

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
DI PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG**

**PROSES PERAWATAN DAN PERBAIKAN POMPA 5U – GA 108 B
DI PLANT UREA PIB**

*untuk memenuhi persyaratan lulus Mata Kuliah Kerja Praktek
pada Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh:

**FAHRUR ROZI
1306272/2013**

**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2016**

HALAMAN PENGESAHAN
PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG



Fahrur Rozi
1306272/2013

Palembang, 15 Agustus 2016

Disetujui oleh:

Superintendent Pelaksanaan Diklat



Andy Leonard M.P.S
Badge. 04.0915

Pembimbing Kerja Praktek

Ismit Rizal
Badge. #080408

HALAMAN PENGESAHAN FAKULTAS

Laporan Ini Disampaikan Untuk Memenuhi Sebagian Dari Persyaratan
Penyelesaian Pengalaman Lapangan Industri FT UNP Padang
Semester Januari - Juni 2016

Oleh

Fahrur rozi

Nim: 1306272.2013

Jurusan Teknik Mesin

Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin

Diperiksa dan Disahkan Oleh:

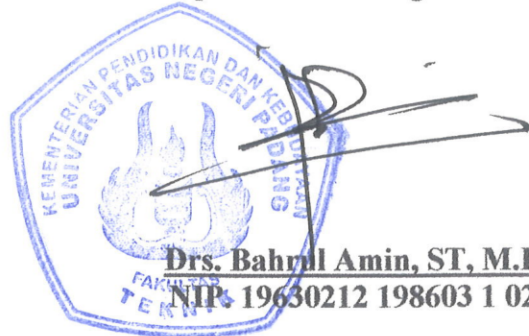
Dosen Pembimbing



Drs. Nofri Helmi, M. kes.
NIP. 19631104 199001 1 001

a.n. Dekan FT- UNP

Kepala Unit Hubungan Industri



Drs. Bahrul Amin, ST, M.Pd
NIP. 19630212 198603 1 026

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan Kerja Praktek yang bertempat di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang pada tanggal 15 juli 2016 – 15 agustus 2016, dengan sebaik-baiknya dan tepat waktu.

Laporan Kerja Praktek ini penulis buat sebagai salah satu syarat menyelesaikan mata kuliah Kerja Praktek yang dilakukan oleh penulis. Penulis dalam kesehariannya telah mendapat banyak bantuan, kritik dan saran yang cukup untuk menyelesaikan kerja praktek. Oleh karena itu, pada kesempatan ini peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. ALLAH SWT, karena rahmat-Nya, anugerah ilmu, kesempatan dan kesehatan kerja praktek yang penulis buat.
2. Orang tua dan keluarga tercinta yang telah memberikan doa dan dorongan baik moril maupun materil serta kasih sayang yang tidak ternilai harganya bagi penulis.
3. Bapak Arwizet K. ST, MT sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Andy Leonard M.P.S selaku Superintendent Pelaksanaan Diklat.
5. Bapak Ismit rizal selaku Pembimbing Kerja Praktek yang telah memberikan informasi, pengetahuan dasar dan lanjutan, sharing pengalaman, serta curahan motivasi untuk bekal penulis di dunia kerja nantinya.

6. Seluruh karyawan PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang di Departemen mechanical yang telah mendukung penulis baik secara materil, moral, saran, maupun do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan kerja praktek dengan lancar dan laporannya pada tepat waktu.

Semoga dengan bimbingan, bantuan dan motivasi yang telah diberikan menjadi amal kebaikan dan ridhoi oleh Allah SWT. Amin Yarabbal Alamin. penulis menyadari laporan kerja praktek ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis menerima saran, kritikan dan masukan yang sifatnya membangun dan bermanfaat bagi penulis dan pembaca dimasa akan datang.

