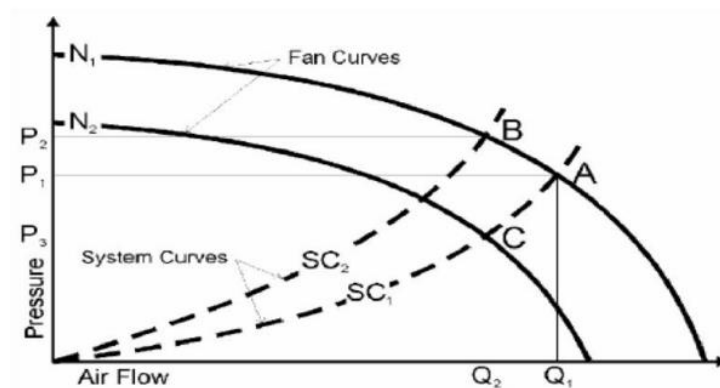
**Gambar 4. 22** Hubungan Kecepatan, Tekanan, dan Daya  
(Sumber: Bureau of Energy Efficiency)

Dalam menentukan sebuah desain Fan, hal yang harus diperhatikan adalah memahami fluida yang akan dilayani oleh blower yaitu temperatur, tekanan, densitas) serta menggunakan hukum blower untuk mengoreksi kinerja yang dipublikasikan terhadap kondisi aktual.

#### 4.1.5.2 Kurva Kinerja Fan dan Blower

Sistem Fan pada umumnya memiliki resistansi terhadap aliran udara(tekanan) jika aliran udara meningkat. Resistansi ini beragam dengan kuadrat aliran, tekanan yang diperlukan oleh sistem pada suatu kisaran aliran dapat ditentukan dan “kurva kinerja sistem” dapat dikembangkan.

kurva kinerja ini dapat digunakan untuk menunjukkan kondisi operasi Fan yang sebenarnya pada "A" dimana dua kurva ( $N_1$  dan  $SC_1$ ) berpotongan. Titik operasinya yaitu aliran udara  $Q_1$  terhadap tekanan  $P_1$ . Sebuah Fan beroperasi pada kinerja yang diberikan oleh pabrik pembuatnya untuk kecepatan Fan tertentu. (grafik kinerja Fan memperlihatkan kurva untuk serangkaian kecepatan Fan). Pada kecepatan fan  $N_1$ , Fan akan beroperasi sepanjang kurva kinerja  $N_1$  sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 2.4. Titik operasi fan yang sebenarnya tergantung pada resistansi sistim, titik operasi fan “A” adalah aliran ( $Q_1$ ) terhadap tekanan ( $P_1$ )



**Gambar 4. 23** Kurva Kinerja Fan  
(Sumber: Bureau of Energy Efficiency)

Ada dua cara yang dapat dipakai untuk menurunkan aliran udara dari  $Q_1$  ke  $Q_2$ :

1. Cara yang pertama adalah dengan memberi batasan aliran udara dengan menutup bukaan damper dalam. Metode ini mempengaruhi kurva kinerja sistem yang baru (SC2) dimana tekanan yang dikehendaki lebih besar untuk aliran udara yang diberikan. Jika menggunakan cara tersebut Fan akan beroperasi pada kondisi "B" untuk memberikan aliran udara yang berkurang  $Q_2$  terhadap tekanan yang lebih tinggi  $P_2$ .
2. Cara kedua adalah dengan menurunkan kecepatan dari  $N_1$  ke  $N_2$ , dengan memberikan damper bukaan penuh. Tindakan tersebut akan menyebabkan Fan beroperasi pada kondisi "C" untuk memberikan aliran udara  $Q_2$  yang sama, namun pada tekanan  $P_3$  yang lebih rendah. Cara ini merupakan metode yang jauh lebih efisien untuk mengurangi aliran udara karena dapat menurunkan daya yang diperlukan serta energi yang dipakai lebih sedikit.

#### 4.1.6 Kinerja Fan Sentrifugal

##### 4.1.6.1 Ratio Pressure

Pressure ratio didefinisikan sebagai rasio tekanan keluar Fan dengan tekanan masuknya. Nilai pressure ratio dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$rp = \frac{P_d}{P_s} \quad (1)$$

Keterrangan:

$R_p$  : Ratio Pressure

$P_d$  : Tekanan Discharge (abs)

$P_s$  : Tekanan Suction (abs)

American Society of Mechanical Engineers (ASME) telah mendefinisikan Fan, blowerr, dan kompressor berdasarkan rasio tekanan pelepasan dan tekanan hisapnya. Dengan cara ini juga dapat mendefinisikan kompresor, dan dengan cara membedakan antara ketiga perangkat ini. Menurut ASME, Fan adalah perangkat dengan rasio tekanan hingga 1,11. Sebuah blowerr memiliki rasio tekanan antara 1,11 dan 1,2. Di sisi lain, rasio tekanan dalam kompresor lebih dari 1,2.



**Tabel 4. 1** Perbandingan Fan, Blowerr dan Kompresor Menurut ASME

Equipment	Specific Ratio	Pressure Rise (mmWg)
Fan/Ventilator	Up to 1.11	Upto 1136
Blowerr	1.11-1,2	1136-2066
Compressor	More than 1,2	More than 2066

(Sumber: Bureau of Energy Efficiency)

#### 4.1.6.2 Temperatur Outlet Fan Sentrifugal

Temperatur outleth adalah temperature udara yang keluar dari Fan akibat kompresi yang terjadi di dalam Fan. Temperatur outlet Fan sentrifugal dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$T_2 = T_1 \times rp^{\frac{k-1}{k}} \quad (2)$$

Keterangan:

$T_1$  : Temperatur Inlet (K)

$T_2$  : Temperatur Outlet (K)

$rp$  : Ratio Pressure

$k$  : Eksponen Adiabatik (Cp/Cv)

#### 4.1.6.3 Kapasitas Outlet Fan Sentrifugal

Kapasitas outlet Fan sentrifugal dapat dihitung dengan perumusan sebagai berikut :

$$\frac{P_1 Q_1}{T_1} = \frac{P_2 Q_2}{T_2} \quad (3)$$

Keterangan:Fan

$P_1$  : Tekanan absolut Inlet (pa)

$P_2$  : Tekanan absolut Outlet (pa)

$Q_1$  : Kapasitas Inlet (m3/s)

$Q_2$  : Kapasitas Outlet (m3/s)

$T_1$  : Temperatur Inlet (K)

$T_2$  : Temperatur Outlet (K)

#### 4.1.6.4 Densitas Outlet Fan Sentrifugal

Densitas Outlet Fan Sentrifugal dapat dihitung dengan perumusan sebagai berikut :

$$\frac{P_1}{T_1 \cdot \rho_1} = \frac{P_2}{T_2 \cdot \rho_2} \quad (4)$$

- $P_1$  : Tekanan absolut Inlet (pa)  
 $P_2$  : Tekanan absolut Outlet (pa)  
 $\rho_1$  : Densitas Inlet (kg/m<sup>3</sup>)  
 $\rho_2$  : Densitas Outlet (kg/m<sup>3</sup>)  
 $T_1$  : Temperatur Inlet (K)  
 $T_2$  : Temperatur Outlet (K)

#### 4.1.6.5 Head Fan Sentrifugal

Head Fan Sentrifugal dapat dihitung dengan perumusan sebagai berikut :

$$H = \frac{\Delta P}{\rho \times g} \quad (5)$$

- $H$  : Head (m)  
 $\Delta P$  : Differetial Static Pressure (pa)  
 $\rho$  : Densitas (kg/m<sup>3</sup>)  
 $g$  : Percepatan Gravitasi (m<sup>3</sup>/s)

#### 4.1.6.6 Daya Efektif Fan Sentrifugal (AHP)

Air Horse Power adalah besarnya daya yang diterima fluida ketika sudah melewati Fan. (Sularso, 1991) Nilai AHP dapat dihitung dengan perumusan sebagai berikut:

$$AHP = \gamma \cdot H \cdot Q$$

$$AHP = \rho \cdot g \cdot H \cdot Q \quad (6)$$

- $AHP$  : Air Horse Power (Watt)  
 $\rho$  : Desnsitas (kg/m<sup>3</sup>)  
 $Q$  : Kapasitas Inlet (m<sup>3</sup>/s)

#### 4.1.6.7 Effisiensi Fan Sentrifugal

Efisiensi pada Fan merupakan perbandingan antara daya yang dipindahkan ke aliran udara dengan daya yang dikirimkan oleh motor ke

Fan. Effisiensi Fan Sentrifugal dapat dihitung dengan perumusan sebagai berikut :

$$\eta = \frac{AHP}{P_{Input}} \quad (7)$$

$\eta$  : Effisiensi

$AHP$  : Air Horse Power (Watt)

$P_{Input}$  : Kapasitas Inlet (Watt)

#### 4.1.6.8 Specific Speed

Kecepatan spesifik adalah nilai putaran fan model dimana pada saat diuji akan menghasilkan Head (H) 1 m, debit (Q) 1L/detik dan Power 1 Hp pada efisiensi maksimum. Lewat besaran besaran yang telah tersedia seperti head (H), kapasitas(Q) dan putaran(n) akan dicoba untuk menghitung kecepatan spesifik dan jenis kajian yang akan dirancang. Kecepatan spesifik dirumuskan sebagai berikut ::

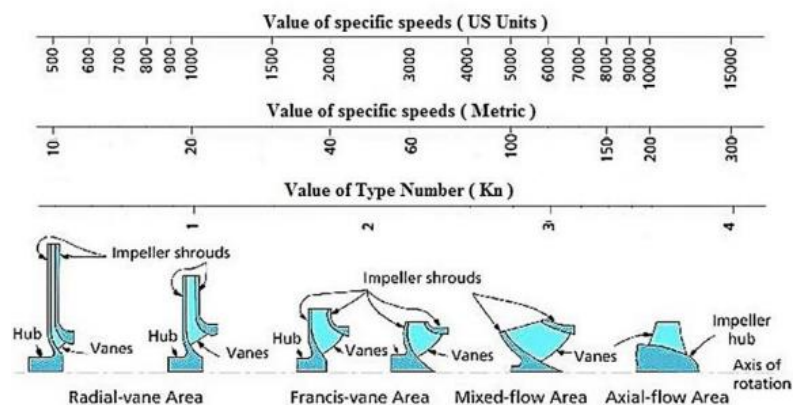
$$n_s = n \times \frac{\sqrt{Q_1}}{H^{\frac{3}{4}}} \quad (8)$$

$n_s$  : Specific Speed

$h$  : Head (m)

$n$  : Revolution per menit (Rpm)

$Q_1$  : Kapasitas Inlet (m<sup>3</sup>/s)

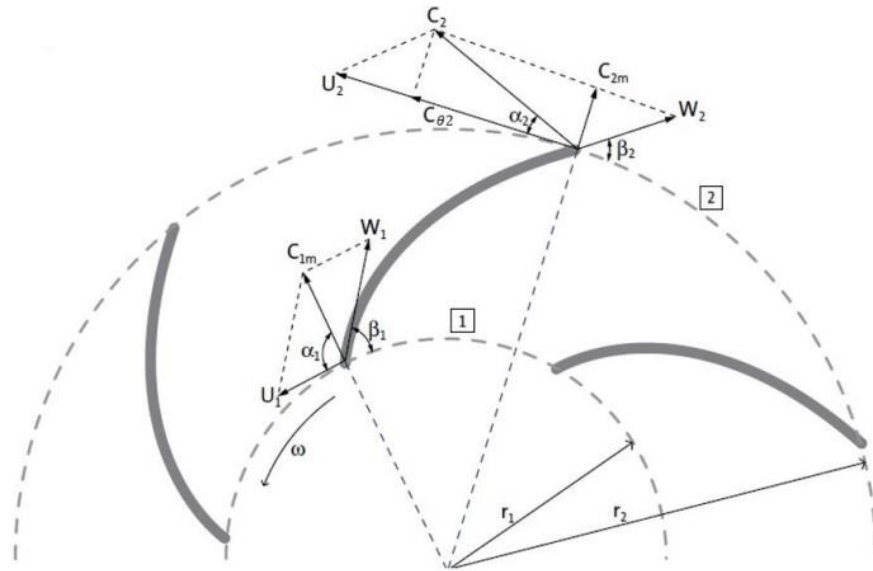


**Gambar 4. 24** Hubungan Specific dan Jenis Impeller  
(Sumber: Hassan, Ahmed. 2015)

#### 4.1.7 Perancangan Impeller

##### 4.1.7.1 Segitiga Kecepatan pada Impeller

Segitiga kecepatan merupakan penggambaran dari komponen kecepatan pada mesin-mesin rotodinamik yang bekerja dengan berputar pada kecepatan tertentu seperti impeller dan turbin.



