



MAGANG INDUSTRI - VM 191667

**ALUR STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR *MAINTENANCE*
HEMIHYDRATE RECYCLE PUMP P-2402A DAN STUDI KASUS
PADA *BUCKET ELEVATOR* M2202 DI *REACTION* UNIT
PRODUKSI PHOSPORIC ACID DEPARTEMEN PEMELIHARAAN III
PT. PETROKIMIA GRESIK**

**FIKRI ACHMAD DARMAWAN
10211710010053**

Dosen Pembimbing
Dr. Atria Pradityana, S.T., M.T.
19851124 200912 2 008

Program Studi S1 Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi
Departemen Teknik Mesin Industri
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2021

***LEMBAR PENGESAHAN I**

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Lukman Andi Pradana, A.Md.
NIP : 2156263

Menerangkan bahwa mahasiswa

Nama : Fikri Achmad Darmawan
NRP : 10211710010053
Prodi : Konversi Energi

Telah menyelesaikan Magang Industri di

Nama Perusahaan : PT. Petrokimia Gresik
Alamat Perusahaan : Jl. A Yani, Ngipik, Karangpoh, Kec. Gresik, Kabupaten
Gresik, Jawa Timur
Unit Kerja : Unit Produksi Phosporic Acid Departemen Pemeliharaan
III
Waktu Pelaksanaan : 01 September 2020 – 31 Desember 2020

Surabaya, 31 Desember 2020

Lukman Andi Pradana, A.Md.
Pembimbing Lapangan

* LAMPIRAN (4) LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN MAGANG PERUSAHAAN

LEMBAR PENGESAHAN II

Laporan Magang Industri dengan Judul

***Maintenance Bucket Elevator M2202 Pada Departemen
Pemeliharaan III PT. Petrokimia Gresik***

Telah disetujui dan disahkan pada presentasi Laporan Magang Industri

Fakultas Vokasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Pada, 21 Januari 2021

Dosen Pembimbing,

Dr. Atria Pradityana, S.T., M.T.
NIP.19851124 200912 2 008

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia dan rahmat-Nya sehingga dapat menyelesaikan Laporan Magang Industri dengan judul *Maintenance Bucket Elevator M2202* Pada Departemen Pemeliharaan III PT. Petrokimia Gresik. Yang mana Laporan Magang merupakan salah satu syarat wajib untuk menyelesaikan program studi Diploma 4 Rekayasa Konversi Energi Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Magang merupakan salah satu sarana untuk memperkenalkan kepada mahasiswa tentang kondisi nyata dalam dunia kerja. Selain itu, mahasiswa diharapkan mampu mengaplikasikan ilmu yang diterima di perkuliahan terhadap permasalahan-permasalahan yang mungkin terjadi di lapangan.

Dengan terlaksananya magang ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak yang memberikan waktu, sarana, dan pemikiran kepada kami. Maka dari itu kami mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan karunia dan rahmat-Nya, sehingga dapat menyelesaikan laporan magang industri ini dengan baik.
2. Kedua orang tua yang selalu mendukung dan medoakan.
3. Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT selaku Kepala Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
4. Dr. Atria Pradityana, S.T., M.T selaku Kepala Program Studi Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
5. Lukman Andi Pradana A, Md selaku Pembimbing Lapangan di Departemen Pemeliharaan III PT. Petrokimia Gresik.
6. Tidak lupa ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak-pihak terkait lainnya yang telah banyak membantu baik itu untuk Pelaksanaan Magang Industri maupun dalam Penyelesaian Laporan Magang Industri ini.

Dalam penyusunan Laporan Magang Industri ini, bahwa praktikan menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan pada pelaksanaan maupun penyusunan Laporan Magang Industri. Maka dari itu mohon untuk kritik dan sarannya. Semoga Laporan Magang Industri ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa yang akan melaksanakan Magang dan anak Magang yang sedang melaksanakan Magang di PT. Petrokimia Gresik.

Surabaya, 21 Januari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I.....	i
LEMBAR PENGESAHAN II.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Profil Perusahaan	1
1.1.1 Visi dan Misi Perusahaan.....	1
1.1.2 Logo Perusahaan.....	2
1.1.3 Struktur Organisasi	3
1.1.4 Strategi Bisnis.....	4
1.1.5 Aspek Manajemen	5
1.1.6 Aspek Pemasaran.....	7
1.1.7 Aspek SDM	8
1.2 Lingkup Unit Kerja	12
1.2.1 Lokasi Unit Magang Industri	12
1.2.2 Lingkup Penugasan.....	12
1.2.3 Rencana dan Penjadwalan Kerja.....	12
BAB II KAJIAN TEOIRITIS	12
2.1 Maintenance	13
2.1.1 Tujuan Maintenance	13
2.1.2 Jenis – Jenis <i>Maintenance</i>	14
2.2 Pompa	16
2.1.3 Klasifikasi Pompa.....	16
2.3 Pompa Centrifugal	20
2.1.4 Kerja Pompa <i>Centrifugal</i>	20
2.1.5 Komponen Pompa <i>Centrifugal</i>	22

BAB III AKTIVITAS PENUGASAN MAGANG INDUSTRI	23
3.1 Realisasi Kegiatan Magang Industri.....	23
3.2 Relevansi Teori dan Praktek.....	32
3.3 Permasalahan	33
BAB IV REKOMENDASI.....	38
4.1 Penjadwalan <i>Maintenance</i> Pada <i>Bucket Elevator</i> M2202.....	38
BAB V TUGAS KHUSUS	40
5.1 <i>Bucket Elevator</i> M2202.....	40
5.2 Prinsip Kerja <i>Bucket Elevator</i> M2202	41
5.3 Penyebab Kerusakan Pada <i>Bucket Elevator</i> M2202	41
5.4 Proses <i>Maintenance Bucket Elevator</i> M2202	42
DAFTAR PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Logo Perusahaan	2
Gambar 2. Struktur Organisasi PT. Petrokimia Gresik.....	4
Gambar 3. Distribusi I	7
Gambar 4. Distribusi II	8
Gambar 5. Klasifikasi Pompa	16
Gambar 6. Klasifikasi <i>Positive Displacement Pump</i>	18
Gambar 7. Klasifikasi <i>Dynamic Pump</i>	19
Gambar 8. Pompa <i>Centrifugal</i>	20
Gambar 9. Aliran Fluida Di Dalam Pompa <i>Centrifugal</i>	21
Gambar 10. Komponen Pompa <i>Centrifugal</i>	22
Gambar 11. Diagram Alir Proses <i>Maintenance</i> Pompa P-2402A.....	34
Gambar 12. Lokasi dan Arah Pengambilan Data Vibrasi.....	35
Gambar 13. ISO 10816-3.....	36
Gambar 14. Ishikawa Diagram	37
Gambar 15. <i>Bucket Elevator</i> M2202.....	40
Gambar 16. Surat Penerimaan Magang Industri.....	45
Gambar 17. Surat Keterangan Telah Menyelesaikan Magang Industri	46
Gambar 18. Kegiatan Magang <i>Online</i>	47
Gambar 19. Lembar Pengesahan Laporan Magang Perusahaan.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Gaji Pegawai.....	10
Tabel 2. Kegiatan Magan Industri Bulan September.....	23
Tabel 3. Kegiatan Magang Inudstr Bulan Oktober.....	29
Tabel 4. Kegiatan Magang Industri Bulan November.....	30
Tabel 5. Kegiatan Magang Industri Bulan Desember.....	31
Tabel 6(a). Penjadwalan <i>Maintenance Bucket Elevator</i> M2202.....	38
Tabel 6(b). Penjadwalan <i>Maintenance Bucket Elevator</i> M2202.....	38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Profil Perusahaan

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. Nama Petrokimia diambil dari Petroleum Chemical dari dua kata ini kemudian disingkat menjadi Petrochemical. Nama ini berkaitan erat dengan bahan-bahan kimia yang terbuat dari minyak bumi dan gas alam.

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. PT. Petrokimia Gresik juga memproduksi beberapa jenis pupuk diantaranya lain produk pupuk unggulannya yaitu UREA, PHOSNKA, ZA, SP-36, dan PETROGANIK. Bukan hanya memproduksi pupuk, PT. Petrokimia Gresik juga memproduksi beberapa bahan kimia dan pakan ternak.

1.1.1 Visi dan Misi Perusahaan

a. Visi

Menjadi produsen pupuk dan produk kimia lainnya yang berdaya saing tinggi dan produknya paling diminati konsumen.

b. Misi

- Mendukung penyediaan pupuk nasional untuk tercapainya program swasembada pangan.

- Meningkatkan hasil usaha untuk menunjang kelancaran kegiatan operasional dan pengembangan usaha perusahaan.
- Mengembangkan potensi usaha untuk mendukung industri kimia nasional dan berperan aktif dalam community development.

1.1.2 Logo Perusahaan



Gambar 1. Logo Perusahaan

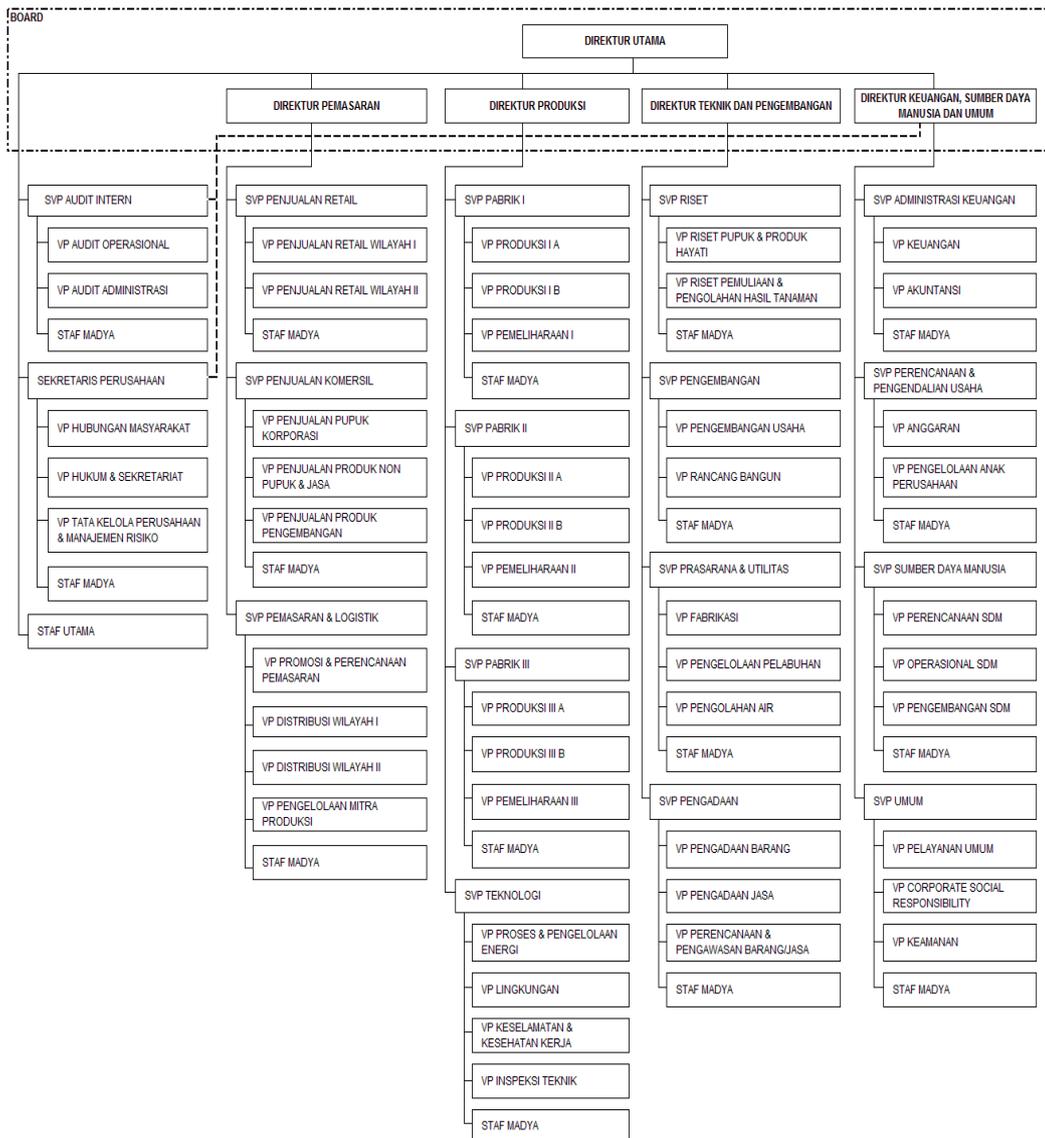
Makna dan Filosofi :