Palembang, 15 Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN PENGESAHAN I	
HALAMAN PENGESAHAN II	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Kerja Praktek	2
1.3. Batasan Kerja Praktek.....	2
1.4. Tujuan Kerja Praktek	2
1.5. Metode Kerja Praktek	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN	
2.1. Sejarah Singkat PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.....	5
2.2. Logo dan Makna	7
2.3. Visi, Misi, dan Makna Perusahaan	9
2.4. Lokasi dan Tata Letak Pabrik.....	9
2.5. Struktur Organisasi dan Manajemen Perusahaan	10
2.6. Proses Produksi dan Utilitas.....	12
2.6.1. Proses Produksi Amonia.....	12
2.6.2. Proses Produksi Urea.....	16
2.6.3. Sistem Utilitas	18
2.7. Produk yang Dihasilkan.....	19
2.7.1. Produk Utama	19
2.7.2. Produk Samping	19
2.8. Pemasaran dan Distribusi.....	22

2.8.1. Pola Pemasaran	23
2.8.2. Sistem Distribusi	24
2.9. Plant PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang	25
BAB III DASAR TEORI	
3.1. Pengertian Pompa	28
3.2. Klasifikasi Pompa	28
3.2.1. Pompa Positif Displacement	29
3.2.2. Pompa Screw	31
3.2.3. Rotari Vane Pump	32
3.2.4. Dinamic Pump	33
3.2.5. Multy Stage	37
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pengertian Pompa 5U-GA 108 B	42
4.1.1 Gambar pompa 5U – GA 108 B	42
4.1.2 Spesifikasi pompa 5U – GA 108 B	43
4.1.3 Diagram Pompa 5U – GA 108 B	44
4.1.4 Pemeliharaan Pompa 5U – GA 108 B	44
4.1.5 Masalah Pompa 5U – GA 108 B	45
4.1.6 Tahapan Dissassembly Pompa 5U – GA 108 B Check Ball	46
4.1.7 Teknik Lapping	47
4.1.8 Tahapan Perbaikan Pompa 5U – GA 108 B Packing Bocor	48
4.2 Pembahasan	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	53
5.2. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Logo PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang	7
Gambar 2.2. Denah Lokasi PT.Pupuk Sriwidjaja Palembang	9
Gambar 2.3. Bagan Struktur Organisasi.....	11
Gambar 2.4. Diagram Blok Pembuatan Urea	18
Gambar 2.5. Peta Rayonisasi Penyaluran Pupuk Urea Bersubsidi	21
Gambar 3.1. Klasifikasi Pompa	28
Gambar 3.2. Pompa Reciprocating	30
Gambar 3.3. Prinsip Gear Pump	31
Gambar 3.4. Prinsip Screw Pump	32
Gambar 3.5. Prinsip Rotary Vane Pump	33
Gambar 3.6. Lintasan Cairan Pompa Sentrifugal	35
Gambar 3.7. Pompa Sentrifugal Double Suction.....	37
Gambar 3.8. Dua Arah Aliran dalam Pompa Multi Stage.....	38
Gambar 3.9. Contoh Karakteristik Pompa Sentrifugal.....	39
Gambar 3.10. Skema Prinsip Pompa.....	40
Gambar 3.11. Kipas Pompa	40
Gambar 3.12. Pompa Sentrifugal.....	40
Gambar 3.13. Pompa Aksial.....	41
Gambar 4.1. Pompa 5U/ GA 108 B	42
Gambar 4.2. Rinci Pompa 5U/ GA 108 B	43
Gambar 4.3. Motor Listrik.....	44
Gambar 4.4. Pompa 5U/ GA 108 B	44
Gambar 4.5. Aliran Pompa	44
Gambar 4.6. Checball.....	45
Gambar 4.7. Packing Bocor.....	46
Gambar 4.8. Teknik Lapping atau Skir	47
Gambar 4.9. Cara Memperbaiki.....	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Makna Logo PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang	7
Tabel 2.2. Spesifikasi Produk Amonia dan Uea yang Dihasilkan	19
Tabel 2.3. Tanggung Jawab Pengadaan dan Penyaluran Pupuk Bersubsidi ...	23