**Gambar 4. 25** Diagram Segitiga Kecepatan Impeller

(Sumber: Jacobsen C. B. (2010))

a. Kecepatan keliling inlet Impeller

$U_1$  adalah kecepatan keliling suatu titik pada impeller, Kecepatan keliling pada inlet impeller dapat diperoleh dengan persamaan sebagai berikut:

$$u_1 = \frac{\pi \times D_1 \times n}{60} \quad (9)$$

Keterangan:

- $u_1$  : Kecepatan keliling inlet (m/s)
- $D_1$  : Diameter inlet impeller (m)
- $n$  : Revolutio per menit (rpm)

b. Kecepatan Absolut Udara Inlet Impeller

$C_1$  merupakan perhitungan kapasitas terhadap luas keliling area inlet. Kecepatan Absolut Udara Inlet Impeller  $c_1$  dapat diperoleh dengan perumusan sebagai berikut:

$$c_1 = \frac{Q_1}{\pi \times D_1 \times b_1} \quad (10)$$

Keterangan:

$C_1$  : Kecepatan Absolut Udara Inlet (m/s)

$Q_1$  : Kapasitas Inlet (m<sup>3</sup>/hr)

$D_1$  : Diameter inlet impeller (m)

$b_1$  : Lebar inlet impeller (m)

c. Kecepatan Relative Inlet Impeller

$W$  adalah kecepatan fluida relatif terhadap impeller Kecepatan Relative Inlet Impeller dapat diperoleh dengan perumusan sebagai berikut:

$$W_1 = \sqrt{u_1^2 + c_1^2} \quad (11)$$

Keterangan:

$W_1$  : Kecepatan relatif inlet (m/s)

$C_1$  : Kecepatan Absolut Udara Inlet (m/s)

$u_1$  : Kecepatan keliling inlet (m/s)

d. Sudut Sudu Inlet

Sudut  $\beta_1$  merupakan sudut yang dibuat antara garis singgung pada lingkaran inlet terhadap sudu impeller dan suatu garis dalam arah gerakan sudu. Sudut Sudu Inlet Impeller dapat diperoleh dengan perumusan sebagai berikut:

$$\tan \beta_1 = \frac{c_1}{u_1} \quad (12)$$

Keterangan:

$\beta_1$  : Sudut sudu inlet (°)

$C_1$  : Kecepatan Absolut Udara Inlet (m/s)

$u_1$  : Kecepatan keliling inlet (m/s)

e. Kecepatan Radial Udara Outlet Impeller

Kecepatan radial udara outlet  $c_{2r}$  adalah kecepatan yang memiliki arah tegak lurus terhadap lingkaran outlet impeller. Kecepatan radial udara outlet impeller dapat diperoleh dengan perumusan sebagai berikut:

$$c_{2r} = K_{c2r} \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H} \quad (13)$$

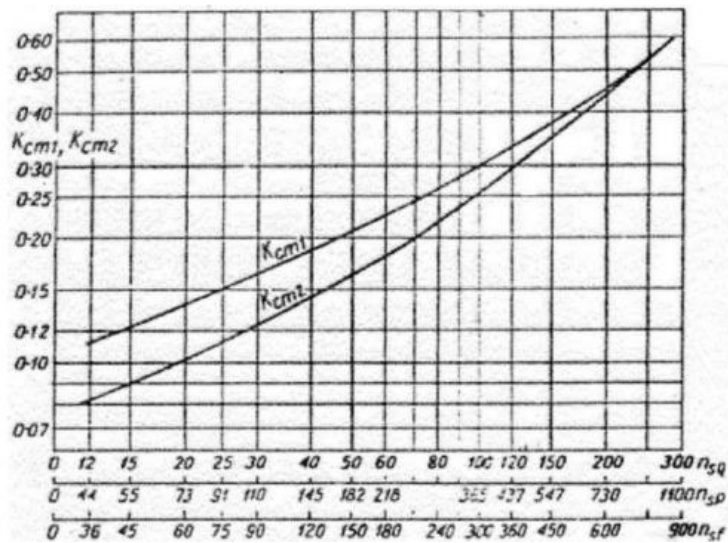
$c_{2r}$  : Kecepatan radial udara outlet (m/s)

$K_{c2r}$  : Kecepatan Absolut Udara Inlet (m/s)

$g$  : Percepatan gravitasi (m/s<sup>2</sup>)

$h$  : head (m)

Dengan nilai  $K_{c2r}$  didapatkan dari grafik koefisien kecepatan  $K_{c1r}$  dan  $K_{c2r}$



**Gambar 4. 26** Grafik Kc2r

(Sumber: Stepanoff, A. J. Centrifugal and Axial Flow Pumps. Theory, Design, and Application)

## f. Sudut Sudu Outlet Impeller

Sudut relatif outlet impeller dapat diperoleh dengan menggunakan perumusan untuk mencari  $Ht_{\infty}$  sebagai berikut:

$$Q_2 = c_2 \times A$$

$$Q_2 = u_2 \times \tan \beta_2 \times \pi \times D_2 \times b_2$$

$$\tan \beta_2 = \frac{Q_2}{u_2 \times \pi \times D_2 \times b_2} \quad (14)$$

Keterangan:

- $\beta_2$  : Sudut sudu outlet  
 $u_2$  : Kecepatan Keliling Outlet (m/s)  
 $Q_2$  : Kapasitas Inlet (m<sup>3</sup>/s)  
 $D_2$  : Diameter outlet (m)  
 $b_2$  : Lebar sudu outlet (m)

## g. Kecepatan Relatif Udara Outlet Impeller

Kecepatan relatif udara outlet adalah kecepatan yang dibentuk oleh bentuk sudut sudu terhadap garis singgung lingkaran outlet impeller. Kecepatan relatif udara outlet impeller dapat diperoleh dengan perumusan sebagai berikut:

$$W_2 = \frac{C_{2r}}{\sin \beta_2} \quad (15)$$

Keterangan:

- $W_2$  : Kecepatan Relatif Udara (m/s)  
 $c_{2r}$  : Kecepatan radial udara outlet (m/s)  
 $\beta_2$  : Sudut sudu outlet

## h. Kecepatan Tangensial di Outlet Impeller

Kecepatan tangensial outlet adalah Kecepatan tangensial outlet impeller dapat diperoleh dengan perumusan sebagai berikut:

$$C_{2u} = U_2 - W_{2u}$$

$$C_{2u} = U_2 - \frac{C_{2r}}{\tan \beta_2} \quad (16)$$

Keterangan:

- $c_{2u}$  : Kecepatan tangensial outlet (m/s)  
 $U_2$  : Kecepatan Keliling Outlet (m/s)  
 $c_{2r}$  : Kecepatan radial udara outlet (m/s)  
 $\beta_2$  : Sudut sudu outlet

i. Kecepatan Absolut Udara Outlet Impeller

Kecepatan absolut udara outlet impeller dapat dihitung dengan perumusan sebagai berikut:

$$C_2 = \sqrt{C_{2u}^2 + C_{2r}^2} \quad (17)$$

Keterangan:

- $c_{2u}$  : Kecepatan tangensial outlet (m/s)  
 $C_2$  : Kecepatan Absolut Udara Outlet (m/s)  
 $c_{2r}$  : Kecepatan radial udara outlet (m/s)

j. Sudut Absolut Aliran Outlet Impeller

Sudut absolut outlet impeller dapat dihitung dengan perumusan sebagai berikut :

$$\sin \alpha_2 = \frac{C_{2r}}{C_2} \quad (18)$$

Keterangan:

- $\alpha_2$  : Sudut Absolut Aliran Outlet (°)  
 $C_2$  : Kecepatan Absolut Udara Outlet (m/s)  
 $c_{2r}$  : Kecepatan radial udara outlet (m/s)

#### 4.1.8 Penentuan Jumlah Sudu Impeller

Jumlah sudu pada Fan sentrifugal dapat bervariasi dari 2 sampai 64 tergantung dari kegunaan dan ukuran. Dalam perancangan jumlah sudu dapat ditentukan sendiri, tetapi untuk memperoleh jumlah sudu optimal dapat dihitung Dengan persamaan (Church, A)

$$z = 6,5 \times \frac{D_2 + D_1}{D_2 - D_1} \times \sin \frac{\beta_1 + \beta_2}{2} \quad (19)$$



Keterangan:

- $z$  : Jumlah Sudu  
 $D_1$  : Diameter Inlet (m)  
 $D_2$  : Diameter outlet (m)  
 $\beta_1$  : Sudut sudu inlet  
 $\beta_2$  : Sudut sudu outlet

#### 4.1.9 Jarak Antar Sudu Inlet

Jarak antar sudu pada sisi inlet dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$t_i = \frac{\pi \cdot D_1}{z} \quad (20)$$

Keterangan

- $t_i$  : Jarak Antar sudu bagian inlet (m)  
 $z$  : Jumlah Sudu  
 $D_1$  : Diameter Inlet (m)

#### 4.1.10 Jarak Antar Sudu Outlet

Jarak antar sudu pada sisi outlet dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$t_o = \frac{\pi \cdot D_2}{z} \quad (21)$$

Keterangan

- $t_o$  : Jarak Antar sudu bagian outlet(m)  
 $z$  : Jumlah Sudu  
 $D_2$  : Diameter Outlet (m)

#### 4.1.11 Tebal Sudu

Ketebalan sudu dapat ditentukan sendiri berdasarkan pemilihan bahan. Namun ketebalan sudu dapat dihitung berdasarkan Factor ketebalan sudu. Untuk mengetahui Tebal sudu, dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\epsilon = \frac{\pi D_2 - \frac{t_s z}{\sin \beta_2}}{\pi D_2} \quad (22)$$