1. Inspirasi logo PT Petrokimia Gresik adalah seekor kerbau berwarna kuning keemasan yang berdiri tegak di atas kelopak daun yang berujung lima dengan tulisan berwarna putih di bagian tengahnya.
2. Seekor kerbau berwarna kuning keemasan atau dalam bahasa Jawa dikenal sebagai Kebomas merupakan penghargaan perusahaan kepada daerah di mana PT Petrokimia Gresik berdomisili, yakni Kecamatan Kebomas di Kabupaten Gresik. Kerbau merupakan simbol sahabat petani yang bersifat loyal, tidak buas, pemberani, dan giat bekerja.

3. Kelopak daun hijau berujung lima melambangkan kelima sila Pancasila. Sedangkan tulisan PG merupakan singkatan dari nama perusahaan PETROKIMIA GRESIK.
4. Warna kuning keemasan pada gambar kerbau merepresentasikan keagungan, kejayaan, dan keluhuran budi. Padu padan hijau pada kelopak daun berujung lima menggambarkan kesuburan dan kesejahteraan.
5. Tulisan PG berwarna putih mencerminkan kesucian, kejujuran, dan kemurnian. Sedangkan garis batas hitam pada seluruh komponen logo merepresentasikan kewibawaan dan elegan.
6. Warna hitam pada penulisan nama perusahaan melambangkan kedalaman, stabilitas, dan keyakinan yang teguh. Nilai-nilai kuat yang selalu mendukung seluruh proses kerja.

1.1.3 Struktur Organisasi

Struktur organisasi di PT. Petrokimia Gresik yang akan ditunjukkan di Gambar 2, antara lain :



Gambar 2. Struktur Organisasi PT. Petrokimia Gresik

1.1.4 Strategi Bisnis

Strategi yang membutuhkan upaya intensif untuk meningkatkan posisi kompetitif perusahaan diantara pesaing adalah *intensive strategy*. *Intensive strategy* ini bisa dikembangkan oleh perusahaan. Dengan melakukan pengembangan disektor pasar yaitu melalui penetrasi pasar ke sektor perkebunan. Selain itu, ada beberapa yang dapat dirumuskan strategi bisnis perusahaan berdasarkan konsep strategi *diamond* yaitu, arena, *staging*, *differentiators*, *vehicle*, dan *economic of logic*.

1.1.5 Aspek Manajemen

Aspek Manajemen yang digunakan pada PT. Petrokimia Gresik yaitu ;

1. Aspek Produksi
 - a. Manajemen Produksi adalah sebuah penataan dari proses pengubahaan bahan mentah menjadi suatu produk atau jasa yang memiliki nilai jual. Agar tujuan bisnis bisa tercapai manajemen produksi merupakan bagian dari bidang manajemen yang memiliki peran melakukan pengkoordinasian beragam kegiatan. Fungsi dari adanya manajemen produksi ini yaitu dapat membuat keputusan jangka panjang maupun jangka pendek, dengan tujuan mengatur faktor-faktor produksi sehingga proses produksi berjalan dengan lancar dan sesuai harapan.
 - b. Produk yang dihasilkan oleh PT. Petrokimia Gresik ada dua jenis yaitu pupuk dan non-pupuk. Macam-macam produk pupuk antara lain : ZA, Urea, SP-36, Phonska, Phonnska Oca, Phonska Plus, Petroganik, ZK, KCL, Petro Niphos, Petro Nitrat, Petro Biofertil, dan Pupuk Spesifikasi Komoditi. Untuk produk non—pupuk antara lain : Petro Ponic, Petro Seed, Petro Hybrid, Petro Hi-Corn, Petro Chili, Petro Chick, Petro CAS, Kapur pertanian Kebomas, Petro Fish, dan berbagai bahan kimia.
 - c. Untuk proses pembuatan produk pupuk ataupun non-pupuk membutuhkan bahan baku diantaranya adalah Asam Sulfat, Amoniak, Asam Fosfat, Cement Retarder, Liquid CO₂, Alumunium Flourida, Dry Ice, Asam Chlorida, Oksigen, Nitrogen, Hidrogen, dan Gypsum
 - d. Proses pembuatan pupuk misalnya Pupuk Urea adalah sebagai berikut :

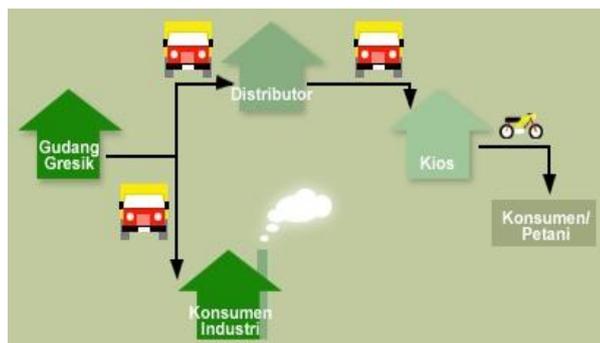
mensitesa urea dengan mereaksikan liquid NH₃ dan gas CO₂ di dalam Urea reaktor dan sekaligus dimasukkan

larutan recycle kabarmat yang berasal dari bagian recovery. Hasil sintesa urea dikirim ke bagian Purifikasi untuk dipisahkan ammonium karbamat dan kelebihan dari ammonianya setelah dilakukan stripping oleh CO₂. Ammonium karbamat yang tidak terkonversi dan kelebihan ammonia di unit sintesa urea diuraikan dan dipisahkan dengan cara tekanan dan pemanasan dengan dua step penurunan tekanan. Hasil peruaian berupa gas CO₂ dan NH₃ dikirim kebagian Recovery, sedangkan larutan ureanya dikirim kebagian kristaliser. Larutan urea dari unit purifikasi dikristalkan dibagian ini secara vacuum. Kemudian kristal ureanya dipisahkan di Centrifuge. Panas yang diperlukan untuk menguapkan air diambil dari panas sensibel larutan urea, maupun panas kristalisasi urea dan panas yang diambil dari sirkulasi Urea Slurry ke HP Absorber dari Recovery. Kristal urea keluaran Centrifuge dikeringkan sampai menjadi 99,8% berat dengan udara panas, kemudian dikirimkan ke bagian atas Prilling Tower untuk dilelehkan dan didistribusikan merata ke seluruh distributor, dan dari distributor dijatuhkan ke bawah sambil didinginkan oleh udara dari bawah dan menghasilkan produk urea butiran (prill). Produk urea dikirim ke bulk storage dengan belt conveyer. Gas ammonia dan gas CO₂ yang dipisahkan dibagian purifikasi diambil kembali dengan 2 step absorpsi dengan menggunakan mother liquor sebagian absorbent kemudian di-recycle kembali ke bagian sintesa. Uap air yang menguap dan terpisahkan dibagian kristaliser didinginkan dan dikondensasikan. Sejumlah kecil urea, NH₃, dan CO₂ ikut kondensat kemudian diolah dan dipisahkan di stripper dan hydrolizer. Gas CO₂ dan gas

NH₃-nya dikirim kembali ke bagian purifikasi untuk di-recover. Sedang air kondensatnya dikirim ke utilitas.

1.1.6 Aspek Pemasaran

- a. Manajemen pemasaran adalah sebuah kegiatan perencanaan, tindakan, pengawasan, dan evaluasi yang berhubungan dengan proses memperkenalkan produk maupun jasa kepada konsumen atau khalayak luas.
- b. Ada 3 faktor berdasarkan harga produk PT. Petrokimia Gresik, yaitu biaya, margin, dan distribusi. Untuk harga produk non-subsidi yaitu penjumlahan dari Harga Pokok Produksi (HPP) dan distribusi. Menganalisa keuntungan, margin, dan harga pasar juga diperhitungkan pada harga tersebut.
- c. Sistem distribusi pupuk di PT Petrokimia Gresik ditunjukkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.
 - Untuk daerah yang ter-cover gudang gresik (Tanpa melalui gudang penyangga).

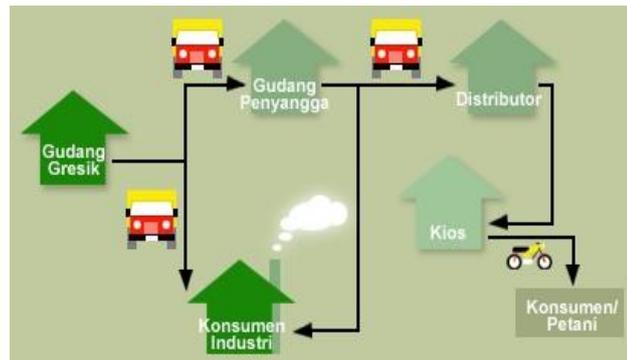


Gambar 3. Distribusi I

Penjelasan pada Gambar 1.3 Distribusi I yang tanpa melalui gudang penyangga, dari gudang Gresik didistribusikan ke konsumen industri dan distributor. Untuk yang melewati distributor dilanjutkan distribusinya ke kios-kios. Setelah sampai kios-kios

inilah para konsumen atau petani mendapatkan pupuk.

- Untuk daerah yang di cover Gudang Penyangga (melalui gudang penyangga).



Gambar 4. Distribusi II

Penjelasan pada Gambar 1.4 Distribusi II yang melalui gudang penyangga, dari gudang Gresik diteruskan ke gudang penyangga dan konsumen industri. Untuk yang konsumen industri juga dapat supply dari gudang penyangga. Dari gudang penyangga didistribusikan ke distributor dan konsumen industri. Untuk selanjutnya dari distributor mendistribusikan ke kios-kios, dari kios inilah para konsumen atau petani mendapatkan pupuk.

- d. Strategi STP (*Segmenting, Targeting, dan Positioning*) merupakan strategi pemasaran yang digunakan PT. Petrokimia Gresik.

1.1.7 Aspek SDM

- a. Proses rekrutmen yang ada pada PT Petrokimia Gresik

- Untuk S1

Dengan syarat-syarat sebagai berikut :

- a. Warga Negara Indonesia;

- b. Usia maksimum 25 tahun (lahir setelah tanggal 31 Juli 1987);
- c. Jenis kelamin laki-laki;
- d. Program Studi Perguruan Tinggi berakreditasi A;
- e. Memiliki index Prestasi (IP) kumulatif minimal 3,00;
- f. Memiliki TOEFL minimal 475 (dibuktikan dengan sertifikat);
- g. Sehat Jasmani dan Rohani;
- h. Tidak buta warna;
- i. Tidak terikat ikatan dinas pada instansi lain.