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dalam bidang produksi pada pabrik-pabrik industri zaman sekarang mengalami kemajuan pesat dan persaingan yang tinggi. Pabrik industri terus berupaya untuk mendapatkan hasil dari produksi yang besar serta menekan biaya produksi. Komponen pada mesin-mesin di pabrik bagian produksi maupun pendukung harus beroperasi semaksimal mungkin (perlu dilakukan perawatan berkala) dan jika rusak harus diperbaiki sendiri tanpa harus membeli komponen baru agar biaya produksi dapat berkurang.

Salah satu nya komponen mesin pompa Pompa adalah suatu peralatan mekanik yang digerakkan oleh suatu sumber tenaga yang digunakan untuk memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat lain, dimana cairan tersebut hanya mengalir apabila terdapat perbedaan tekanan. Pompa juga dapat diartikan sebagai alat untuk memindahkan energi dari suatu pemutar atau penggerak ke cairan ke bejana yang bertekanan yang lebih tinggi. Selain dapat memindahkan cairan, pompa juga berfungsi untuk meningkatkan kecepatan, tekanan, dan ketinggian cairan.

Maka dari itu, PT Pupuk Sriwidjaja Palembang (PT Pusri Palembang) memiliki department mekanikal yang bertujuan merawat dan merekondisi komponen-komponen mesin guna mengurangi biaya dengan memperbaiki komponen yang mengalami kerusakan.

1.2 Rumusan Kerja Praktek

Rumusan masalah pada laporan kerja praktek ini yaitu proses perbaikan dan pemeliharaan pompa 5U – GA 108 B.

1.3 Batasan Kerja Praktek

Mengingat luasnya ruang lingkup pembahasan masalah yang ada dalam laporan kerja praktek ini, maka perlu adanya pembatasan masalah.

Yang dikarenakan:

1. Terbatasnya ruang lingkup pelaksanaan Kerja Praktek
2. Terbatasnya waktu yang tersedia dalam pelaksanaan Kerja Praktek

Oleh karena itu penulis melakukan pembatasan masalah yakni proses perbaikan dan pemeliharaan pompa 5U – GA 108 B

1.4 Tujuan Kerja Praktek

Tujuan yang ingin dicapai dari kerja praktek ini adalah sebagai berikut:

- a. Memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan S-1 di Jurusan Teknik
- b. Mesin, Fakultas Teknik, Universitas negeri padang.
- c. Memiliki gambaran tentang dunia kerja di pabrik industri yang sesungguhnya, baik dari segi sistem serta aktivitas-aktivitasnya.
- d. Memperoleh pengetahuan tentang permasalahan yang ada di PT Pupuk Sriwidjaja

- e. Palembang dan solusi yang diterapkan.
- f. Mengembangkan ilmu yang telah diterima penulis selama mengikuti praktek di PT Pupuk Sriwidjaja Palembang

1.5 Metode Kerja Praktek

Metode yang digunakan dalam penulisan laporan ini antara lain:

- a. Observasi lapangan, dengan mengamati dan praktek langsung di lapangan, di Departemen mechanical PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.
- b. *Interview*, dengan mengadakan tanya-jawab atau wawancara dengan pembimbing, karyawan dan pekerja guna mendapat informasi
- c. Studi pustaka, dengan mempelajari literatur-literatur yang berhubungan dengan permasalahan yang di bahas.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk dapat memberi gambaran mengenai apa saja yang di buat dalam menyusun laporan ini akan dijelaskan secara singkat mengenai isi dari setiap bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang dari permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan, metode penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJUAN UMUM PERUSAHAAN

Pada bab ini berisikan tentang sejarah perusahaan dan juga profil dari PT Pupuk Sriwidjaja Palembang (PT Pusri Palembang).