Keterangan

- $\epsilon$  : Faktor ketebalan sudu (umumnya 0,85-0,95)  
 $t_s$  : Tebal sudu (m)  
 $z$  : Jumlah Sudu  
 $D_2$  : Diameter Outlet (m)  
 $\beta_2$  : Sudut sudu outlet

#### 4.1.12 Tebal Plate Impeller

Ketebalan plate impeller juga bisa ditentukan sendiri berdasarkan factor bahan. Namun, Tebal Plate Impeller biasanya 2 kali lebih tebal dari tebal sudu sehingga tebal plate impeller dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$t_p = 2 \times t_s \quad (23)$$

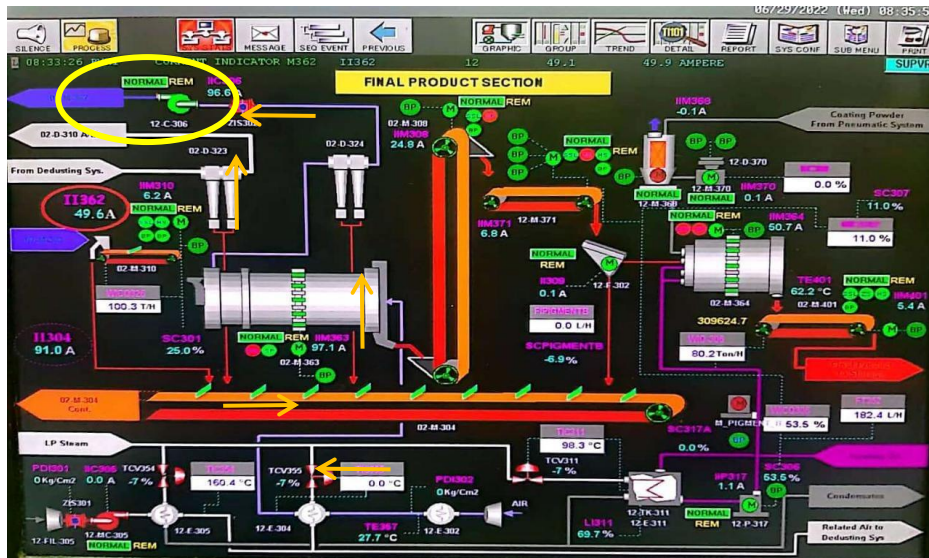
Keterangan:

- $t_p$  : Tebal Plate (m)  
 $t_s$  : Tebal sudu (m)

#### 4.2 Prinsip Kerja Fan C-306

Fan dengan label kode C-306 merupakan Fan jenis sentrifugal sehingga Fan C-306 bekerja dengan mengolah udara atau gas yang masuk dalam arah aksial dan kemudian diarahkan secara aerodinamis mengikuti bentuk kelengkungan sudu dalam arah radial. Fan C-306 saat ini menggunakan tipe sudu Backward Inclined Blade karena tipe tersebut cenderung memiliki efisiensi yang tinggi dan mampu bekerja dengan kecepatan yang tinggi.

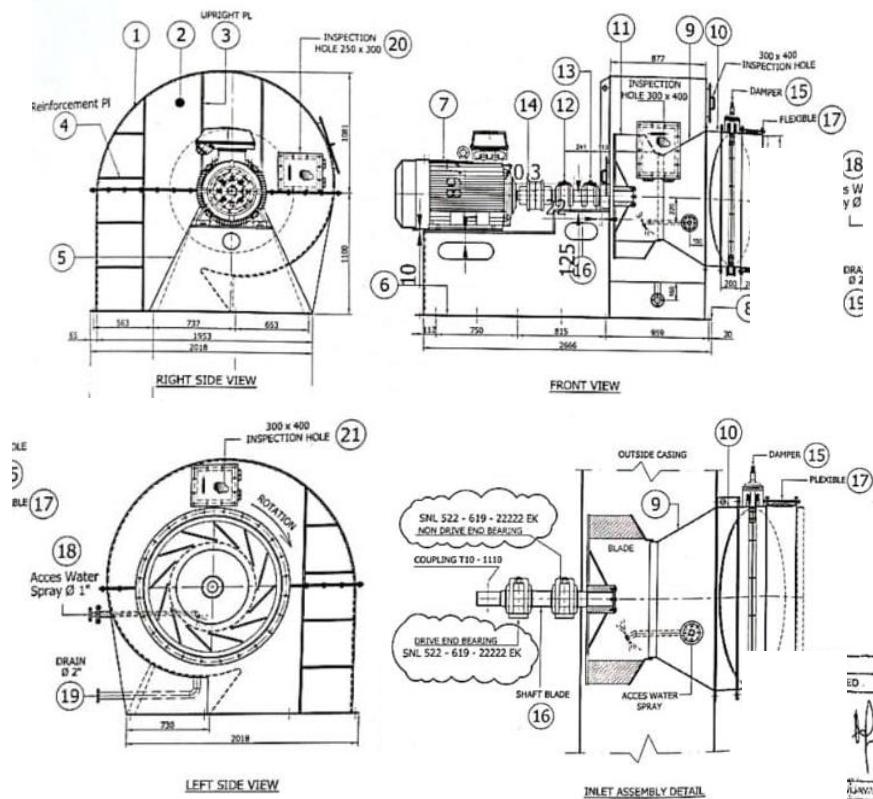
Fan C-306 berfungsi sebagai penghisap udara ambient yang telah melewati Air Chiller 12-E-302 secara counter current serta menghisap udara panas produk output dari Rotary Dryer 02-M-362 di dalam Rotary Cooler 02-M-363. Sebelum masuk kedalam Fan C-306, udara terlebih dahulu melewati Cooler Cyclone 02-D-324 agar partikel didalamnya dapat dipisahkan. Fan ini juga dilengkapi oleh damper sebagai pengatur kapasitas aliran udara yang masuk. Berikut adalah diagram proses dari Fan C-306.



Gambar 4. 27 Diagram Proses Kerja Fan C-306

Permasalahan yang ada pada saat ini adalah Fan C-306 dinilai kurang optimal dalam menjalankan fungsinya. maka dari itu diperlukan upgrading pada Fan untuk meningkatkan nilai kapasitasnya yakni dari 75000 m<sup>3</sup>/hr menjadi 95000m<sup>3</sup>/hr serta tekanan hisapnya yaitu dari -300mmWg menjadi -520mmWg..

4.3 Komponen Pada Fan C-306




Gambar 4. 28 Komponen Fan C-306

## Keterangan

1. Housing Plate
2. Side Cover Plate
3. Uprights Plate
4. Reinforcement Plate
5. Motor Support
6. Plate Steel
7. Electric Motor
8. Fan Outlet Flange
9. Inlet Cone Plate
10. Flange Connection
11. Fan Impeller
12. Drive End Bearing
13. Non Drive End Bearing
14. Coupling
15. Inlet Damper
16. Shaft Impeller
17. In Outlet Flexible Connection
18. Water Spray
19. Drain Flange
20. Inspection Hole 300 x 400
21. Inspection Hole 250 x
- 22.