- Untuk D3

- a. Warga Negara Indonesia
- b. Telah Menyelesaikan Pendidikan D3 dibuktikan dengan Ijazah atau Surat Keterangan Lulus
- c. Lulusan Universitas / Politeknik dengan Akreditasi minimal B
- d. Usia Maksimum 25 Tahun
- e. IPK Minimal 3.00
- f. TOEFL PBT Minimal 400 / TOEFL IBT Minimal 32 / IELTS minimal 4.5 / TOEIC minimal 500
- g. Tidak buta warna
- h. Bebas Narkoba
- i. Tidak terikat dinas pada instansi lain.

- Untuk SMA/SMK

- a. Warga Negara Indonesia;
- b. Jenis kelamin laki – laki;

- c. Lulusan SMA (IPA)/SMK KIMIA INDUSTRI (Akreditasi A);
- d. Usia maksimum 20 Tahun (lahir setelah 31 Juli 1992);
- e. Menguasai Bahasa Inggris (minimal pasif);
- f. Menguasai Program Komputer Dasar (Ms.Word, Ms.Excell, Ms.Power Point);
- g. Nilai rata-rata UAN minimal 8;
- h. Tinggi badan minimal 165 cm / berat badan ideal;
- i. Bebas narkoba;
- j. Tidak buta warna
- k. Tidak berkacamata
- l. Belum menikah
- m. Tidak terikat dinas pada instansi lain.

b. Gaji

Tabel 1. Gaji Pegawai

Jabatan	Gaji/Bulan
Rantai Pasokan	Rp 15 – 18 jutaan
Logistics Supervisor	Rp 15 – 18 jutaan
General Manager	Rp 15 – 18 jutaan
Inspection Engineer/Staf Muda	Rp 11 – 13 jutaan
Manajemen	Rp 5 – 18 jutaan
Kepala Seksi	Rp 7 – 9 jutaan
Process Engineering	Rp 7 – 9 jutaan

Engineering Staff	Rp 7 jutaan
Sales Supervisor	Rp 5 – 7 jutaan
Product Markering	Rp 5 – 7 jutaan
Eksekutif	Rp 5 – 7 jutaan
Engineer	Rp 5 – 7 jutaan
Pelayanan Profesional	Rp 5 – 7 jutaan
Penjual	Rp 5 – 7 jutaan
Team Leader	Rp 5 – 7 jutaan
Pemasaran	Rp 5 – 7 jutaan
Junior Supervisor	Rp 5 – 7 jutaan
Legal	Rp 5 – 7 jutaan
Teknik	Rp 2 – 9 jutaan
Pelaksana	Rp 2,3 – 7 jutaan
Kepala Regu	Rp 3,3 – 6 jutaan
Management Traine	Rp 4 – 5 jutaan
Staff Engineering	Rp 3 – 5 jutaan
Pelatihan/Pendidikan	Rp 4 jutaan
Administrasi	Rp 3 – 5 jutaan
Staff	Rp 2,8 – 5 jutaan
Checker	Rp 2 – 3 jutaan
Produksi	Rp 2 – 3 jutaan
Operator Produksi	Rp 2 – 3 jutaan

Lainnya	Rp 2,8 – 13 jutaan
---------	--------------------

- c. Kegiatan pelatihan/training
 - a. Diklat induksi
 - b. Diklat leadership dan manajerial
 - c. Diklat kompetensi
 - d. Diklat tugas belajar
 - e. Diklatpurna tugas
 - f. Sosialisasi awareness

1.2 Lingkup Unit Kerja

1.2.1 Lokasi Unit Magang Industri

Nama Perusahaan : PT PETROKIMIA GRESIK (Persero)

Lokasi Perusahaan : Jl. A Yani, Ngipik, Karangpoh, Kec. Gresik,
Kabupaten Gresik, Jawa Timur

Kode Pos : 61151

Unit Kerja : Unit Produksi Phosporid Acid Departemen
Pemeliharaan III

1.2.2 Lingkup Penugasan

Lingkup penugasan sekaligus objek magang industri di Departemen Pemeliharaan III yaitu *maintenance* pada *Bucket Elevator* M2202. Dengan melakukan *maintenance* pada *Bucket Elevator* M2202, penulis diberitahu berbagai prosedur *maintenance* yaitu *preventive maintenance*, *predictive maintenance*, *corrective maintenance*, dan *breakdown maintenance*.

1.2.3 Rencana dan Penjadwalan Kerja

Magang Industri dilakukan secara *online* sebanyak 70% dan dilakukan secara *offline* sebanyak 30% serta *Self Learning* dengan menggunakan *Enterprise University*.

BAB II

KAJIAN TEORITIS

2.1 *Maintenance*

Maintenance atau perawatan adalah fungsi yang dapat memonitori dan memelihara fasilitas-fasilitas yang ada di pabrik, peralatan, dan fasilitas kerja dengan cara merancang, mengatur, menanggapi, dan memeriksa pekerjaan dengan tujuan untuk menjamin fungsi dari unit selama waktu operasi dan meminimalkan selang waktu berhenti yang diakibatkan oleh kerusakan ataupun perbaikan (Manzini, 2010). Perawatan itu sendiri juga dapat diartikan sebuah kegiatan yang memiliki tujuan untuk memelihara atau menjaga fasilitas ataupun peralatan pabrik dan dengan mengadakan perbaikan atau penyesuaian atau penggantian yang diperlukan dapat menghasilkan keadaan produksi yang memuaskan sesuai dengan yang direncanakan (Assauri, 2008).

2.1.1 Tujuan *Maintenance*

Tujuan maintenance itu sendiri menurut (Ansori dan Mustajib, 2013) sebagai berikut :

1. Pemakaian pada fasilitas produksi lebih lama.
2. Ketersediaan optimum dari fasilitas produksi.
3. Menjamin kesiapan operasional dari seluruh fasilitas yang diperlukan ketika pemakaian darurat.
4. Menjamin dari keselamatan operator dan pemakaian fasilitas.
5. Membantu kemampuan dari mesin dan dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan fungsinya
6. Mendukung pengurangan pemakaian dan penyimpanan yang diluar dari batas dan menjaga modal yang diinvestasikan ke dalam perusahaan selama waktu yang sudah ditentukan sesuai dengan kebijakan perusahaan.

7. Melaksanakan kegiatan maintenance dengan secara efektif dan efisien agar tercapainya tingkat biaya *maintenance* dengan serendah mungkin (*lowest maintenance cost*).
8. Kerja sama yang kuat dengan fungsi-fungsi utamanya dalam sebuah perusahaan untuk mencapai suatu tujuan utama perusahaan agar mendapat keuntungan sebesar-besarnya.

2.1.2 Jenis – Jenis *Maintenance*

Jenis – jenis *maintenance* atau perawatan terbagi menjadi dua menurut (Prawirosentono, 2009), yaitu :

a. Perawatan yang terencana (*Planned Maintenance*)

Perawatan yang terencana adalah suatu kegiatan perawatan yang dilaksanakan dengan adanya perencanaan terlebih dahulu. Jenis pemeliharaan ini memiliki keuntungan yang baik untuk alat-alat produksi disuatu perusahaan. Perawatan terencana terbagi menjadi tiga bagian, yaitu ;

1. *Preventive Maintenance*

Preventive maintenance atau perawatan pencegahan adalah pemeliharaan yang dilaksanakannya dengan periode waktu yang tetap atau dengan beberapa kriteria tertentu pada berbagai tahap proses produksi. Memiliki tujuan agar produk yang dihasilkan sesuai harapan atau rencana, baik kualitas, biaya, maupun dari segi ketepatan waktunya.

2. *Scheduled Maintenance*

Scheduled maintenance atau perawatan terjadwal adalah perawatan yang memiliki tujuan untuk mencegah terjadinya suatu kerusakan dan perawatannya dilakukan secara periodik dalam rentang waktu yang ditentukan. Rentang waktu yang ditentukan dilakukan dengan berdasarkan pengalaman, data masa lalu, atau rekomendasi dari pabrik yang membuat mesin bersangkutan.

3. *Predictive Maintenance*

Predictive maintenance atau perawatan prediktif adalah sebuah strategi perawatan yang mana pelaksanaannya berdasarkan kondisi dari mesin itu sendiri. Perawatan prediktif dapat disebut perawatan berdasarkan kondisi (*condition based maintenance*) atau juga dapat disebut monitoring kondisi mesin (*machinery condition monitoring*), yang dapat diartikan sebagai penentuan dari kondisi mesin dengan cara memeriksa mesin itu sendiri secara rutin, sehingga dapat diketahui kehandalan mesin dan keselamatan kerja dapat terjamin.

b. Perawatan tidak terencana (*Unplanned Maintenance*)

Perawatan yang tidak terencana adalah suatu pemeliharaan yang dilakukan dengan adanya indikasi atau juga petunjuk bahwa adanya tahap-tahap kegiatan proses produksi yang terjadi secara tiba-tiba memberikan hasil yang tidak layak. Dalam kasus ini perlu adanya kegiatan pemeliharaan atas mesin secara tidak berencana. Perawatan tidak terencana terdiri menjadi tiga bagian, yaitu :

1. *Emergency Maintenance*

Emergency maintenance atau perawatan darurat adalah suatu kegiatan perawatan mesin yang membutuhkan penanggulangan yang bersifat darurat supaya tidak menimbulkan *impact* yang lebih parah.

2. *Breakdown Maintenance*

Breakdown maintenance atau perawatan kerusakan adalah pemeliharaan yang bersifat perbaikan yang terjadi ketika suatu peralatannya mengalami kegagalan dan menuntut adanya perbaikan darurat atau berdasarkan prioritas.

3. *Corrective Maintenance*

Corrective maintenance atau perawatan penangkal adalah suatu kegiatan pemeliharaan yang dilaksanakan karena adanya

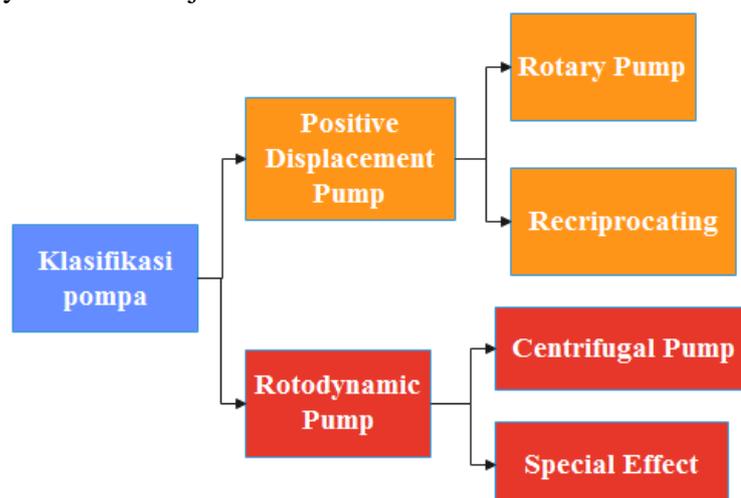
hasil produk (setengah maupun barang jadi) tidak sesuai dengan rencana, baik dari segi mutu, biaya, maupun ketepatan waktunya. Misalnya dengan adanya kejadian kekeliruan dalam segi mutu atau bentuk barang, maka perlu diamati tahap kegiatan proses produksi yang perlu diperbaiki.