BAB III DASAR TEORI

Pada bab ini berisikan referensi atau dasar teori yang akan digunakan, baik yang berkaitan langsung maupun sebagai penunjang dari proses pembahasan.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan data – data yang diperoleh dilapangan yaitu di PT Pupuk Sriwidjaja Palembang (PT Pusri Palembang), serta dari data yang kita dapatkan tersebut dilakukan pembahasan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari hasil pembahasan yang dilakukan pada proses perbaikan pompa torak 108

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB II

TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Singkat PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang

PT Pupuk Sriwidjaja Palembang (Pusri) adalah perusahaan yang didirikan sebagai pelopor produsen pupuk urea di Indonesia pada tanggal 24 Desember 1959 di Palembang Sumatera Selatan, dengan nama PT Pupuk Sriwidjaja (Persero). Pusri memulai operasional usaha dengan tujuan utama untuk melaksanakan dan menunjang kebijaksanaan dan program pemerintah di bidang ekonomi dan pembangunan nasional, khususnya di industri pupuk dan kimia lainnya.

Tanggal 14 Agustus 1961 merupakan tonggak penting sejarah berdirinya Pusri, karena pada saat itu dimulai pembangunan pabrik pupuk pertama kali yang dikenal dengan Pabrik Pusri I. Pada tahun 1963, Pabrik Pusri I mulai memproduksi dengan kapasitas terpasang sebesar 100.000 ton urea dan 59.400 ton amoniak per tahun.

Seiring dengan kebutuhan pupuk yang terus meningkat, selama periode 1972-1977 Pusri membangun Pabrik Pusri II, Pusri III dan Pusri IV. Pabrik Pusri II memiliki kapasitas terpasang 380,0.000 ton per tahun. Pada tahun 1992 dilakukan proyek optimalisasi urea Pabrik Pusri II dengan kapasitas terpasang sebesar 552.000 ton per tahun. Pabrik Pusri III dibangun pada 1976 dengan kapasitas terpasang sebesar 570.000 ton per tahun, sedangkan pabrik urea Pusri IV dibangun pada tahun 1977 dengan kapasitas terpasang sebesar 570.000 ton per tahun.

Sejak tahun 1979, Pusri diberi tugas oleh Pemerintah melaksanakan distribusi dan pemasaran pupuk bersubsidi kepada petani sebagai bentuk pelaksanaan Public Service Obligation (PSO) untuk mendukung program pangan nasional dengan memprioritaskan produksi dan pendistribusian pupuk bagi petani di seluruh wilayah Indonesia.

Pada tahun 1993 dilakukan pembangunan Pabrik Pusri IB berkapasitas 570.000 ton per tahun, sebagai upaya peremajaan dan peningkatan kapasitas produksi pabrik dan untuk menggantikan pabrik Pusri I yang dihentikan operasinya karena usia dan tingkat efisiensi yang menurun.

Pada tahun 1997, Pusri ditunjuk sebagai induk perusahaan yang membawahi empat BUMN yang bergerak di bidang industri pupuk dan petrokimia, yaitu PT Petrokimia Gresik, PT Pupuk Kujang Cikampek, PT Pupuk Kaltim dan PT Pupuk Iskandar Muda serta satu BUMN yang bergerak di bidang engineering, procurement & construction (EPC), yaitu PT Rekayasa Industri. Pada tahun 1998, anak perusahaan Pusri bertambah satu BUMN lagi, yaitu PT Mega Eltra yang bergerak di bidang perdagangan.

Pada tahun 2010 dilakukan Pemisahan (Spin Off) dari Perusahaan Perseroan (Persero) PT Pupuk Sriwidjaja atau PT Pusri (Persero) kepada PT Pupuk Sriwidjaja Palembang dan pengalihan hak dan kewajiban PT Pusri (Persero) kepada PT Pupuk Sriwidjaja Palembang sebagaimana tertuang di dalam RUPS-LB tanggal 24 Desember 2010 yang berlaku efektif 1 Januari 2011.