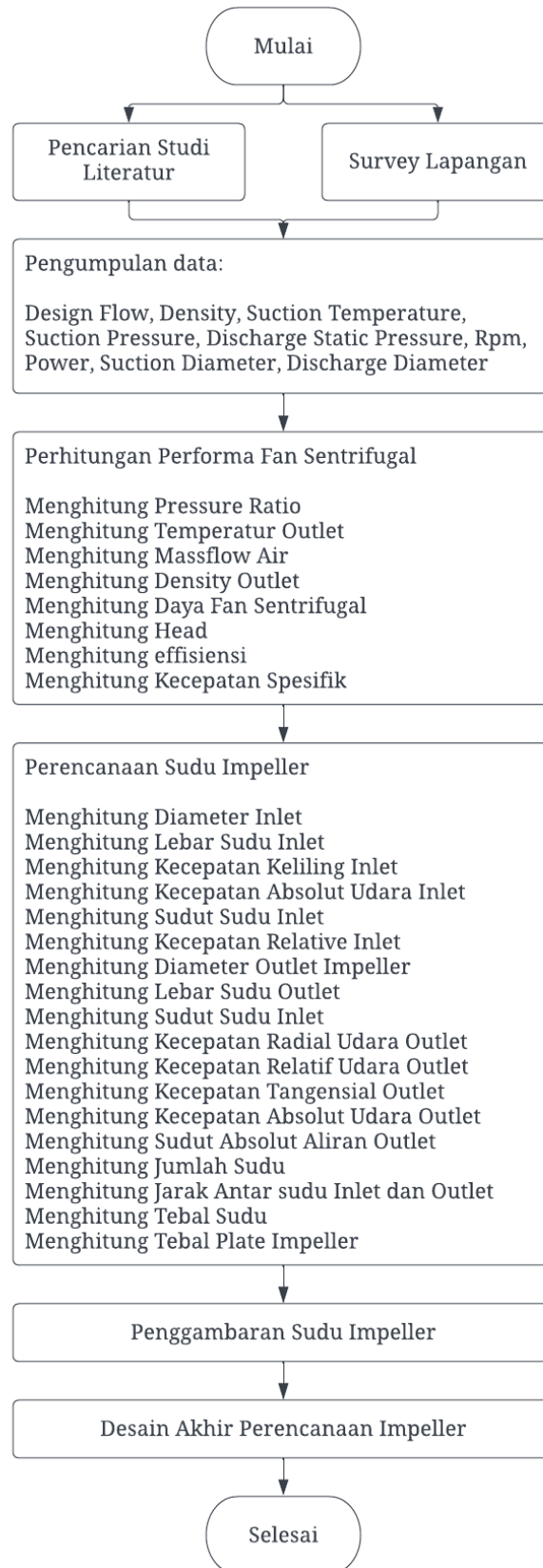
## 4.4 Data Spesifikasi Upgrade Fan

 <b>PETROKIMIA GRESIK</b>		<b>DATA SHEET DRYER FAN</b>			PAGE : 1 OF 1			
CLIENT :		PT. PETROKIMIA GRESIK			REV.	0	1	2
PROJECT :		UPGRADE BLOWER			BY			
JOB NO. :					CHKD			
ITEM NO. :		12.C-306B			APVD			
DOC. NO. :		35-JM-67-39-2000-26			DATE	15-Jun-22		
1	SITE :	PLANT II			SPECIFICATION :			
2	SERVICE :	ROTARY COOLER			TYPE : Centrifugal Fan			
3	NO. REQUIRED :	1 (ONE)			MANUFACTURER :			
4				MODEL NO. :				
5	APPLICABLE TO : <input type="checkbox"/> PROPOSAL <input checked="" type="checkbox"/> PURCHASE <input type="checkbox"/> AS BUILT							
6	OPERATING CONDITION				CHARACTERISTICS			
7	GAS HANDLED	Am <sup>3</sup> /h	Air with fertilizer dust			Curve No.	(5)	
8	Design Flow	Am <sup>3</sup> /h	95000			Fan Total Pressure / Eff.	(5)	
9	Normal Flow	Am <sup>3</sup> /h	92000			BHP of Design Condition	kW (1)	
10	Density	Kg/m <sup>3</sup>	1.024 – 1.049			Max. BHP	(5)	
11	Relative Humidity	%	55-80			Rotation	CW	
12	Solid Particle	mg/Am <sup>3</sup>	350-550			Capacity Control	Suction Dumper (4)	
13	NH3	mg/Am <sup>3</sup>	85-140			Rpm	1500 max (1)	
14	Suction Temperature	°C	50-60			Minimum Flow	(5)	
15	Suction Pressure	mm w.c	-500 / Design : -520 (2)			Noise	max 85 dB	
16	Static Discharge Pressure	mm w.c	+180 / Design : +200 (3)			Driving System	Electrical Motor	
17	Static Differential Pressure	mm w.c	720			Coupling Furnished by	Grid Coupling	
18	Erosion Caused by	Fertilizer Dust			Type			
19	Corrosion Caused By	Fertilizer Dust, F, CL, Acid Drops			Guard	Yes		
20				Duty		24 h/d		
21	Nozzles	Duct Size	Fan Size	Facing	'Position	COOLING		
22	Suction	1000 mm	(5)	Flat	End	Available Water/ System		
23	Discharge	1000 mm	(5)	Flat	TOP	H2O Consumption m <sup>3</sup> /h		
24	Shaft Seal		Labyrinth					
25	Base Plate		Common			Auxiliary Piping		
26	CONSTRUCTION			MATERIALS		SHOP TEST		
27	Casing	Horizontal Split		Casing	SS 316L (6)	Test	Required Witnessed	
28	Type	Centrifugal		Impeller	SS 316L (6)	Running Test	Yes	
29	Maximum Work Pressure	(5)		Difusser	SS 316L (6)	Performance	Yes	
30	Temperature	50 °C		Damper	SS 316L (6)	WEIGHT		
31	Impeller Type	Backward Straight		Driving Saft	SS 316 (6)	Fan / Base	kg	(5)
32	Impeller Diameter	(5)		Base Plate	SS 400 (6)	Driver / Acc.	kg	(5)
33	Bearing Type	Radial/ Trhust		Bolting bed	SS 400 (6)	Total	kg	(5)
34	Lubrication	Oil Splash & Grease				DWG'S NR		
35	Coupling	Flexible c/w Guard				Outline		
36	MOTOR				Sectional			
37	Item nr.	12.MC-306B		Type	TEFC	ACCESSORIES		
38	Frame			MFR.		- Access door		
39	Power (1)	kW	300 (1)	Rpm	1500 (1)	- Inlet/ Outlet Flexible Connection		
40	Protection	IP55		Insulation	F	- Manual Inlet Damper		
41	Bearings			Volts/Phas./Cycle	V/- / - 380/3/50	- Coupling Guard (for human protection)		
42	Full Load Amps.			Lubrication		- Inlet screen (SS316L)		
43	<b>NOTES :</b>							
44	(1) Should be Checked & Verified by Vendor				- Water Spray for Internal Cleaning ( 2 Bar Pump )			
45	(2) At Inlet Flange of Flexible Connection at Suction				- Drain, Inlet Box			
46	(3) At Outlet Flange of flexible Connection at discharge							
47	(4) Limits Switch (Totally closed for start up ) interlock with Fan Motor.							
48	(5) By Vendor							
49	(6) or Equivalent							

Gambar 4. 29 Data Spesifikasi Upgrade Fan

(Sumber: PT Petrokimia Gresik)

#### 4.5 Diagram Alir Perencanaan Impeller



**Gambar 4. 30** Diagram Alir Perencanaan Desain Impeller

## 4.6 Perencanaan Fan Sentrifugal C-306

### 4.6.1 Parameter Perancangan

Berdasarkan Gambar 4.9 data spesifikasi Upgrade Fan. Didapatkan data perencanaan Upgrading. Data tersebut digunakan sebagai parameter perancangan impeller Fan sentrifugal. Data tersebut dikonversikan dan diuraikan sebagai berikut:

Design Flow	:	26,388 m <sup>3</sup> /s
Density	:	1,024 kg/m <sup>3</sup>
Suction Temperature	:	333 K
Suction Pressure	:	-5100 Pa
Discharge Static Pressure	:	1962 Pa
Rpm	:	1500
Power	:	300 kW
Suction Diameter	:	1 m
Duscharge Diameter	:	1 m

### 4.6.2 Perhitungan Performa Fan Sentrifugal

#### 1. Nilai Pressure Ratio

Nilai pressure ratio dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$rp = \frac{P_d}{P_s}$$

$$rp = \frac{101325 \frac{N}{m^2} + 1962 \frac{N}{m^2}}{101325 \frac{N}{m^2} - 5100 \frac{N}{m^2}}$$

$$rp = 1,0733$$

Berdasarkan hasil perhitungan pressure ratio, Fan C-306 lebih tepat disebut sebagai fan daripada blower.

#### 2. Temperatur Outlet Fan Sentrifugal

Temperatur outlet Fan sentrifugal dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$T_2 = T_1 \times rp^{\frac{k-1}{k}}$$

$$T_2 = 333 K \times 1,0733^{\frac{1,4-1}{1,4}}$$

$$T_2 = 339,8 K$$

#### 3. Kapasitas Outlet Fan Sentrifugal

Kapasitas outlet Fan sentrifugal dapat dihitung dengan perumusan sebagai berikut :

$$\frac{P_1 Q_1}{T_1} = \frac{P_2 Q_2}{T_2}$$

$$\frac{96225 \frac{N}{m^2} \cdot 26,388 \text{ m}^3/\text{s}}{333 \text{ K}} = \frac{103287 \frac{N}{m^2} \cdot Q_2}{339,8 \text{ K}}$$

$$Q_2 = 25,088 \text{ m}^3/\text{s}$$

#### 4. Densitas Outet Fan Sentrifugal

Densitas Outet Fan Sentrifugal dapat dihitung dengan perumusan sebagai berikut :

$$\frac{P_1}{T_1 \cdot \rho_1} = \frac{P_2}{T_2 \cdot \rho_2}$$

$$\frac{96225 \frac{N}{m^2}}{333 \text{ K} \cdot 1,049 \text{ kg/m}^3} = \frac{103287 \frac{N}{m^2}}{339,8 \text{ K} \cdot \rho_2}$$

$$\rho_2 = 0,906255857 \text{ kg/m}^3$$

#### 5. Head Fan Sentrifugal

Head Fan Sentrifugal dapat dihitung dengan perumusan sebagai berikut :

$$\Delta P = \rho \cdot g \cdot H$$

$$H = \frac{\Delta P}{\rho \cdot g}$$

$$H = \frac{1962 \text{ Pa} - (-5100 \text{ Pa})}{1,049 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}$$

$$H = 686,3679695 \text{ m}$$

#### 6. Daya Efektif Fan Sentrifugal (AHP)

Air Horse Power adalah besarnya daya yang diterima fluida ketika sudah melewati Fan. (Sularso,1991) Nilai AHP dapat dihitung dengan perumusan sebagai berikut:

$$AHP = \gamma \cdot H \cdot Q$$

$$AHP = \rho \cdot g \cdot H \cdot Q$$

$$AHP = 1,049 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \cdot 686,367 \text{ m} \cdot 26,388 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$AHP = 186390 \text{ Watt}$$

#### 7. Effisiensi Fan Sentrifugal



Effisiensi Fan Sentrifugal dapat dihitung dengan perumusan sebagai berikut :

$$\eta = \frac{AHP}{P_{Input}}$$

$$\eta = \frac{186390 \text{ Watt}}{300000 \text{ watt}}$$

$$\eta = 0,6213$$

$$\eta = 62,13 \%$$

#### 8. Specific Speed

Specific Speed Fan Sentrifugal dapat dihitung dengan perumusan sebagai berikut :

$$n_s = n \times \frac{\sqrt{Q}}{H^{\frac{3}{4}}}$$

$$n_s = 1500 \times \frac{\sqrt{26,3888 \text{ m}^3/\text{s}}}{686,36 \text{ m}^{\frac{3}{4}}}$$

$$n_s = 57,46$$

### 4.6.3 Perencanaan Sudu Fan Sentrifugal

#### 1. Diameter Inlet

Dimensi diameter inlet impeller dibuat sama dengan diameter suction sehingga diameter inlet impeller ditentukan sebagai berikut:

$$D_s = D_1$$

$$D_1 = 1 \text{ m}$$

#### 2. Lebar Sudu Inlet

Dengan menentukan factor ketebalan sudu sebesar  $\epsilon = 0,85$ , Maka Lebar sudu impeller sisi masuk dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$b_1 = \frac{A_s}{\pi \times D_1 \times \epsilon}$$

$$b_1 = \frac{\frac{\pi}{4} D_s^2}{\pi \times D_1 \times \epsilon}$$

$$b_1 = \frac{\frac{\pi}{4} \times 1 \text{ m}^2}{\pi \times 1 \text{ m} \times 0,85}$$

$$b_1 = 0,29 \text{ m}$$

$$b_1 = 0,3 \text{ m}$$

### 3. Segitiga Kecepatan pada Inlet Impeller

Pada perancangan impeller Fan sentrifugal ini, udara dianggap masuk impeller secara radial, dan bukaan damper 100%. Sehingga sudut masuk abs sebesar  $\alpha_1 = 90^\circ$ , dan  $\beta_1$  dapat dihitung menggunakan rumusan sebagai berikut:

#### a. Kecepatan keliling inlet Impeller

Keliling pada inlet impeller dapat diperoleh dengan perumusan sebagai berikut:

$$u_1 = \frac{\pi \times D_1 \times n}{60}$$

$$u_1 = \frac{\pi \times 1 \times 1500}{60}$$

$$u_1 = 78,589 \text{ m/s}$$

#### b. Kecepatan Absolut Udara Inlet Impeller

Kecepatan Absolut Udara Inlet Impeller dapat diperoleh dengan perumusan sebagai berikut:

$$c_1 = \frac{Q_1}{\pi \times D_1 \times b_1}$$

$$c_1 = \frac{26,388 \text{ m}^3/\text{s}}{\pi \times 1 \times 0,3}$$

$$c_1 = 27,99 \text{ m/s}$$

#### c. Sudut Sudu Inlet

Sudut Sudu Inlet Impeller dapat diperoleh dengan perumusan sebagai berikut:

$$c_1 = \tan \beta_1 \times u_1$$

$$\tan \beta_1 = \frac{c_1}{u_1}$$

$$\tan \beta_1 = \frac{27,99 \text{ m/s}}{78,589 \text{ m/s}}$$

$$\tan \beta_1 = 0,356501063$$

$$\beta_1 = \tan^{-1}(0,356501063)$$

$$\beta_1 = 19,62120507$$

$$\beta_1 = 20^\circ$$

d. Kecepatan Relative Inlet Impeller

Kecepatan Relative Inlet Impeller dapat diperoleh dengan perumusan sebagai berikut:

$$W = \sqrt{u_1^2 + c_1^2}$$

$$W = \sqrt{\left(78,589 \frac{m}{s}\right)^2 + \left(27,99 \frac{m}{s}\right)^2}$$