2.2 Pompa

Pompa adalah suatu mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan atau fluida dari bagian rendah ke bagian tinggi atau juga untuk mengalirkan cairan dari daerah yang bertekanan rendah ke daerah yang bertekanan tinggi dan juga bisa sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem instalasi pipa. Hal ini dapat dicapai dengan membuat suatu tekanan yang rendah pada sisi masuk dan tekanan yang tinggi pada sisi keluar dari pompa (Tyler G. Hicks, 2008). Dalam dunia perindustrian, pompa merupakan sarana untuk mentransfer bahan mentah dan bahan setengah jadi. Adapun pompa yang digunakan sebagai sarana untuk sirkulasi fluida.

2.1.3 Klasifikasi Pompa

Berdasarkan dengan prinsip kerja dalam memindahkan suatu fluida yang dipompakan, pompa dibagi menjadi dua kelompok berdasar prinsip kerjanya dan akan dijelaskan di Gambar 5 dibawah ini.



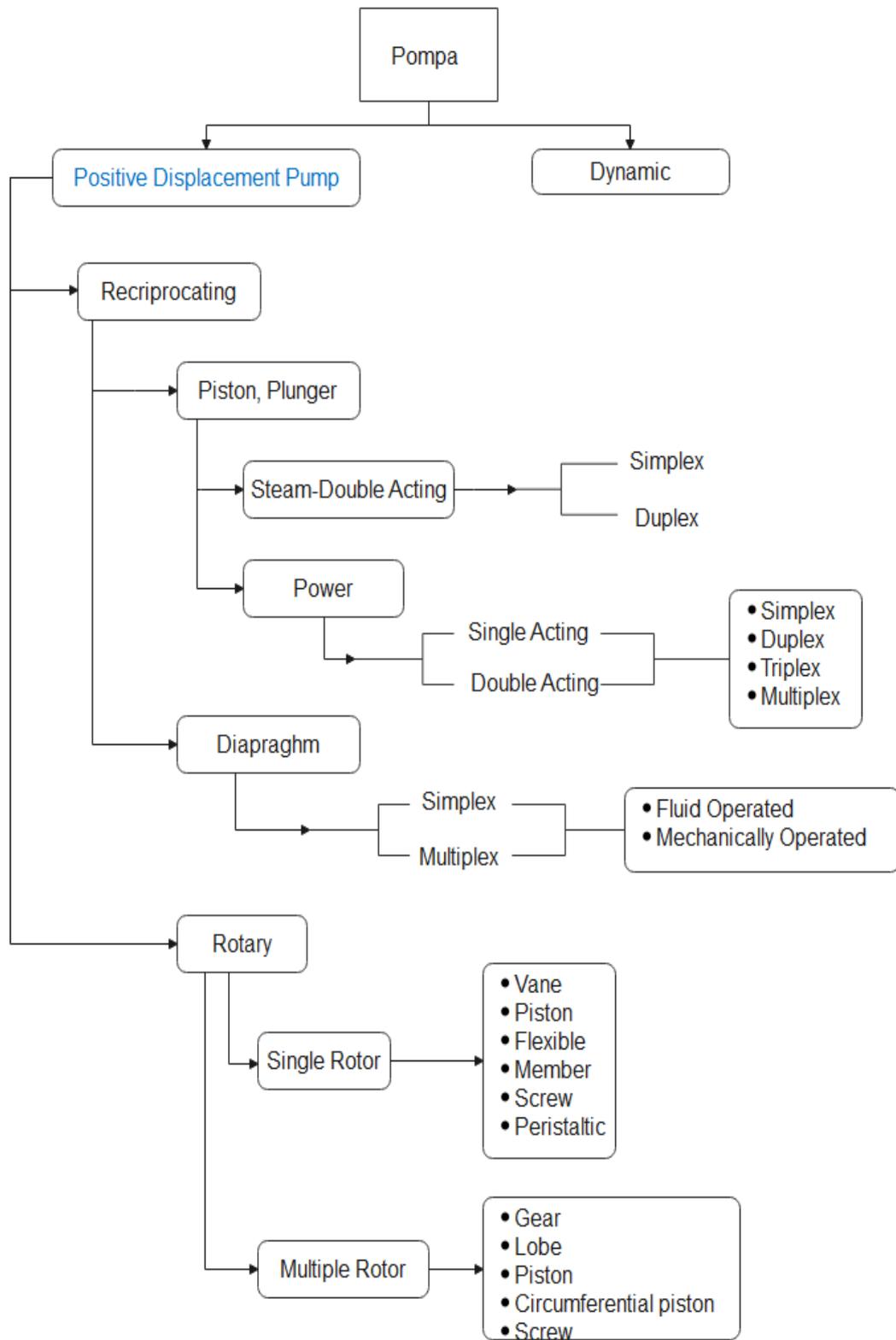
Gambar 5. Klasifikasi Pompa

1. *Positive Displacement Pump*

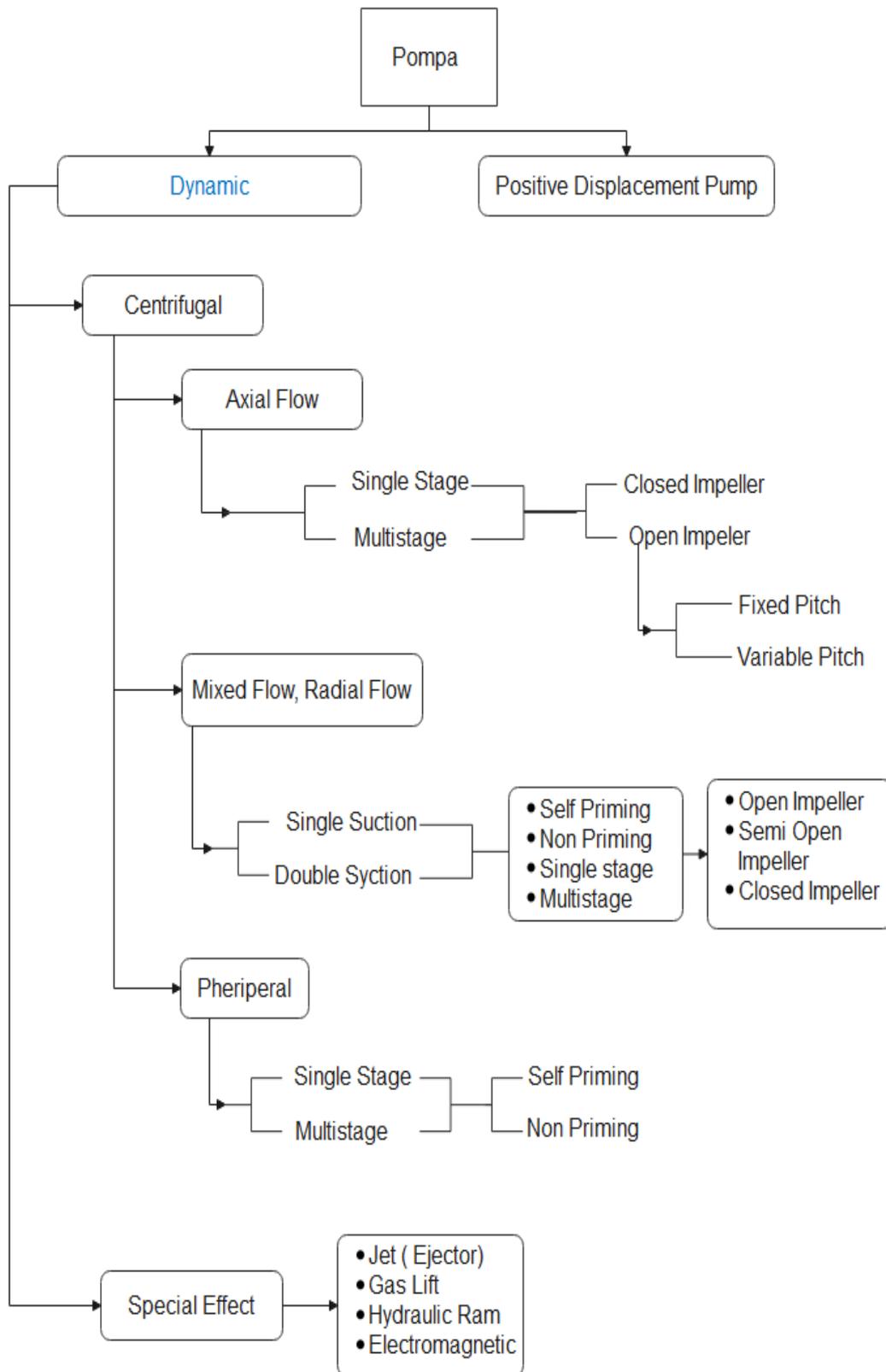
Positive displacement pump adalah pompa yang cara kerjanya berupa memberikan gaya pada *volume* fluida tetap. Gaya ini sendiri berasal dari sisi *inlet* dan kemudian ditujukan pada sisi *outlet* dari pompa tersebut. Pompa ini memiliki kelebihan jika digunakan berupa *power density* yang dihasilkan cenderung lebih besar dan perpindahan fluida pun akan cenderung stabil. (PompaTeknik <http://pom pateknik.com/>, 24 Desember 2020).

2. *Dynamic Pump*

Dynamic pump atau pompa dinamis atau juga disebut *non positive displacement pump* adalah pompa yang mana *volume* ruangnya tidak ada perubahan ketika pompa sedang bekerja. Pompa ini memiliki elemen utama sebuah rotor dengan satu sudu-sudu yang berputar dengan kecepatan tinggi. Fluida yang masuk akan dipercepat oleh sudu-sudu yang akan menaikkan kecepatan absolut fluida maupun tekanannya dan melemparkan alirannya melalui *volut chamber* (Lemigas, 2000).



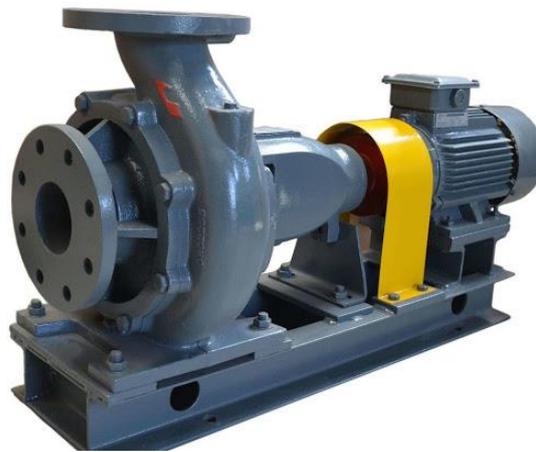
Gambar 6. Klasifikasi *Positive Displacement Pump*



Gambar 7. Klasifikasi *Dynamic Pump*

2.3 Pompa Centrifugal

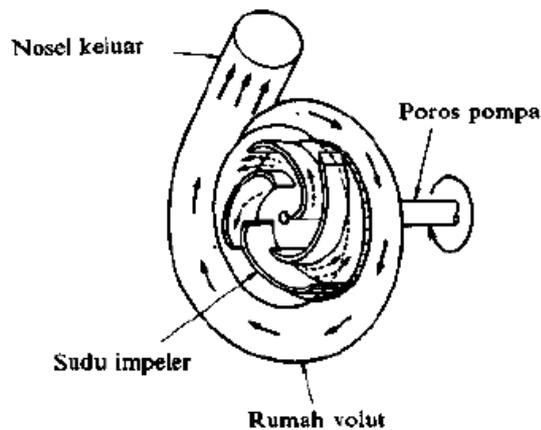
Pompa *Centrifugal* (Gambar 8) merupakan suatu mesin rotasional dimana aliran serta tekanan yang dihasilkan secara dinamis (Karrasik, 2001). Fungsi dari pompa *centrifugal* yaitu untuk digunakan dalam mengalirkan suatu fluida dengan cara menaikkan volume aliran tertentu ke suatu tingkat tekanan tertentu. Suatu pompa *centrifugal* pada umumnya terdiri dari satu impeler atau juga lebih yang dilengkapi dengan sebuah *casing* (rumah pompa).