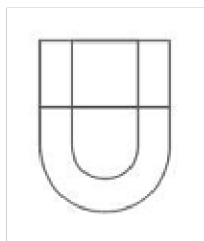
Sejak tanggal 18 April 2012, Menteri BUMN Dahlan Iskan meresmikan PT Pupuk Indonesia Holding Company (PIHC) sebagai nama induk perusahaan pupuk yang baru, menggantikan nama PT Pusri (Persero). Hingga kini PT Pupuk Sriwidjaja Palembang tetap menggunakan brand dan merk dagang Pusri.

2.2 Logo dan Makna



Gambar 2.1. Logo PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang

Tabel 2.1 : Makna Logo PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang



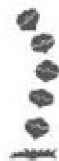
Lambang Pusri yang berbentuk huruf “U” melambangkan singkatan “Urea”, lambang ini telah terdaftar di Ditjen HAKI Departemen Kehakiman & HAM No. 021391



Setangkai padi dengan jumlah butiran 24 melambangkan tanggal akte pendirian PT Pusri.



Butiran-butiran Urea berwarna putih sejumlah 12, melambangkan bulan Desember pendirian PT Pusri.



Setangkai kapas yang mekar dari kelopaknya, butir kapas yang mekar berjumlah 5 buah kelopak yang pecah berbentuk 9 retakan ini melambangkan angka 59 sebagai tahun pendirian PT Pusri.



Perahu Kajang merupakan ciri khas kota Palembang yang terletak di tepian Sungai Musi.



Kuncup teratai yang akan mekar, merupakan imajinasi pencipta akan prospek perusahaan dimasa mendatang.



Komposisi warna lambang kuning dan biru benhur dengan dibatasi garis-garis hitam tipis (untuk lebih menjelaskan gambar) yang melambangkan keagungan, kebebasan cita- cita, serta kesuburan.

ketenangan, dan ketabahan dalam mengejar dan mewujudkan cita-cita itu.

2.3 Visi, Misi, dan Makna Perusahaan

Visi dan Misi PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang adalah sebagai berikut :

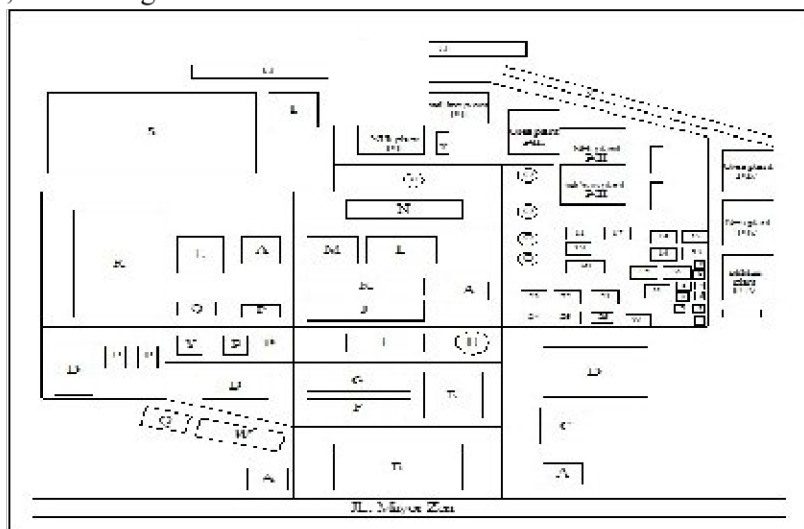
Visi : “Menjadi Perusahaan Pupuk Terkemuka Tingkat Regional”

Misi : “Memproduksi serta memasarkan pupuk dan produk agribisnis secara efisien, berkualitas prima dan memuaskan pelanggan”

Makna : “PUSRI untuk Kemandirian Pangan dan Kehidupan yang Lebih Baik”

2.4 Lokasi dan Tata Letak Pabrik

PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang terletak di tepi Sungai Musi kira-kira 7 km dari pusat kota Palembang, di Jl. May Zen, Kecamatan Ilir Timur II, Palembang..