$$W = 83,424 \frac{m}{s}$$

4. Diameter Outlet Fan Sentrifugal

Untuk menghitung diameter luar impeller dapat dicari dengan menentukan kecepatan keliling outlet pada sisi keluarnya dengan persamaan berikut: (Dietzel. F dalam Yunus *et al.*, 2011)

$$u_2 = \sqrt{2 \times g \times H}$$

$$u_2 = \sqrt{2 \times 9,81 \times 686,367 \text{ m}}$$

$$u_2 = 116,045 \frac{m}{s}$$

Sehingga,

$$D_2 = \frac{60 \times u_2}{n \times \pi}$$

$$D_2 = \frac{60 \times 116,045 \frac{m}{s}}{1500 \times \pi}$$

$$D_2 = 1,477537429 \text{ m}$$

$$D_2 = 1,4 \text{ m}$$

5. Lebar Sudu Outlet

Dengan menentukan factor ketebalan sudu sebesar  $\epsilon = 0,85$ , Maka Lebar sudu impeller sisi keluar dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$b_2 = \frac{A_d}{\pi \times D_2 \times \epsilon}$$

$$b_2 = \frac{\frac{\pi}{4} 1^2}{\pi \times 1,4 \text{ m} \times 0,85}$$

$$b_2 = 0,2114 \text{ m}$$

$$b_2 = 0,2 \text{ m}$$

## 6. Segitiga Kecepatan Outlet Impeller

### a. Sudut Sudu Inlet

Sudut relatif outlet impeller dapat diperoleh dengan menggunakan perumusan untuk mencari  $Ht_\infty$  sebagai berikut:

$$Q_2 = c_2 \times A$$

$$Q_2 = u_2 \times \tan \beta_2 \times \pi \times D_2 \times b_2$$

$$Q_2 = \frac{\pi \times n \times D_2}{60} \times \tan \beta_2 \times \pi \times D_2 \times b_2$$

$$Q_2 = \frac{\pi^2 \times n}{60} \times \tan \beta_2 \times D_2^2 \times b_2$$

$$25,087 = \frac{\pi^2 \times 1500}{60} \times \tan \beta_2 \times 1,4^2 \times 0,2$$

$$25,087 = 96,72195974 \times \tan \beta_2$$

$$\tan \beta_2 = \frac{25,087}{96,72195974}$$

$$\beta_2 = \tan^{-1}(0,25937)$$

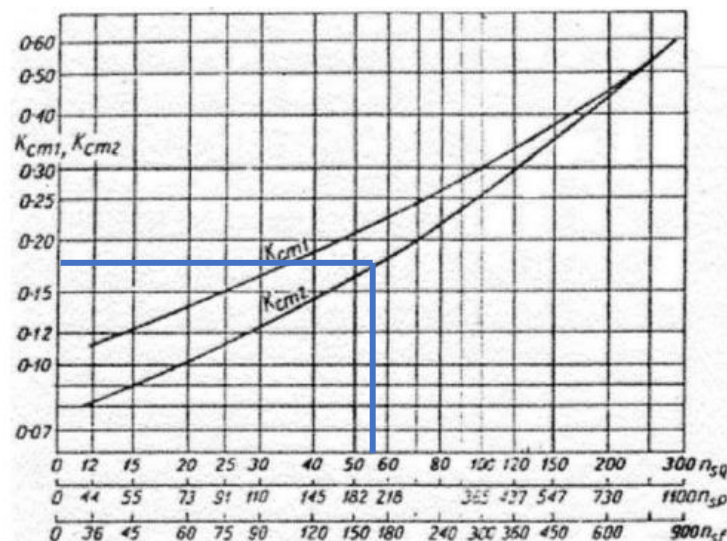
$$\beta_2 = 15^\circ$$

### b. Kecepatan Radial Udara Outlet Impeller

Kecepatan radial udara outlet impeller dapat diperoleh dengan perumusan sebagai berikut:

$$c_{2r} = K_{c2r} \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H}$$

Dengan nilai  $K_{c2r}$  didapatkan dari grafik koefisien kecepatan  $K_{c1r}$  dan  $K_{c2r}$



Gambar 4. 31 Grafik Kc2r

untuk nilai  $ns$  57 didapatkan nilai  $K_{c2r}$  sebesar 0,175

$$c_{2r} = K_{c2r} \times \sqrt{2 \times g \times H}$$

$$c_{2r} = 0,175 \times \sqrt{2 \times 9,81 \times 686,367 \text{ m}}$$

$$c_{2r} = 20,307 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

c. Kecepatan Relatif Udara Outlet Impeller

Kecepatan relatif udara outlet impeller dapat diperoleh dengan perumusan sebagai berikut:

$$W_2 = \frac{C_{2r}}{\sin \beta_2}$$

$$W_2 = \frac{20,307 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{\sin 15^\circ}$$

$$W_2 = 78,4602 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

d. Kecepatan Tangensial di Outlet Impeller

Kecepatan tangensial outlet impeller dapat diperoleh dengan perumusan sebagai berikut:

$$W_{2u} = \frac{C_{2r}}{\tan \beta_2}$$

$$W_{2u} = \frac{20,307 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{\tan 15^\circ}$$

$$W_{2u} = 75,786 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Sehingga

$$C_{2u} = U_2 - W_{2u}$$

$$C_{2u} = 116,045 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 75,786 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$C_{2u} = 40,256 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

e. Kecepatan Absolut Udara Outlet Impeller

Kecepatan absolut udara outlet impeller dapat dihitung dengan perumusan sebagai berikut:

$$C_2 = \sqrt{C_{2u}^2 + C_{2r}^2}$$

$$C_2 = \sqrt{\left(40,256 \frac{m}{s}\right)^2 + \left(20,307 \frac{m}{s}\right)^2}$$

$$C_2 = 45,0879 \frac{m}{s}$$

f. Sudut Absolut Aliran Outlet Impeller

Sudut absolut outlet impeller dapat dihitung dengan perumusan sebagai berikut :

$$\sin \alpha_2 = \frac{C_{2r}}{C_2}$$

$$\sin \alpha_2 = \frac{20,307 \frac{m}{s}}{45,0879 \frac{m}{s}}$$

$$\sin \alpha_2 = 0,450387$$

$$\alpha_2 = \sin^{-1}(0,450387)$$

$$\alpha_2 = 26,7685^\circ$$

7. Penentuan Jumlah Sudu Impeller

Jumlah sudu pada Fan sentrifugal dapat bervariasi dari 2 sampai 64 tergantung dari kegunaan dan ukuran. Dalam perancangan jumlah sudu dapat ditentukan sendiri, tetapi untuk memperoleh jumlah sudu optimal dapat dihitung Dengan persamaan (Church, A) jumlah sudu impeler z dapat dihitung

$$z = 6,5 \times \frac{D_2 + D_1}{D_2 - D_1} \times \sin \frac{\beta_1 + \beta_2}{2}$$

$$z = 6,5 \times \frac{1,4 + 1}{1,4 - 1} \times \sin \frac{20 + 15}{2}$$

$$z = 6,5 \times 6 \times \sin 17,5^\circ$$

$$z = 11,72752618$$

$$z = 12$$

8. Jarak Antar Sudu Inlet

Jarak antar sudu pada sisi inlet dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$t_i = \frac{\pi \cdot D_1}{z}$$

$$t_i = \frac{\pi \cdot 1}{12}$$

$$t_i = 0,261799 \text{ m}$$

### 9. Jarak Antar Sudu Outlet

Jarak antar sudu pada sisi outlet dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$t_o = \frac{\pi \cdot D_2}{z}$$

$$t_o = \frac{\pi \cdot 1,4}{12}$$

$$t_o = 0,366519 \text{ m}$$

### 10. Tebal Sudu

Factor ketebalan sudu ditentukan yakni  $\epsilon = 0,85$  dan sudut sudu pada sisi keluar sebesar  $\beta_2 = 15^\circ$ . Untuk mengetahui Tebal sudu, dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\epsilon = \frac{\pi D_2 - \frac{t_s z}{\sin \beta_2}}{\pi D_2}$$

$$0,85 = \frac{\pi \times 1,4 - \frac{12 \times t_s}{\sin 15^\circ}}{\pi \times 1,4}$$

$$0,85 \times \pi \times 1,4 = \pi \times 1,4 - \frac{12 \times t_s}{\sin 15^\circ}$$

$$t_s = \frac{((\pi \times 1,5) - (0,85 \times \pi \times 1,5)) \times \sin 15^\circ}{12}$$

$$t_s = 0,014228901 \text{ m}$$

$$t_s = 0,01 \text{ m}$$

### 11. Tebal Plate Impeller

Tebal Plate Impeller biasanya 2 kali lebih tebal dari tebal sudu sehingga tebal plate impeller dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$t_p = 2 \times t_s$$

$$t_p = 2 \times 0,01 \text{ m}$$

$$t_p = 0,02 \text{ m}$$

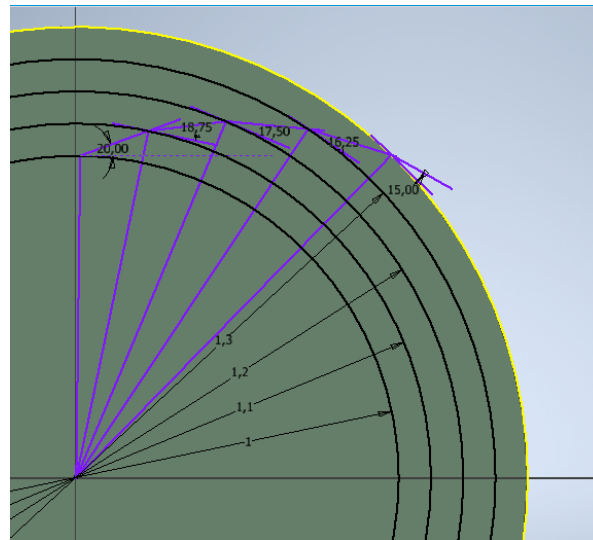
### 12. Penggambaran Kelengkungan Sudu

Penggambaran kelengkungan sudu dibuat dengan metode point by point. Berikut adalah tabel acuan untuk membuat sketsa kelengkungan sudu.

**Tabel 4. 2** Perhitungan Kelengkungan Sudu

No	D (m)	$\Delta D$ (m)	$\beta$	$\Delta\beta$
1	1	0	20	0
2	1,1	0,1	18,75	1,25
3	1,2	0,1	17,5	1,25
4	1,3	0,1	16,25	1,25
5	1,4	0,1	15	1,25

Setelah membuat perhitungan kelengkungan sudu maka kelengkungan sudu dapat digambarkan. Berikut gambar penggambaran kelengkungan sudu dengan metode point by point.