Gambar 8. Pompa *Centrifugal*

2.1.4 Kerja Pompa *Centrifugal*

Pompa *Centrifugal* mempunyai sebuah impeler yang memiliki fungsi untuk mengangkat zat cair dari tempat yang lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi.



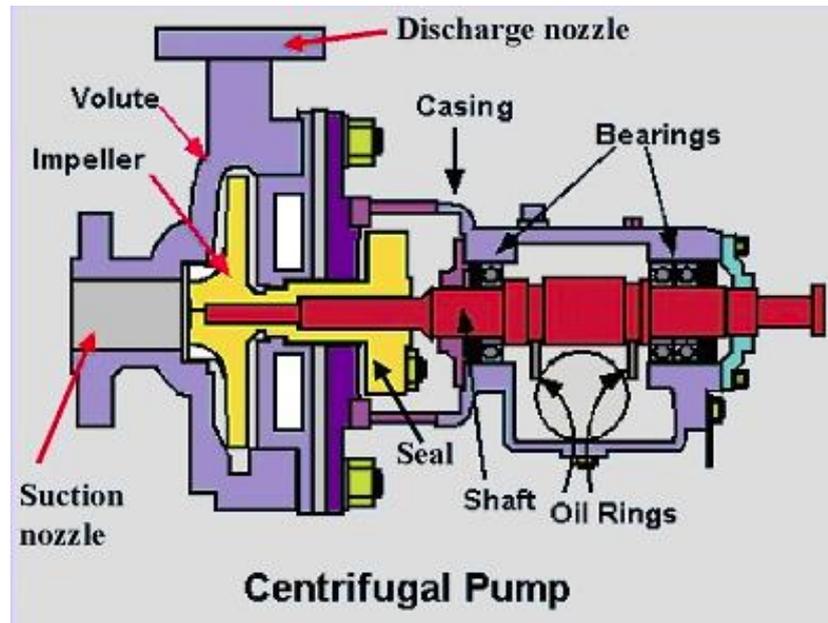
Gambar 9. Aliran Fluida Di Dalam Pompa *Centrifugal*

Pada Gambar 9 bisa dijelaskan yaitu daya dari luar diberikan kepada poros pompa untuk memutar impeler yang ada didalam fluida kerja. Maka dari itu fluida yang berada didalam impeler, adanya dorongan dari sudu-sudu ikut berputar. Karena timbul gaya *centrifugal* maka fluida mengalir dari tengah impeler ke luar melalui saluran di antara sudu-sudu. Yang mana di keadaan ini head tekanan fluida kerja menjadi lebih tinggi. Demikian pula head kecepatannya bertambah besar karena fluida kerja mengalami percepatan. Fluida kerja yang keluar dari impeler akan ditampung oleh saluran berbentuk *volut* (spiral) di kelilingi oleh impeler kemudian disalurkan ke luar pompa melalui *nozel*. Di dalam *nozel* ini sebagian dari head kecepatan aliran diubah menjadi *head* tekanan.

Jadi disini impeler pompa berfungsi untuk memberikan kerja kepada fluida kerja sehingga energi yang dikandungnya menjadikan bertambah besar. Selisih dari energi per satuan berat atau *head* total fluida diantara *suction flange* dan *discharge flange* dari pompa disebut *head* total pompa. Dari yang sudah dijelaskan bahwa pompa *centrifugal* dapat mengubah energi mekanik dalam bentuk kerja poros menjadi energi fluida. Energi inilah yang menyebabkan adanya perubahan *head* tekanan, *head* kecepatan, dan *head* potensial pada fluida kerja yang mengalir secara *continue* (Sularso, 2006).

2.1.5 Komponen Pompa *Centrifugal*

Pompa *Centrifugal* memiliki beberapa komponen, ditunjukkan pada Gambar 10 sebagai berikut :



Gambar 10. Komponen Pompa *Centrifugal*

BAB III

AKTIVITAS PENUGASAN MAGANG INDUSTRI

3.1 Realisasi Kegiatan Magang Industri

a. Kegiatan magang industri bulan September

Tabel 2. Kegiatan Magan Industri Bulan September

No.	Tanggal	Jenis Aktivitas Magang Industri	Tugas Yang Diberikan	Pencapaian Tugas
1.	01 September 2020	1. Pemaparan program magang regular danteknis pemagangannya secara <i>online</i> 2. Pre-Test	1. Membuat resume mengenai pemaparan program mogang 2. Mengerjakan pre-test	1. Video berupa resume pemaparan dalam waktu 3 menit 2. Quiz telah selesai pengerjaannya menggunakan aplikasi quiziz
2.	02 Septemeber 2020	1. Pengenalan Petrokimia Gresik (Company Profile) 2. Safety Induction	Membuat Resume mengenai pemaparan tentang <i>company profile</i> dan <i>safety induction</i> pada PT PETROKIMIA GRESIK	Video dalam waktu 3 menit dan <i>Power point</i> , serta poster berupa resume <i>company profile</i> dan <i>safety</i>

				<i>induction</i> di PT PETROKIMIA GRESIK
3.	03 September 2020	1. Gratifikasi 2. <i>Product Knowledge</i>	Membuat Resume mengenai pemaparan tentang gratifikasi dan <i>product knowledge</i> PETROKIMIA GRESIK	Video dalam waktu 3 menit dan <i>Power point</i> , serta poster berupa resume gratifikasi dan <i>product knowledge</i> di PT PETROKIMIA GRESIK
4.	04 September 2020	1. Pengelolaan SDM dan Website Rekrutment 2. Sistem Manajemen Pengamanan (Data, Fisik dll	Membuat Resume mengenai pemaparan tentang Pengelolaan SDM dan Website Rekrutment dan Sistem Manajemen Pengamanan di PT PETROKIMIA GRESIK	Video dalam waktu 3 menit dan <i>Power point</i> , serta poster berupa resume pengelolaan sdm dan website rekrutment dan sistem manajemen pengamanan di PT

				PETROKIMIA GRESIK
5.	07 September 2020	Pengenalan dan SOP penggunaan untuk belajar mandiri	-	-
6.	08 September 2020	Membaca materi dan menngerjakan latihan soal pada platform <i>Enterprise University</i>	Mengerjakan latihan soal yang ada pada platform <i>Enterprise University</i> mengenai penyusunan struktur organisasi	Materi telah dipahami dan pengerjaan soal telah selesai dan terdapat nilai pengerjaan soal pada platform <i>Entreprise University</i>
7.	09 September 2020	Membaca materi dan menngerjakan latihan soal pada platform <i>Enterprise University</i>	Mengerjakan latihan soal yang ada pada platform <i>Enterprise University</i> mengenai <i>360 Virtual Reality Plant Tour</i>	Materi telah dipahami dan pengerjaan soal telah selesai dan terdapat nilai pengerjaan soal pada platform <i>Entreprise University</i>

8	10 September 2020	Membaca materi dan menngerjakan latihan soal pada platform <i>Enterprise University</i>	Mengerjaan latihan soal yang ada pada platform <i>Enterprise University</i> mengenai <i>Reverse Engineering Spare Part Maintanance</i>	Materi telah dipahami dan pengerjaan soal telah selesai dan terdapat nilai pengerjaan soal pada platform <i>Entreprise University</i>
9.	14 September 2020	Membaca materi dan menngerjakan latihan soal pada platform <i>Enterprise University</i>	Mengerjaan latihan soal yang ada pada platform <i>Enterprise University</i> mengenai Memelihara <i>Crane, Overhead Crane,</i> dan <i>Elevator</i>	Materi telah dipahami dan pengerjaan soal telah selesai dan terdapat nilai pengerjaan soal pada platform <i>Entreprise University</i>
10.	16 September 2020	Membaca materi dan menngerjakan latihan soal pada platform <i>Enterprise University</i>	Mengerjaan latihan soal yang ada pada platform <i>Enterprise University</i> mengenai Bagian Mekanik 3, Dept. Har 3	Materi telah dipahami dan pengerjaan soal telah selesai dan terdapat nilai pengerjaan

				soal pada platform <i>Entreprise University</i>
11.	15 September 2020	Membaca materi dan mengerjakan latihan soal pada platform <i>Entreprise University</i>	Mengerjaan latihan soal yang ada pada platform <i>Entreprise University</i> mengenai Bagian Reliability 3, Dept. Har 3	Materi telah dipahami dan pengerjaan soal telah selesai dan terdapat nilai pengerjaan soal pada platform <i>Entreprise University</i>
12.	18 September 2020	Membaca materi dan mengerjakan latihan soal pada platform <i>Entreprise University</i>	Mengerjaan latihan soal yang ada pada platform <i>Entreprise University</i> mengenai Aplikasi <i>Rubber Lining</i>	Materi telah dipahami dan pengerjaan soal telah selesai dan terdapat nilai pengerjaan soal pada platform <i>Entreprise University</i>
13.	21 September 2020	Membaca materi dan mengerjakan latihan soal pada	Mengerjaan latihan soal yang ada pada platform <i>Entreprise University</i>	Materi telah dipahami dan pengerjaan soal telah

		platform <i>Enterprise University</i>	mengenai Memperbaiki <i>Control Valve</i>	selesai dan terdapat nilai pengerjaan soal pada platform <i>Entreprise University</i>
14.	23 September 2020	Membaca materi dan mengerjakan latihan soal pada platform <i>Enterprise University</i>	Mengerjaan latihan soal yang ada pada platform <i>Enterprise University</i> mengenai Mengoperasikan <i>Sulphur Hopper</i>	Materi telah dipahami dan pengerjaan soal telah selesai dan terdapat nilai pengerjaan soal pada platform <i>Entreprise University</i>
15.	25 September 2020	Membaca materi dan menngerjakan latihan soal pada platform <i>Enterprise University</i>	Mengerjaan latihan soal yang ada pada platform <i>Enterprise University</i> mengenai Pengenalan Proses dan Alat unit <i>Handling</i> dan <i>Grinding</i>	Materi telah dipahami dan pengerjaan soal telah selesai dan terdapat nilai pengerjaan soal pada platform <i>Entreprise University</i>

b. Kegiatan magang industri bulan Oktober

Tabel 3. Kegiatan Magang Inudstr Bulan Oktober

No.	Tanggal	Jenis Aktivitas Magang Industri	Tugas Yang Diberikan	Pencapaian Tugas
1.	05 – 16 Oktober 2020	Melakukan pertemuan <i>online</i> dengan pembimbing melalui aplikasi <i>google meet</i>	Pemberian materi mengenai perawatan <i>equipment</i> yang ada pada departemen pemeliharaan III oleh pembimbing lapangan	Memahami materi mengenai perawatan <i>equipment</i> yang ada pada departemen pemeliharaan III yang terdapat dalam <i>microsoft word</i>
2.	20 – 23 Oktober 2020	Mencari referensi materi pada <i>e-book</i>	Membaca mengenai materi perawatan pada alat-alat di pabrik	Memahami materi mengenai perawatan pada alat-alat di pabrik