Gambar 2.2 Denah Lokasi PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang

Keterangan :

A. Pos satpam	H. Kolam	O. Amoniak storage	U. Dermaga
C. Lapangan	J. Rumah makan	Q. Wisma	W. RS
D. Perumahan	K. Parkir	R. Lap. Olahraga	X. Wisma
F. Diklat	M. Dinas K3	T. Gudang	

2.5 Struktur Organisasi dan Manajemen Perusahaan

Struktur utama organisasi PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang dipimpin oleh direktur utama dan dibantu oleh empat orang direksi. Dalam kegiatan operasionalnya, direksi dibantu oleh staf dan kepala departemen. Direksi bertanggung jawab kepada Dewan Komisaris, dimana Dewan Komisaris terdiri dari wakil-wakil pemegang saham yang bertugas menentukan kebijaksanaan umum yang harus dilaksanakan oleh direksi, juga bertindak sebagai pengawas atas semua kegiatan dan pekerjaan yang telah dilakukan oleh Dewan Direksi.

1. Dewan Komisaris

Komisaris Utama : Letnan Jendral TNI (Purn) Burhanudin Amin

Komisaris : Sutiyono, SH, MH.; Faisal Halimi

Drs. Achmad Asyik, MM;

Achmad Tossin Sutawikara., SE, MM;

Prof. Amzulian Rifai, SH, LLM, Ph.D

2. Dewan Direksi

Direktur Utama : Ir. Musthofa

Direktur Produksi : Ir. M. Djohan Safri, MM

Direktur Komersil : Ir. Bambang Lesmoko, MMBAT

Direktur Teknik dan Pengembangan : Ir. Benny Haryoso, MT

Direktur SDM dan Umum

: Muhammad Romli HM



Gambar 2.3. Bagan Struktur Organisasi PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang (Tahun 2013)

2.6 Proses Produksi dan Utilitas

Saat ini pupuk urea merupakan kebutuhan pokok bagi para petani di Indonesia karena dalam senyawa urea terdapat zat nitrogen yang merupakan makanan bagi tanaman seperti padi, palawija dan sejenisnya.

2.6.1. Proses Produksi Amonia

PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang menggunakan gas alam, uap air, dan udara bahan baku pembuatan amonia. Berikut ini adalah tahapan produksi ammonia:

a. *Feed Treating Unit*

Gas alam dari PT. Pertamina disalurkan ke PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang melalui pipa gas. Gas tersebut diterima melalui suatu unit yang disebut *Gas Metering Station (GMS)*. Dari GMS, gas alam dibagi ke masing-masing pabrik. Aliran tersebut akan terbagi dua, yaitu gas alam untuk proses dan gas alam untuk bahan bakar (*fuel gas*).

b. *Reforming Unit*

Tujuan dari tahap *reforming* ini adalah untuk menghasilkan gas sintesa (N_2 dan H_2) sebagai bahan baku pembuatan ammonia dan CO_2 sebagai produk samping.

c. Purifikasi dan Metanasi

Tahapan pemurnian tersebut adalah sebagai berikut:

1. Konversi CO menjadi CO_2 pada temperatur tinggi dan rendah
2. Pemisahan CO_2 (*Benfield System*)
3. Metanasi

d. Sintesis

Sebelum masuk ke *ammonia converter*, gas umpan terlebih dahulu dipanaskan dan dikompresikan sehingga memiliki kondisi proses sebagaimana didalam reaktor. Gas-gas tersebut kemudian masuk kedalam *loop* gas umpan. Tujuan dari *loop gas* ini untuk meningkatkan proses ammonia murni. Pada *loop gas* umpan terjadi peristiwa kompresi, *flashing*, dan pendinginan untuk mendapatkan kembali amonia di unit pemisah sekunder.