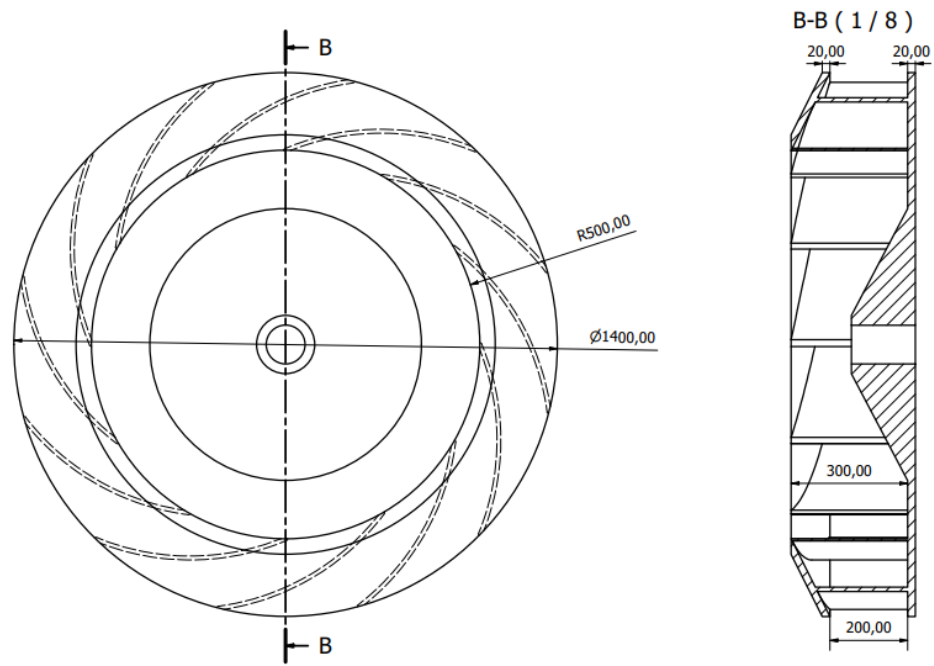


**Gambar 4. 32** Penggambaran Kelengkungan Sudu

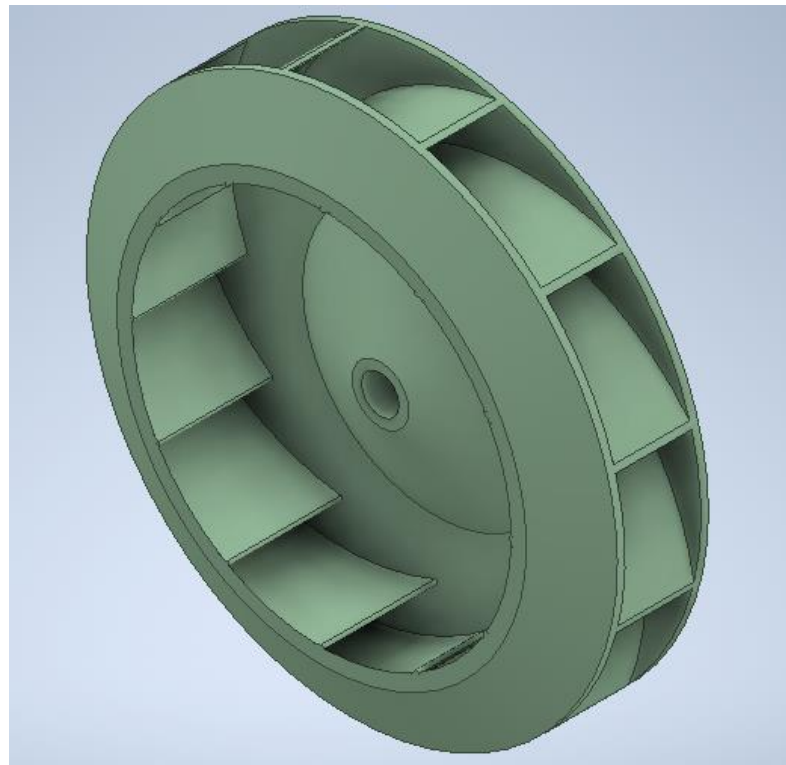
#### 4.7 Desain Akhir Impeller Fan Sentrifugal

Berikut adalah desain akhir impeller Fan sentrifugal yang direncanakan mampu untuk memenuhi spesifikasi kebutuhan upgrading Fan C-306 di Unit Phonska II.





**Gambar 4. 33** Sketsa Akhir Desain Impeller Fan Sentrifugal



**Gambar 4. 34** Desain 3D Impeller Fan Sentrifugal

*(Halaman Ini Sengaja Dikосongkan)*

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan perencanaan Fan Sentrifugal C-306 dengan kapasitas 95000 m<sup>3</sup>/hr dan tekanan inlet 520 mmH<sub>2</sub>O, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Besarnya daya efektif head (AHP) sebesar 186 kW
2. Efisiensi pada Fan sebesar 60%
3. Dimensi Impeller diperoleh sebagai berikut:
  - a) Diameter Inlet : 1 m
  - b) Diameter Outlet : 1,4 m
  - c) Lebar Sudu Inlet : 0,3 m
  - d) Lebar Sudu Outlet : 0,2 m
  - e) Sudut Sudu Inlet : 20°
  - f) Sudut Sudu Outlet : 15°
  - g) Jumlah Sudu : 12

#### **5.2 Saran**

Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Perancangan sudu dapat dikembangkan kembali untuk mengoptimalkan kinerja Fan Sentrifugal.
2. Perlu dilakukan pengujian terkait desain impeller yang telah dibuat untuk memastikan kebutuhan peningkatan performa dapat tercapai.
3. Penggunaan daya motor dapat diturunkan untuk meningkatkan efisiensi Fan dengan memperhatikan pertimbangan keamanan kinerjanya.
4. Perawatan dilakukan rutin untuk mempertahankan kinerja Fan agar tetap dalam kondisi optimal.
5. Perlu penelitian tambahan terkait perencanaan volute chamber Fan agar kebutuhan spesifikasi dapat tercapai.

*(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)*

## DAFTAR PUSTAKA

- Bureau of Energy Efficiency (BEE), Government of India. Energy Efficiency Guide Book, chapter 5, p 93-112. 2004
- CHURCH, A., (1986). Pompa dan Blower Sentrifugal", Jakarta, Penerbit Erlangga
- Dietzel, F., (1992) "Turbin, Pompa dan Kompresor", Jakarta, Penerbit Erlangga
- Ghozali, Rizza. (2020). Pengoperasian Material Handling Equipment. Gresik. PT Petrokimia Gresik
- Hassan, Ahmed. (2015). Experimental and Computational Study of Semi-open Centrifugal Pump. Cairo. Military Technical College.
- Jacobsen C. B. (2010). The Centrifugal Pump, Bjerringbro, Grundfos.
- Purnomo, A. S. (2020) Proses Produksi Pupuk NPK. Gresik. PT Petrokimia Gresik
- Rachman, F. A. (2019) ‘Analisa Pengaruh Diameter Impeller Pada Unjuk Kerja Blower Sentrifugal’, p. 49.
- Sularso, Tahara. H, (2000). "Pompa dan Kompresor., Pradnya Paramita, Jakarta
- Stepanoff, A. J. (1993). Centrifugal and Axial Flow Pumps: Theory, Design, and Application. Krieger Publishing Company
- Yunus ER, et al (2020). Proses Granulasi di Pabrik Phonska 2/3. Gresik. PT Petrokimia Gresik
- Yunus, Y. *et al.* (2011) ‘RANCANG BANGUN BLOWER SENTRIFUGAL UNTUK PENSIRKULASI UDARA’, (November), pp. 352–366.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Bukti Penerimaan Magang



No Registrasi #10259

Nomor : 1170/NK.03.02/03/MI/2021  
Perihal : Konfirmasi Penerimaan Mahasiswa Kerja Praktek



Kepada Yth.  
Kepala Departemen Teknik Mesin Industri, ITS  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
di tempat

Dengan hormat,

Menanggapi surat Saudara nomor B/7883B/IT2.IX.7.1.2/PM.02.00/2021, tanggal 13 Desember 2021 perihal Permohonan Penerimaan Magang atas nama :

No.	Nama	Nomor Induk	Jurusan
1	Dhewana Alnafis Han	10211910010008	Teknik Mesin Industri
2	Iffanda Putri Wibowo	10211910010030	Teknik Mesin Industri
3	Immadudin Prima Sudewa	10211910010027	Teknik Mesin Industri

dengan ini disampaikan bahwa permohonan Saudara dapat kami terima mulai tanggal 01 Mei 2022 - 30 Juni 2022 dan selama melaksanakan kegiatan di PT. Petrokimia Gresik akan dibimbing oleh Sdr. NANANG WAHYUDI (T504942), Dep. Pemeliharaan II.

Calon Mahasiswa Kerja Praktek harus hadir pada :

Tanggal : 01 Juni 2022  
Pukul : 07:00 WIB  
Tempat : Zoom Cloud Meeting  
Acara : - Sosialisasi  
- Kerja Praktek & Prakerin  
- Company Profile PT. Petrokimia Gresik  
- K3

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

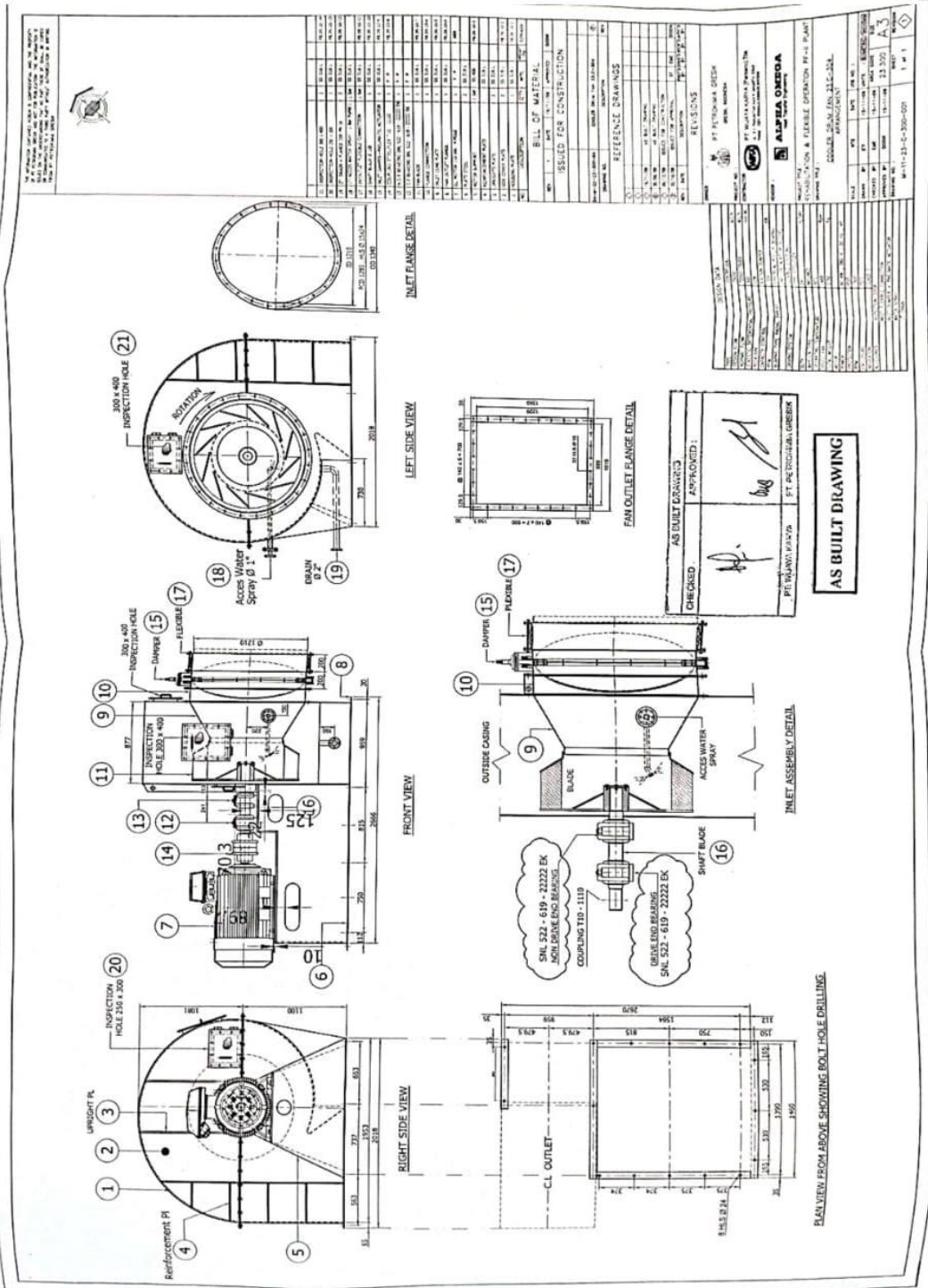
Hormat Kami,  
PT Petrokimia Gresik

Telah Disetujui Melalui Sistem  
NANDA KISWANTO, S.T.  
VP Pengembangan & Organisasi