c. Kegiatan magang industri bulan November

Tabel 4. Kegiatan Magang Industri Bulan November

No	Tanggal	Jenis Aktivitas Magang Industri	Tugas Yang Diberikan	Pencapaian Tugas
1.	02 – 06 November 2020	Menyusun laporan magang bab 1 dan bab 2	Menuliskan isi dari bab 1 dan bab 2 serta menuliskan isi pada sub bab	Menyelesaikan laporan magang bab 1 dan bab 2
2.	11 November 2020	Melakukan magang industri secara <i>offline</i> di PT Petrokimia Gresik	Penjelasan mengenai alat-alat yang ada di pabrik III	Mengerti dan mengetahui alat-alat yang ada di pabrik III beserta fungsinya
3.	16 – 18 November 2020	Melakukan pertemuan <i>online</i> dengan pembimbing melalui aplikasi <i>google meet</i>	Pemberian materi mengenai perawatan <i>equipment</i> yang ada pada departemen pemeliharaan III oleh pembimbing lapangan	Memahami materi mengenai perawatan <i>equipment</i> yang ada pada departemen pemeliharaan III yang terdapat dalam <i>microsoft word</i>
4.	23 – 27 November 2020	Mencari referensi materi di jurnal dan <i>ebook</i>	Membaca mengenai materi perawatan pada alat-alat di pabrik	Memahami materi mengenai perawatan pada alat-alat di pabrik

d. Kegiatan magang industri bulan Desember

Tabel 5. Kegiatan Magang Industri Bulan Desember

No	Tanggal	Jenis Aktivitas Magang Industri	Tugas Yang Diberikan	Pencapaian Tugas
1.	09 - 13 Desember 2020	Menyusun laporan magang bab 3 dan 4	Menuliskan isi dari bab 3 dan 4 serta menuliskan isi pada sub bab	Menyelesaikan laporan magang bab 3 dan 4
2.	16 – 20 November 2020	Mencari referensi materi pada jurnal dan <i>e-book</i>	Membaca mengenai materi perawatan pada alat-alat di pabrik	Memahami materi mengenai perawatan pada alat-alat di pabrik

Pada saat kegiatan magang industri di PT. Petrokimia Gresik, disini penulis melakukan kegiatan dengan secara *online* dan juga *offline*. Ketika magang secara *online*, menggunakan *google meeting* sebagai media pertemuan secara *online*. Maka dari itu penulis mendapatkan materi dan melakukan diskusi dengan pembimbing lapangan tentang permasalahan-permasalahan yang terjadi dalam lingkup Departemen Pemeliharaan III. Untuk kegiatan asistensi mengenai laporan magang juga dengan secara *online* dengan pembimbing. Sedangkan untuk kegiatan magang industri yang dilakukan secara *offline* di PT. Petrokimia Gresik sebanyak dua sampai tiga kali pertemuan saja. Untuk pertimbangan kegiatan *online* lebih dominan daripada kegiatan *offline* memiliki maksud dan tujuan yang lain yaitu untuk mengurangi interaksi secara langsung dengan pihak luar PT. Petrokimia Gresik, dikarenakan adanya efek pandemi covid-19 dan demi keselamatan bersama. Sehingga selama melakukan kegiatan secara *offline*, pembimbing magang memberikan materi tentang *equipment* yang ada di Departemen Pemeliharaan III. Penulis juga mengamati beberapa *equipment* untuk mengetahui cara kerja dan juga proses *maintenance* pada *equipment* yang ada di Departemen III. Selain kegiatan

diatas, pada saat magang industri juga mencari referensi materi di jurnal maupun *e-book* untuk menambah wawasan dan juga untuk melengkapi materi pada laporan magang industri.

3.2 Relevansi Teori dan Praktek

Maintenance atau perawatan adalah fungsi yang dapat memonitori dan memelihara fasilitas-fasilitas yang ada di pabrik, peralatan, dan fasilitas kerja dengan cara merancang, mengatur, menanganagi, dan memeriksa pekerjaan dengan tujuan untuk menjamin fungsi dari unit selama waktu operasi dan meminimalkan selang waktu berhenti yang diakibatkan oleh kerusakan ataupun perbaikan (Manzini, 2010). Perawatan itu sendiri juga dapat diartikan sebuah kegiatan yang memiliki tujuan untuk memelihara atau menjaga fasilitas ataupun peralatan pabrik dan dengan mengadakan perbaikan atau penyesuaian atau penggantian yang diperlukan dapat menghasilkan keadaan produksi yang memuaskan sesuai dengan yang direncanakan (Assauri, 2008). Perawatan atau *maintenance* terbagi menjadi dua menurut (Prawirosentono, 2009) yaitu, perawatan terencana dan perawatan tidak terencana.

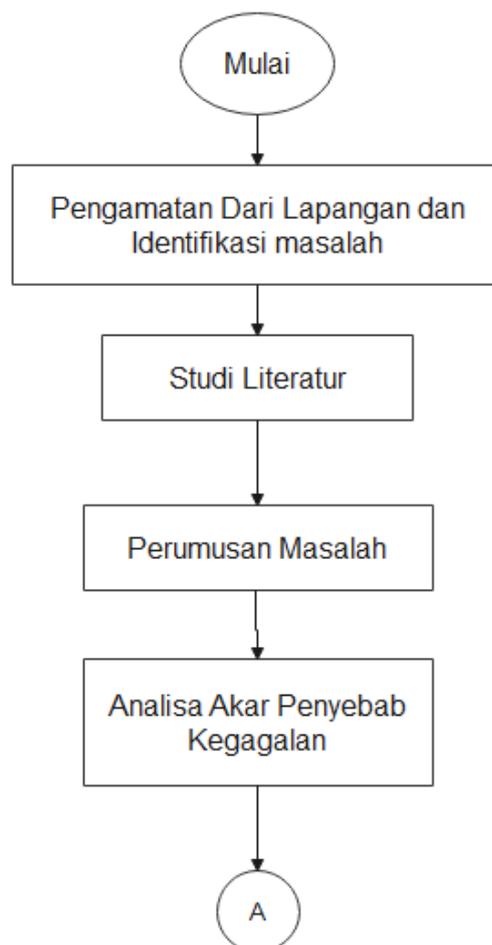
Perawatan yang secara terencana adalah suatu kegiatan perawatan yang dilaksanakan dengan adanya perencanaan terlebih dahulu. Perawarab secara terencana terbagi menjadi tiga bagian yaitu, *preventive maintenance*, *scheduled maintenance*, dan *predictive maintenance*. Untuk bagian kedua yaitu, perawatan yang secara tidak terencana adalah suatu pemeliharaan yang dilakukan dengan adanya indikasi atau juga petunjuk bahwa adanya tahap-tahap kegiatan proses produksi yang terjadi secara tiba-tiba memberikan hasil yang tidak layak. Perawatan tidak terencana terbagi menjadi tiga bagian yaitu, *emergency maintenance*, *breakdown maintenance*, dan *corrective maintenance*.

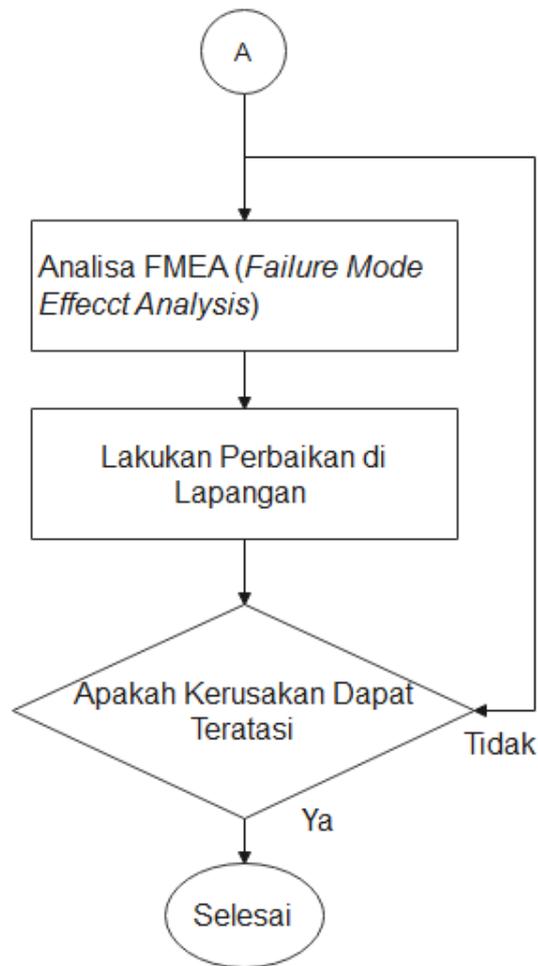
Di Petrokimia Gresik itu sendiri terkhususnya Departemen Pemeliharaan Pabrik III telah melakukan beberapa kegiatan *maintenance*. Untuk kegiatan *maintenance* yang sering dilakukan di Departemen Pemeliharaan Pabrik III yaitu bagian perawaratan yang sercara terencana. Meskipun hal-hal yang terburuk juga sangat diperlukan, maka dari itu sudah direncanakan dengan menggunakan

perawatan tidak terencana. Dari kegiatan maintenance tersebut apabila telah ditemukannya kerusakan atau membutuhkan tindakan *maintenance* dan *repair*, maka dari itu tim *maintenance* akan merespon dan memberikan tindakan yang sekiranya diperlukan.

3.3 Permasalahan

Mengidentifikasi proses alur kerja *maintenance* dari suatu *equipment* yaitu pompa P2402A penghendel *slurry* pada bagian *Reaction* Unit Produksi Phosporid Acid, Pabrik III, PT. Petrokimia Gresik. Berikut diagram alir dari proses perawatan pompa yang ditunjukkan pada Gambar 11, sebagai berikut :





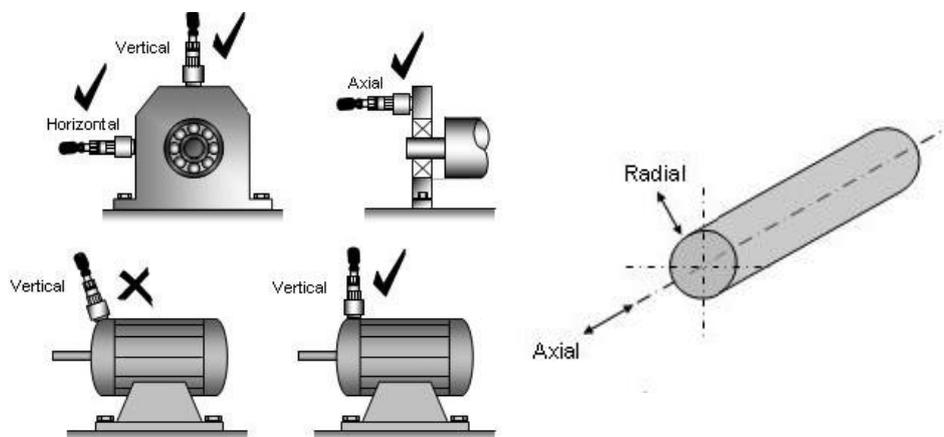
Gambar 11. Diagram Alir Proses *Maintenance* Pompa P-2402A

Dimulai dengan adanya melakukan peninjauan di lapangan dengan tujuan untuk mengetahui kondisi pompa yang terkini dan *history* atau riwayat kerusakan yang selama ini terjadi dengan upaya perbaikan yang telah dilakukan. Metode yang digunakan pada saat pengecekan adalah metode visual atau bisa dikatakan dengan pengamatan langsung pada unit pompa *centrifugal* P2402A, dan melakukan wawancara dengan pembimbing lapangan.