**Lampiran 2** Tabel Panas Jenis Gas

<b>Nama Gas</b>	<b>Rumus molekul</b>	<b>Cp (KJ/kg.K)</b>	<b>Cv (KJ/kg.K)</b>	<b>R (KJ/kg.K)</b>	<b>k</b>
Argon	Ar	0,1233	0,0746	0,0487	1,667
Helium	He	1,2425	0,746	0,4965	1,666
Udara		0,24	0,17	0,07	1,401
Hidrogen	H <sub>2</sub>	3,402	2,402	1	1,406
Nitrogen	N <sub>2</sub>	0,235	0,175	0,06	1,41
Oksigen	O <sub>2</sub>	0,2419	0,173	0,0689	1,4
Uap air	H <sub>2</sub> O	0,4765	0,34	0,1365	1,305
Karbon dioksida	CO <sub>2</sub>	0,211	0,163	0,048	1,3
Asetelin	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	0,402	0,323	0,079	1,24
Alkohol	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> OH	0,435	0,4	0,035	1,13

Lampiran 4 Gambar teknik Blower C-306












## Lampiran 5 Logbook

**FORM BUKTI KEGIATAN MAGANG PT PETROKIMIA GRESIK BULAN  
MEI 2022**

Nama : Dhewana Alnafis Han  
NRP :10211910010008  
Unit : Pemeliharaan II

Minggu Ke-1







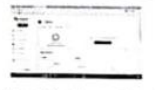


No	Tanggal	Waktu	Kegiatan	Keterangan	TTD
1	Selasa, 10 Mei 2022	07.00-11.00	Program Induksi Prakerin Mei 2022	Perkenalan Perusahaan, Pembentukan dan pengenalan kelompok, pre test	
2	Rabu, 11 Mei 2022	07.00-11.00	Program Induksi Prakerin Mei 2022	 Pengenalan K3, Product Knowledge, dan Gratifikasi	
3	Kamis, 12 Mei 2022	07.00-11.00	Program Induksi Prakerin Mei 2022	 Pengenalan Sistem manajemen pengamanan dan pengelolaan sumber daya manusia	
4	Jum'at 13 Mei 2022	07.00-11.00	Program Induksi Prakerin Mei 2022	 Post test, Pengenalan Website enterprise university	

Superintendent Mekanik II  
  
PETROKIMIA GRESIK  
DEP. PEMELIHARAAN II  
Risang Pradipta  
2094931

**FORM BUKTI KEGIATAN MAGANG PT PETROKIMIA GRESIK BULAN  
MEI 2022**

Nama : Dhewana Alnafis Han  
NRP : 10211910010008  
Unit : Pemeliharaan II

Minggu Ke-2










No	Tanggal	Waktu	Kegiatan	Keterangan	TTD
5	Senin, 16 Mei 2022	08.00-10.00	Pengerjaan Course Enterprise University	 Mempelajari Pengertian Kavitasi, Penyebab dan Cara Mencegahnya & Mempelajari Mesin Konversi Energi	
6	Selasa, 17 Mei 2022	08.00-10.00	Pengerjaan Course Enterprise University	 Mempelajari Maintenance – Preventive, Predictive, Proactive, Corrective & Mempelajari Pemeliharaan Belt Conveyor	
7	Rabu, 18 Mei 2022	08.00-10.00	Pengerjaan Course Enterprise University	 Mempelajari Reliability Centered Maintenance (RCM) & Mempelajari Peraturan Umum K3	
8	Kamis, 19 Mei 2022	08.00-10.00	Pengerjaan Course Enterprise University	 Mempelajari Pre-Shutdown, Shutdown, Post-Shutdown & mempelajari perbaikan pompa sentrifugal single stage	
9	Jum'at 20 Mei 2022	07.00-11.00	Webinar Prakerin PT Petrokimia Gresik	Webinar "Pelatihan teknis penyusunan berkas pengajuan lamaran pekerjaan dan optimalisasi media sosial dalam menghadapi tantangan dunia kerja".	

Superintendent Mekanik IIA  
  
PETROKIMIA GRESIK  
Risang Pradipta  
DEP. PEMELIHARAAN II  
2094931

**FORM BUKTI KEGIATAN MAGANG PT PETROKIMIA GRESIK BULAN  
MEI 2022**

Nama : Dhewana Alnafis Han  
NRP :10211910010008  
Unit : Pemeliharaan II

Minggu Ke-3

No	Tanggal	Waktu	Kegiatan	Keterangan	TTD
10	Senin, 23 Mei 2022	07.00- 11.00	Webinar Prakerin PT Petrokimia Gresik	Webinar "Workshop Improvisasi Perencanaan Karir Berdasarkan Value Perusahaan"	
11	Selasa, 24 Mei 2022	08.00- 11.00	Pengerjaan Course Enterprise University	 Mempelajari Mengenai Alignment & Mempelajari Analisa Performa Water Feed Pump	
12	Rabu, 25 Mei 2022	08.00- 11.00	Pengerjaan Course Enterprise University	 Mempelajari dan Mengenali Perencanaan dan Pengendalian IIA pada Bag. Pemeliharaan II & Mempelajari non Destructional testing	
13	Kamis, 26 Mei 2022	08.00- 11.00	Pengerjaan Course Enterprise University	 Mempelajari dan Mengenali Perencanaan dan Pengendalian IIB pada Bag. Pemeliharaan II & Mempelajari Pemeliharaan Bucket Elevator	
14	Jum,at 27 Mei 2022	07.00- 11.00	Webinar Prakerin PT Petrokimia Gresik	 Webinar "Workshop Improvisasi Perencanaan Karir Berdasarkan Value Perusahaan".	

Superintendent Mekanik IIA  
  
Risang Pradi  
2094931

  
**PETROKIMIA GRESIK**  
**DEP. PEMELIHARAAN II**

**FORM BUKTI KEGIATAN MAGANG PT PETROKIMIA GRESIK BULAN  
MEI 2022**

Nama : Dhewana Alnafis Han

NRP :10211910010008

Unit : Pemeliharaan II

Minggu Ke-4

No	Tanggal	Waktu	Kegiatan	Keterangan	TTD
15	Senin, 30 Mei 2022	08.00-10.00	Pengerjaan Course Enterprise University	 Mempelajari etika bisnis & Analisis Kegagalan dengan Metode (RCA)	
16	Selasa, 31 Mei 2022	08.00-10.00	Pengerjaan Course Enterprise University	 Mempelajari aplikasi rubber lining & mempelajari P3K di tempat kerja	

Superintendent Mekanika  
  
  
 PETROKIMIA GRESIK  
 DEP. PEMELIHARAAN II  
 Risang Pradipta  
 2094931







**FORM BUKTI KEGIATAN MAGANG PT PETROKIMIA GRESIK BULAN  
JUNI 2022**

Nama : Dhewana Alnafis Han

NRP : 10211910010008

Unit : Pemeliharaan II

Minggu Ke-1

No	Tanggal	Waktu	Kegiatan	Keterangan	TTD
1	Rabu, 1 Juni 2022	-	-	Libur Hari Kelahiran Pancasila	
2	Kamis, 2 Juni 2022	-	-	-	
3	Jumat, 3 Juni 2022	-	-	-	
4	Senin, 6 Juni 2022	08.00- 10.00	Mengurus administrasi	Pengumpulan berkas dan foto akses masuk, kartu identitas kerja praktik (KIKP)	
5	Selasa, 7 Juni 2022	08.00- 16.00	Safety induksi dan masuk perdana	Pengambilan APD, induksi safety dasar, dan masuk pabrik	
6	Rabu, 8 Juni 2022	08.00- 16.00	Pengenalan lingkungan pabrik	Melihat komponen heat exchanger 02 E 301 dan 02 E 302 (pemanas ammonia dan pendingin udara dengan amonia)	
7	Kamis, 9 Juni 2022	08.00- 16.00	Pengenalan lingkungan pabrik	- Melihat proses penggantian riding gear pada rotary granulator - Melihat alur produksi SP36 pada pabrik PF II	
8	Jumat, 10 Juni 2022	08.00- 11.00	Diskusi kasus dan tema laporan	Membahas tema untuk laporan magang industri bersama pembimbing	

Superintendent Mekanika  
  
  
**PETROKIMIA GRESIK**  
 Risang Pradipati  
**DEP. PEMELIHARAAN II**  
 2094931






**FORM BUKTI KEGIATAN MAGANG PT PETROKIMIA GRESIK BULAN  
JUNI 2022**

Nama : Dhewana Alnafis Han

NRP :10211910010008

Unit : Pemeliharaan II

Minggu Ke-2

No	Tanggal	Waktu	Kegiatan	Keterangan	TTD
9	Senin, 13 Juni 2022	08.00- 16.00	Mengerjakan tugas Enterprise University	Mengerjakan tugas on job training proses NPK di website enterprise university	
10	Selasa, 14 Juni 2022	-	-	Izin pelaksanaan UAS offline	
11	Rabu, 15 Juni 2022	08.00- 16.00	Perbaikan rotary drum granulator	melakukan perbaikan pada plat penghubung riding gear dan shell rotary drum granulator	
12	Kamis, 16 Juni 2022	08.00- 16.00	Pengecekan Gearbox dan Blower C-302	Melakukan pengecekan pelumasan pada gearbox rotary dryer, serta pemotongan volute chamber Blower C-302 pada pabrik PF II	
13	Jumat, 17 Juni 2022	08.00- 16.00	Pengecekan dan perbaikan Blower C-302	Melakukan Pengecekan nozzle sprayer Blower C-302, dan melihat proses pengelasan plat pada volute chamber blower c-302	