Dari peninjauan yang telah dilakukan, diketahui masalah apa saja yang terjadi pada pompa *centrifugal* P2402A. Dengan adanya salah satu upaya *preventive maintenance* yang akan dilakukan pihak PT. Petrokimia Gresik Departemen Pemeliharaan III ialah menganalisa kondisi motor dan pompa dengan menggunakan pengamatan secara visual dan *vibration monitoring*. Dengan melakukan pengamatan secara visual dilakukannya pada komponen pompa

ataupun motor yang sudah mengalami kerusakan pada saat melakukan pembongkaran. Untuk melakukan pengamatan secara visual yaitu dengan melakukan pengoperasian cek temperatur pada bearing dan tingkat vibrasi ketika tiga bulan pertama. Jika temperatur sudah melebihi 50°C maka dapat dipastikan ada anomali suhu dan harus segera dilakukan pengecekan secara menyeluruh dengan melakukannya pembongkaran pada pompa. Tiap 3 bulan dilakukan *maintenance* rutin atau bisa disebut juga *time base maintenance* dengan melakukan penggantian minyak didalam rumah *bearing* dan penggantian *grease*. Masih terkait dengan metode pengecekan secara visual, untuk setiap enam bulan dilakukan pemeriksaan pada *mechanical seal* dan selubung poros. Jika pada *mechanical seal* terjadi kebocoran pada *seal* (carbon pecah maupun *oil seal* rusak) maka akan mengakibatkan selubung poros terkorosi sehingga terlihat alur-alur dalam karena keausan, dengan adanya indikasi seperti itu maka dari itu *mechanical seal* dan poros harus diganti. Untuk setiap 1 tahun sekali melakukan pengecekan sudu-sudu impeler pompa dan katup pompa kemudian dilakukannya penggantian jika tidak dapat digunakan kembali.

Sedangkan untuk pengambilan data vibrasi, dilakukan pada 4 bagian yaitu sisi dalam dan luar pompa, dan juga bagian dalam dan luar motor. Untuk setiap sisinya dilakukan pengambilan data sebanyak 3 kali, yaitu pada posisi *horizontal*, *vertical*, dan *axial*. Untuk lokasi dan arah pengambilan data vibrasinya ditampilkan pada Gambar 3.2.



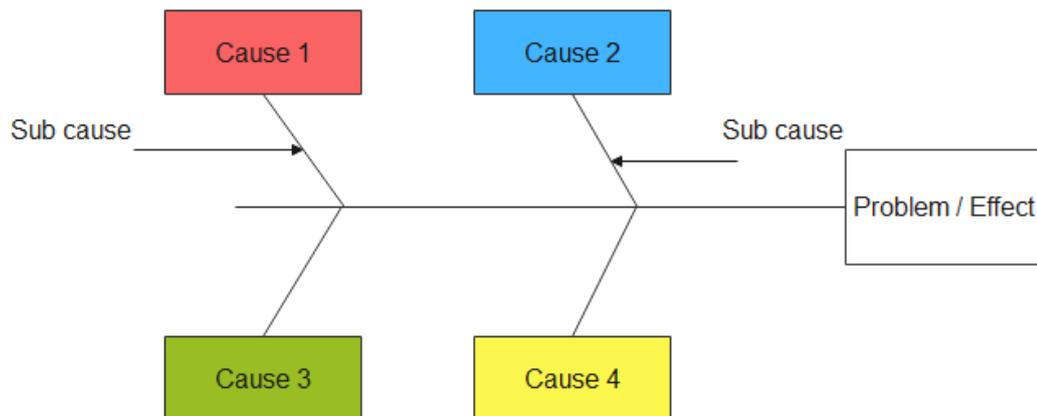
Gambar 12. Lokasi dan Arah Pengambilan Data Vibrasi

Hasil yang akan didapat ketika pemeriksaan vibrasi yaitu berupa nilai dari besarnya vibrasi yang terjadi. Tetapi data tersebut harus diolah terlebih dahulu menjadi spektrum getaran agar bisa dianalisa gejala kerusakan yang terjadi. Nilai getaran yang sudah didapat maka akan dibaca oleh sensor dalam satuan mm/s dengan menggunakan accelerometer yang diinterpretasikan dalam grafik percepatan per waktu. Lalu hasil tersebut akan diubah menggunakan metode *Fast Fourier Transformation* (FFT) sehingga diperoleh hasil berbentuk grafik spectrum dari kecepatan (*velocity*) terhadap *frequency* dari getaran (Victoria MOBIUS INSTITUTE, 2005). Setelah grafik spektrum didapat, maka nilai vibrasi tersebut akan dianalisa kemudian dibandingkan dengan standar ISO 10816-3 yang akan ditampilkan seperti pada Gambar 13 (Pruftechnik, 1998). Analisa yang akan dilakukan sesuai dengan nilai batas aman pada kategori pompa dan motor yang telah digunakan. Untuk identifikasi permasalahan dan pemilihan perlakuan yang tepat untuk masalah pada motor dan pompa diperoleh dari analisa hasil inspeksi data grafik vibrasi.

ISO 10816-3		Machinery Groups 2 and 4		Machinery Groups 1 and 3	
Velocity		Rated Power			
CMVP 40 in/sec eq. Peak	CMVP 50 mm/sec RMS	15 kW - 300 kW		Group 1. 300 kW-50MW Group 3. Above 15kW	
0.61	11.0	Red	DAMAGE OCCURS		Yellow
0.39	7.1		RESTRICTED OPERATION		
0.25	4.5		UNRESTRICTED OPERATION		
0.19	3.5	Yellow	UNRESTRICTED OPERATION		Green
0.16	2.8	Yellow	UNRESTRICTED OPERATION		
0.13	2.3		UNRESTRICTED OPERATION		
0.08	1.4	Green	NEWLY COMMISSIONES MACHINERY		
0.04	0.7	Green	NEWLY COMMISSIONES MACHINERY		Green
0.00	0.0		NEWLY COMMISSIONES MACHINERY		
Foundation		Rigid	Flexible	Rigid	Flexible

Gambar 13. ISO 10816-3

Setelah terjadinya kerusakan-kerusakan pada pompa *centrifugal* P2402A diketahui, selanjutnya dilakukannya *Root Cause Faure Analysis* (RCFA) yaitu dengan menggunakan konsep *Ishikawa diagram*. Konsep Ishikawa diagram ini digunakan untuk menentukan akar penyebab dari kerusakan-kerusakan yang telah terjadi, seperti yang akan ditampilkan pada Gambar 14 (Prakash Om, Pandey R. K, 1995).



Gambar 14. *Ishikawa Diagram*

Pada *ishikawa diagram* dibuat pada keseluruhan komponen yang berada pada pompa *centrifugal* dan kemudian dianalisa pada komponen yang akan terjadi kerusakan. Komponen yang akan mengalami kerusakan ini nantinya akan dilakukan analisa lagi dengan menggunakan *ishikawa diagram* yang lebih mendetail pada jenis kerusakan yang terjadi. Langkah seperti ini dilakukan terus hingga didapat akar dari penyebab kerusakan dan gejala kerusakan yang paling dominan. Setelah akar kerusakan dan lokasi kerusakan telah diketahui, maka kegiatan selanjutnya adalah merumuskan strategi perbaikan dan *maintenance* dengan menggunakan konsep *Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)*. Dalam perumusan FMEA suatu objek, terdapat beberapa langkah-langkah yang harus dilaksanakan, yaitu (Garsperz Vincent, 2002) ;

1. Menentukan objek atau sistem yang akan dianalisa.
2. Membuat hierarki *equipment* dari objek yang telah dipilih.
3. Merumuskan mode dan penyebab kegagalan.
4. Menganalisa dampak dari kerusakan yang terjadi.
5. Menentukan target yang akan dilindungi
6. Menetapkan nilai *severity*
7. Menentukan probabilitas kerusakan yang telah terjadi.
8. Menentukan *risk code* dengan menggunakan *risk matrix*.
9. Merumuskan langkah perbaikan dari setiap mode kegagalan.

BAB IV

REKOMENDASI

4.1 Penjadwalan *Maintenance* Pada *Bucket Elevator* M2202

Tabel 6(a). Penjadwalan *Maintenance Bucket Elevator* M2202

No	Komponen	Penjadwalan <i>Maintenance Bucket Elevator</i> M2202													
		Minggu-1							Minggu-2						
		S	S	R	K	J	S	M	S	S	R	K	J	S	M
1	<i>Link</i>			✓							✓				
2	Baut Pondasi			✓							✓				
3	<i>Bucket</i>			✓							✓				
4	<i>Bearing</i>			✓							✓				
5	<i>Gear</i>			✓							✓				

Tabel 6(b). Penjadwalan *Maintenance Bucket Elevator* M2202

No	Komponen	Penjadwalan <i>Maintenance Bucket Elevator</i> M2202													
		Minggu-3							Minggu-4						
		S	S	R	K	J	S	M	S	S	R	K	J	S	M
1	<i>Link</i>			✓							✓				
2	Baut Pondasi			✓							✓				
3	<i>Bucket</i>			✓							✓				
4	<i>Bearing</i>			✓							✓				
5	<i>Gear</i>			✓							✓				

Pada Departemen Pemeliharaan III PT. Petrokimia Gresik memiliki tanggung jawab melakukan perawatan di semua alat di Pabrik III PT. Petrokimia Gresik. Ada banyak *equipment* yang harus diperhatikan dari segi *maintenance*-nya, untuk yang dibahas dalam laporan magang industri ini yaitu tentang *scheduling maintenance* pada *Bucket Elevator* M2202. Pada bagian *Bucket Elevator* M2202 ini juga sering mengalami kendala, apabila tidak diberi *scheduling maintenance* maka dapat mengganggu kegiatan produksi. Ada beberapa kendala yang dialami

oleh *Bucket Elevator M2202* yaitu, umur dari peralatan, kualitas dari *sparepart*, kelebihan beban, dan adanya gesekan dengan *casing*.

Di Tabel 6(a) & 6(b) memberi gambaran tentang scheduling maintenance yang dilakukan pada *Bucket Elevator M2202*. Untuk komponen yang pertama yaitu *Link*, waktu *maintenance* atau penggantian dilakukan ketika waktu *shutdown water cleaning* setiap hari rabu dengan tenggang waktu 8 sampai 10 jam. Komponen kedua yaitu Baut Pondasi, untuk waktu *maintenance* atau penggantian komponen dilakukan pada waktu *shutdown water cleaning* setiap hari rabu dengan tenggang waktu 8 sampai 10 jam. Komponen yang ketiga yaitu *Bucket*, untuk waktu ketika *maintenance* atau penggantian komponen dilakukan ketika waktu *shutdown water cleaning* setiap hari rabu dengan tenggang waktu 8 sampai 10 jam untuk perkiraan waktu pengerjaan. Untuk komponen ke empat yaitu *Bearing*, waktu pengerjaan *maintenance* dan juga penggantian *part* apabila diperlukan dilakukan pada waktu *shutdown water cleaning* setiap hari rabu dengan tenggang waktu 8 sampai 10 jam pengerjaan. Komponen yang terakhir yaitu *Gear*, untuk waktu pengerjaan *maintenance* serta penggantian *part* apabila diperlukan dilakukan ketika waktu *shutdown water cleaning* setiap hari rabu dengan tenggang waktu 8 sampai 10 jam.

BAB V

TUGAS KHUSUS

Tugas khusus yang diberikan pada saat magang industri di Departemen Pemeliharaan III PT. Petrokimia Gresik, yaitu tentang proses maintenance pada *Bucket Elevator M2202*.

5.1 *Bucket Elevator M2202*

Bucket Elevator M2202 yaitu berada pada unit *grinding* yang memiliki fungsi mengangkat batu fosfat yang tidak lolos dari *screen* untuk diolah kembali diproses selanjutnya. Masalah kerusakan yang sering terjadi pada *Bucket Elevator M2202* umumnya pada *bucket*. Dengan sering mengalami permasalahan pada *bucket* tentu sangat diperhatikan dikarenakan *equipment* tersebut termasuk dalam kategori *critical equipment*. Ketika terjadi kerusakan maka bisa menyebabkan terhentinya proses produksi. Untuk menyelesaikan masalah yang terjadi PT. Petrokimia menerapkan beberapa jenis maintenance, yaitu *preventive maintenance*, *predictive maintenance*, *corrective maintenance*, dan *breakdown maintenance*.



Gambar 15. *Bucket Elevator M2202*

5.2 Prinsip Kerja *Bucket Elevator* M2202

Prinsip kerja dari *Bucket Elevator* M2202 ini yaitu material berupa batu fosfat masuk ke corong pengisi pada bagian dari bawah *bucket elevator* lalu ditangkap oleh *bucket* yang bergerak. Setelah sampai pada roda gigi atas material kemudian dikeluarkan kembali ke arah corong keluar. Ada beberapa hal-hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan *bucket elevator* ini, yaitu :

1. Lokasi atau tempat kerja
2. Elevasi, arah, dan jarak yang ditempuh
3. Kapasitas yang diangkut
4. Jenis dan sifat material

5.3 Penyebab Kerusakan Pada *Bucket Elevator* M2202

Ada beberapa hal yang menyebabkan kerusakan terjadi pada *Bucket Elevator* M2202, dikarenakan empat hal antara lain :

1. Umur Peralatan

Penyebab utama dari kerusakan yang terjadi pada peralatan ini adalah faktor umur, saat peralatan tersebut semakin tua maka otomatis kekuatannya akan semakin menurun, sehingga memberikan efek mudah untuk mengalami kerusakan.

2. Kualitas Dari *Sparepart*

Untuk penyebab kerusakan yang kali ini merupakan salah satu yang harus memiliki kehandalan tinggi ketika spesifikasi dari part yang digunakan harus sesuai dengan standart. Kerusakan seperti penghubung dari *conveyor chain* yang putus merupakan akibat dari kualitas *sparepart* yang dibawah standart dari alat yang digunakan. Memiliki *sparepart* yang berkualitas baik akan sangat menentukan kinerja dari *bucket elevator*, dikarenakan mesin ini dapat diharapkan bekerja 24 jam secara terus menerus dengan membawa beban secara vertikal.

3. Kelebihan Beban

Kasus kelebihan beban ini atau *overload* juga dapat menyebabkan kerusakan pada *bucket elevator*, salah satu contohnya terjadi karena

adanya *overload flow* dari *screen* ke *bucket elevator*. Kelebihan beban biasa terjadi saat dua buah mesin *screen* menyala pada waktu yang bersamaan sehingga menyebabkan volume yang dialirkan akan mencapai titik maksimumnya. Pada kondisi tersebut terkadang *bucket elevator* tidak mampu menahan beban yang harus dibawa secara vertikal.

4. Gesekan dengan *Casing*

Gesekan dapat disebabkan ketika proses pengangkutan oleh *bucket elevator*. Gesekan ini diakibatkan dengan adanya pengelupasan pada *casing* sehingga mengganggu jalannya putaran *bucket*. Dampak kerusakan yang ditimbulkan yaitu retaknya *bucket*.

5.4 Proses Maintenance *Bucket Elevator* M2202

Ada beberapa proses *maintenance* yang diperlukan dengan tujuan memperendah resiko terjadi kegagalan terjadi, diantara lain :

1. Penggantian *Link*

Bagian ini merupakan bagian yang vital dari *bucket elevator*. Jika *bucket elevator* terus menerus beroperasi maka dari itu kerusakan akan terjadi. Indikasi atau tanda-tanda yang akan muncul yaitu kelainan suara yang timbul saat *bucket elevator* sedang beroperasi. Penggantian Baut Pondasi Kerusakan yang terjadi pada bagian ini dapat dilihat secara langsung dikarenakan letak dari bagian ini berada diluar. Fungsi dari bagian ini juga sangat penting karena menjaga posisi motor, *cyclo* dan bagian lain dari *bucket elevator*.

2. Pengecekan Secara Visual

Pengecekan secara visual ini atau terjun langsung di lapangan dengan terjadwal. Dengan mengecek secara berkala seperti pengecekan vibrasi, membersihkan *outlet* dan *bottom*, pengecekan *bucket*, dan pemberian pelumas.

3. Penggantian *Bucket*

Bucket ini sering mengalami kerusakan dikarenakan batu fosfat yang *over size* menabrak langsung pada *bucket*, sehingga menyebabkan *bucket*

menjadi penyok. Ketika diketahui apabila *bucket* telah penyok maka dilakukan perawatan dengan cara mengganti.

4. Penggantian *Bearing*

Kerusakan yang terjadi *bearing* atau bantalan ini biasanya terjadi dikarenakan *bearing* mengalami keausan. Fungsi dari *part* ini sangat penting dikarenakan melindungi *shaft* ketika beroperasi.

5. Penggantian *Gear*

Gear apabila terjadi kerusakan dapat diketahui dari segi perubahan temperatur, ketika adanya perubahan temperatur terdeteksi maka akan segera dilakukan pengecekan. Apabila telah dinyatakan tidak layak maka perlu dilakukan penggantian.

DAFTAR PUSTAKA

Assauri, Sofyan. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Universitas Indonesia.

Manzini, R. 2010. *Maintenance for Industrial Systems*. London: Springer.

Ansori, N. dan Mustajib, M.I. 2013. *Sistem Perawatan Terpadu*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Prawirosentono, Suyadi. 2001. *Manajemen Operasi*. Jakarta: Bumi Aksara.

Tyler G. Hicks, 2008. *Pump Operational And Maintenance*, New Delhi.

Pompa Teknik, 2020, *Pompa Positive Displacement*, Dikutip dari <URL><http://pompateknik.com/>, 24 Desember.

Lemigas, 2000. *Dasar-Dasar Pompa Positive Displacement dan Centrifugal*, Jakarta.

Karassik, Igor J., Joseph P. Messina, Paul Cooper, Charles C. Heald, 2001. *Pump Handbook, Third Edition, McGraw-Hill Book Co*, New York.

Sularso, Tahara, Haruo. 2006. *Pompa dan Kompresor*. Jakarta : PT Pradnya Paramita.

Victoria. 2005. *Vibration Training Quick Reference*. MOBIUS INSTITUTE.

Pruftechnik. 1998. *VIBROTIP and VIBROCODE Operating Instruction. PRÜFTECHNIK AG Documentation Department*. Ismaning, Germany.

Gaspersz Vincent. 2020. *FMEA Menurut Vincent Gaspersz*, <URL><http://id.shvoong.com/socialsciences/economics/2225056-fmea-menurut-vincent-gaspersz-2002/>, 25 Desember.

Prakash Om, Pandey R. K. August. 1995. “*Failure Analysis of the Impellers of a Feed Pump*”. *Department of Applied Mechanics*, Indian Institute of Technology, New Delhi 110016, India.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Penerimaan

 No Registrasi #2718

Nomor : 380/NK.03.02/03/MI/2020
Perihal : Konfirmasi Penerimaan Mahasiswa Kerja Praktek



Kepada Yth.
Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
di tempat

Dengan hormat,
Menanggapi surat Saudara nomor B/41318/IT2.JX.7.1.2/PM.02.00/2020, tanggal 09 Juli 2020 perihal PERMOHONAN PROGRAM MAGANG INDUSTRI atas nama :

No.	Nama	Nomor Induk	Jurusan
1	Ihlasul Amal	10211710010081	TEKNIK MESIN INDUSTRI
2	Fikri Achmad Dermawan	10211710010053	TEKNIK MESIN INDUSTRI
3	Muhammad Fajar Kanunlewan	10211710010064	TEKNIK MESIN INDUSTRI

dengan ini disampaikan bahwa permohonan Saudara dapat kami terima mulai tanggal 01 September 2020 - 31 Desember 2020 dan selama melaksanakan kegiatan di PT. Petrokimia Gresik akan dibimbing oleh Sdc. Lukman Andri Pradana, A.Md. (2156263), Dep Pemeliharaan III.

Calon Mahasiswa Kerja Praktek harus hadir pada :

Tanggal : 01 September 2020
Pukul : 07:00 WIB
Tempat : Gedung Diklat PT. Petrokimia Gresik
Acara : - Sosialisasi
- Kerja Praktek & Prakerin
- Company Profile PT. Petrokimia Gresik
- K3

Persyaratan yang dibawa : - MATERAI 6000 (1 buah)
- Foto berwarna 3x4 (1 lembar)
- Fotocopy KTP
- Fotocopy BPJS/Asuransi kesehatan lainnya
- Surat konfirmasi diwajibkan dibawa ketika sosialisasi

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Hormat Kami,
PT Petrokimia Gresik

Telah Disetujui Melalui Sistem

Manager Pengembangan SDM

Gambar 16. Surat Penerimaan Magang Industri

Lampiran 2

Surat Keterangan Bahwa Telah Selesai Menyelesaikan Magang Industri



SURAT KETERANGAN

No:

Dengan ini kami menerangkan bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama

: Fikri Achmad Darmawan

Nomor Induk

: 10211710010053

Program Studi

: TEKNIK MESIN INDUSTRI - VOKASI - Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Telah menyelesaikan kegiatan Kerja Praktek Kelompok di PT Petrokimia Gresik pada tanggal 01 September 2020 s.d 31 Desember 2020 .

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, 31 Desember 2020

PT Petrokimia Gresik



Telah Disetujui Melalui Sistem

NURIL HUDA , S.H., M.M.

VP Pengembangan SDM

Gambar 17. Surat Keterangan Telah Menyelesaikan Magang Industri

Lapiran 3

Salah satu kegiatan magang *online* via *google-meet*



Gambar 18. Kegiatan Magang *Online*

Lampiran 4

Lembar pengesahan dari laporan magang perusahaan

 **PETROKIMIA
GRESIK**
Solusi Agroladestri

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN PRAKTEK KERJA INDUSTRI
Periode September 2020
PT Petrokimia Gresik

SISTEM MANAJEMEN PERAWATAN SECARA PREVENTIVE PADA DEPARTEMEN
PEMELIHARAAN III PT PETROKIMIA

Oleh :

Muhammad Fajar Karuniawan : 10211710010084
Fikri Achmad Darmawan : 10211710010053
Ihlasul Amal : 10211710010081

Gresik, 31 Desember 2020
PT Petrokimia Gresik



Telah Disetujui Melalui Sistem
LUKMAN ANDI PRADANA, A.MD.
Pembimbing Lapangan

Gresik, 31 Desember 2020
PT Petrokimia Gresik



Telah Disetujui Melalui Sistem

SMdy I Optimasi Pabrik

Gresik, 31 Desember 2020
PT Petrokimia Gresik



Telah Disetujui Melalui Sistem

VP Pengembangan SDM

Gambar 19. Lembar Pengesahan Laporan Magang Perusahaan