Superintendent Mekanis IIA  
  
  
 PETROKIMIA GRESIK  
 DEP. PEMELIHARAAN II  
 Risang Pradipta  
 2094931






**FORM BUKTI KEGIATAN MAGANG PT PETROKIMIA GRESIK BULAN  
JUNI 2022**

Nama : Dhewana Alnafis Han

NRP :10211910010008

Unit : Pemeliharaan II

Minggu Ke-3

No	Tanggal	Waktu	Kegiatan	Keterangan	TTD
14	Senin, 20 Juni 2022	08.00- 16.00	Diskusi dengan pembimbing	Membahas terkait penentuan tema pada laporan dan melanjutkan tugas on job training proses NPK di website enterprise university	
15	Selasa 21 Juni 2022	08.00- 16.00	Pengecekan Blower C- 306B	Mempelajari fungsi dan cara kerja Blower C-306B	
16	Rabu, 22 Juni 2022	08.00- 16.00	Pencarian studi literatur	Pencarian studi literatur terkait perhitungan performa blower	
17	Kamis, 23 Juni 2022	08.00- 16.00	Pengambilan data Primer dan Sekunder	Pengambilan data spesifikasi dan performa pada blower C-306B	
18	Jumat, 24 Juni 2022	08.00- 16.00	Diskusi dengan pembimbing	Melakukan perhitungan terkait performa Blower C-306B	

Superintendent Mekanika  
  
  
**PETROKIMIA GRESIK**  
**DEP. PEMELIHARAAN II**  
 Risang Pradipat  
 2094931






**FORM BUKTI KEGIATAN MAGANG PT PETROKIMIA GRESIK BULAN  
JUNI 2022**

Nama : Dhewana Alnafis Han

NRP : 10211910010008

Unit : Pemeliharaan II

Minggu Ke-3

No	Tanggal	Waktu	Kegiatan	Keterangan	TTD
14	Senin, 20 Juni 2022	08.00- 16.00	Diskusi dengan pembimbing	Membahas terkait penentuan tema pada laporan dan melanjutkan tugas on job training proses NPK di website enterprise university	
15	Selasa 21 Juni 2022	08.00- 16.00	Pengecekan Blower C- 306B	Mempelajari fungsi dan cara kerja Blower C-306B	
16	Rabu, 22 Juni 2022	08.00- 16.00	Pencarian studi literatur	Pencarian studi literatur terkait perhitungan performa blower	
17	Kamis, 23 Juni 2022	08.00- 16.00	Pengambilan data Primer dan Sekunder	Pengambilan data spesifikasi dan performa pada blower C-306B	
18	Jumat, 24 Juni 2022	08.00- 16.00	Diskusi dengan pembimbing	Melakukan perhitungan terkait performa Blower C-306B	

Superintendent Mekanika IIA  
  
  
 PETROKIMIA GRESIK  
 DEP. PEMELIHARAAN II  
 Risang Pradipta  
 2094931



**FORM BUKTI KEGIATAN MAGANG PT PETROKIMIA GRESIK BULAN  
JUNI 2022**

**Nama: Dhewana Alnafis Han**

**NRP :10211910010008**

**Unit : Pemeliharaan II**



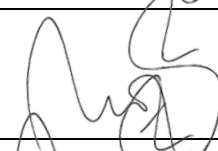



**Minggu Ke-4**

No	Tanggal	Waktu	Kegiatan	Keterangan	TTD
19	Senin, 27 Juni 2022	08.00- 16.00	Mengunjungi CCR Phonska 2	Melakukan Pemantauan Performa Blower C-302B melalui ruang CCR serta melakukan wawancara terkait kerja Blower C-306	
20	Selasa, 28 Juni 2022	08.00- 16.00	Instalasi Blower C-302	Melihat dan Membantu Proses Instalasi Impeller, Volute Chamber pads Blower C-306 dan Melakukan Penyusunan Laporan	
21	Rabu, 29 Juni 2022	08.00- 16.00	Pengerjaan Laporan dan Diskusi dengan Pembimbing	Melakukan Perhitungan dan pembuatan desain Impeller Blower C-306B dan Melakukan Penyusunan Laporan	
22	Kamis, 30 Juni 2022	08.00- 16.00	Pengerjaan Laporan dan Diskusi dengan Pembimbing	Melakukan Perhitungan dan pembuatan desain Impeller Blower C-306B dan Melakukan Penyusunan Laporan Magang Industri	

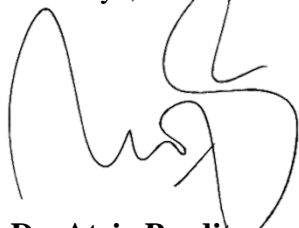
Superintendent Mekanika  
  
  
**PETROKIMIA GRESIK**  
**DEP. PEMELIHARAAN II**  
 Risang Pradipta  
 2094931

**Lampiran 6** Form Asistensi

Nama mahasiswa : Dhewana Alnafis Han  
 NRP : 10211910010008  
 Nama Mitra : PT. Petrokimia Gresik  
 Unit Kerja : Pemeliharaan II  
 Nama Pembimbing Lapangan : Nanang Wahyudi  
 Nama Pembimbing Departemen : Dr. Atria Pradityana, M.T.

No	Tanggal	Materi yang dibahas	Tanda Tangan Pembimbing
1	19 Mei 2022	Perkenalan dan penjelasan cakupan magang industri	
2	20 Juni 2022	Asistensi mengenai pelaporan kegiatan yang dilakukan, asistensi mengenai topic pembahasan	
3	8 Juli 2022	Asistensi laporan magang industri	
4	15 Juli 2022	Asistensi laporan magang industri	
5	22 Juli 2022	Asistensi laporan magang industri	
6	26 Juli 2022	Pemaparan hasil akhir dan asistensi laporan magang industri	

Surabaya, 30 Juli 2022



**Dr. Atria Pradityana, M.T**

NIP. 19851124 200912 2 008

## Lampiran 7 SK Selesai Magang

7/22/22, 8:39 PM

Prakerin Petrokimia Gresik



### SURAT KETERANGAN

No: 563/NK.03.02/03/MKP/2021

Dengan ini kami menerangkan bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : Dhewana Alnafis Han  
Nomor Induk : 10211910010008  
Program Studi : Teknik Mesin Industri - Vokasi - Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Telah menyelesaikan kegiatan Kerja Praktek Kelompok di PT Petrokimia Gresik pada tanggal 01 Mei 2022 s.d 30 Juni 2022 .

Selama kegiatan Kerja Praktek tersebut tidak pernah melanggar peraturan yang berlaku dan telah melaksanakan tugasnya dengan baik.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Gresik, 30 Juni 2022  
PT Petrokimia Gresik



Telah Disetujui Melalui Sistem

NANDA KISWANTO, S.T.  
VP Pengembangan & Organisasi

(\*) Apabila terdapat pertanyaan terkait Surat Keterangan ini bisa menghubungi Admin Prakerin PG : 082131762894 / 082131762895

**Lampiran 8** Surat Keterangan Pelarangan Dokumentasi



No : 01  
Perihal : **Himbauan Keselamatan Kerja**

Kepada, Yth.  
**Dosen Pembimbing ITS,**  
ditempat.

Gresik, 16 Juni 2022

Dengan hormat,

Sehubungan dengan surat ini saya yang ber-atasnamakan

Nama : Bp. Nanang Wahyudi  
Jabatan : Staff Pratama I Mekanik IIA  
Nomor Induk : T 504942

Menyatakan bahwa penggunaan dan/atau pengambilan dokumentasi menggunakan media handphone atau smartphone adalah dilarang sebagaimana peraturan *safety* yang berlaku di lingkungan kerja lapangan **PT. Petrokimia Gresik**.

Demikian himbauan ini saya berikan, atas perhatian dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

Mengetahui,

Staff Pratama I Mekanik IIA,  
Pembimbing Praktikan

  
  
Bp. Nanang Wahyudi  
T 504942

## Lampiran 9 Nilai Pembimbing Lapangan

Form Penilaian dari Pembimbing Lapangan / Mitra  
 Nama Mahasiswa : Dhewana Alnafis Han NRP : 10211910010008  
 Nama Mitra/Industri : PT. Petrokimia Gresik Unit Kerja : Pemeliharaan II  
 Nama Pembimbing Lapangan: Bpk. Nanang Wahyudi Waktu Magang : 1 Mei 2022-30 Juni 2022

NO	KOMPONEN	NILAI	KRITERIA PENILAIAN						
			<56	56-60	61-65	66-75	75-85	≥86	
1	Kehadiran	90	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%	
2	Ketepatan waktu kerja*	90	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%	
3	Bekerja sesuai Prosedur dan K3**	87	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	93-95%	>95%	
4	Sikap positif terhadap atasan/pembimbing	90	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
5	Inisiatif dan solusi kerja	89	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
6	Hubungan kerja dengan pegawai/lingkungan	91	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
7	Kerjasama tim	89	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
8	Mutu pelaksanaan pekerjaan	91	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
9	Target pelaksanaan pekerjaan	86	<56%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	≥86%	
10	Kontribusi peserta terhadap pekerjaan	89	<56%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	≥86%	
11	Kemampuan mengimplementasikan Alat	90	<56%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	≥86%	
	Jumlah Nilai	89, 2	Nilai Akhir $PL = \sum \text{Nilai}/11$						

\*)Kehadiran \*\*) Ketepatan Waktu

SKB : sangat kurang baik; KB : kurang baik ; CB: cukup baik; B : baik ; BS : Baik sekali; SBS : sangat baik sekali  
 ABSENSI KEHADIRAN MAGANG

a. Izin : 3 hari b. Sakit : ... hari c. Tanpa Izin : ... hari  
 Gresik, 4 Juli 2022

Pembimbing Magang

  
 PETROKIMIA GRESIK  
 DEP. PEMELIHARAAN II

(NANANG WAHYUDI)

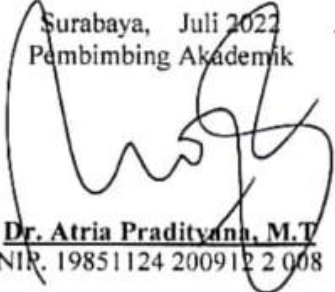
T504942

**Lampiran 10** Nilai Pembimbing Departemen**PENILAIAN DOSEN PEMBIMBING MAGANG INDUSTRI**

Nama Mahasiswa : Dhewana Alnafis Han  
 NRP : 10211910010008  
 Dosen Pembimbing : Dr. Atria Pradityana, M.T  
 Nama Industri : PT Petrokimia Gresik  
 Waktu Magang : 1 Mei 2022 – 30 Juni 2022

Kriteria	Bobot SKS (setara)	Nilai (0-100)
Luaran 1 (Video Dokumentasi)	3	
Luaran 2 (Rekomendasi/Desain/Analisis)	3	
Luaran 3 (SOP Pekerjaan/ <i>Maintenance</i> )	3	
Proposal Penelitian	2	
Laporan Eksekutif	2	
Presentasi Akhir di Tempat Magang	1	
Total	14	87 (A)

$$\text{Nilai Akhir Dosen} = \frac{\sum \text{Nilai} \times \text{Bobot}}{14}$$

Surabaya, Juli 2022  
 Pembimbing Akademik  
  
**Dr. Atria Pradityana, M.T**  
 NIK. 19851124 200912 2 008