e. Unit Pemurnian Produk

Amonia harus terus-menerus dipisahkan dari *recycle gas* yang menuju konverter amonia karena keberadaannya yang cepat menumpuk dalam reaktor sintesis akan mempengaruhi kesetimbangan reaksi. Hal ini dilakukan dengan jalan mendinginkan aliran *recycle gas* sintesis melalui beberapa pendingin, *chiller-chiller* dan separator untuk mengembunkan produk amonia yang dihasilkan.

Pemurnian produk ammonia yang dilakukan dengan memanfaatkan sistem refrigerasi ini, mempunyai dua macam kegunaan, yakni :

1. Menguapkan cairan amonia secara terus menerus pada batas tekanan rendah untuk melepaskan gas-gas terlarut dan kemudian langsung mengirimnya ke sistem bahan bakar gas.

2. Dalam sistem refrigerasi, proses pendinginan akan mengambil panas dari *loop gas synthesis* untuk mendinginkan sebagian gas guna mendapatkan pemisahan dan pengambilan hasil ammonia yang memuaskan dari *loop synthesis*. Di dalam refrigeran ini, gas-gas inert yang terpisah akan dibuang ke sistem bahan bakar (*fuel gas system*) sedangkan ammonia panas dipompa sebagai produk *ammonia* untuk dikirim ke pabrik urea.

f. *Purge Gas Recovery Unit (PGRU)*

Purge Gas Recovery Unit (PGRU) merupakan unit yang berfungsi untuk menarik kembali amonia dan hidrogen yang ada dalam *purge gas*. Dengan adanya PGRU, maka Pusri dapat mengantisipasi kehilangan efisiensi produksi amonia. Saat ini, Pusri memiliki unit terbaru PGRU pada pabrik Pusri-IV yang menggunakan teknologi membran.

Ada 4 bagian penting pada PGRU, yaitu HP (*highpressure scrubber*), LP (*lowpressure scrubber*), *ammonia stripper* dan *prism separator*.

1. *HP Scrubber dan LP Scrubber*

Proses dalam PGRU dimulai dari *HP Scrubber* dan *LP Scrubber*, yaitu berupa proses pemisahan kandungan amonia pada *purge gas* dengan menggunakan prinsip absorpsi. Melalui bagian atas *scrubber*, proses pemisahan menggunakan air demin yang berkontak secara counter

current dengan purge gas dan menyerap kandungan amonia. Purge gas yang telah dipisahkan kandungan amonianya kemudian dialirkan menuju Prism Separator.

2. *Ammonia Stripper*

Pada ammonia stripper, kandungan amoniak pada air demin dihilangkan melalui prinsip stripping, yaitu melalui pemanasan air demin yang memiliki kandungan ammonia pada reboiler bertekanan sedang (Medium Steam). Akibat pemanasan, amonia pada air demin berubah menjadi uap dan terpisah dengan air demin. Uap amonia menuju bagian atas Ammonia Stripper dan dialirkan keluar untuk didinginkan pada condenser sehingga diperoleh produk liquid ammonia. Air demin yang sudah diolah kembali selanjutnya dikembalikan sebagai air penyerap di Scrubber.

3. *Prism Separator*

Prism Separator merupakan peralatan berbasis membran yang memisahkan fast gas H₂ dari slow gas seperti CH₄, Ar dan N₂. Proses tersebut menggunakan perbedaan tekanan parsial komponen molekul gas antara feed dan permeate, sehingga fast gas akan lebih dahulu masuk dan melewati membran menuju permeate akibat tekanan permeate yang lebih rendah dari tekanan feed. Gas H₂ selanjutnya berdifusi melewati lapisan tipis membran Prism

Separator sehingga konsentrasi H_2 di permeate menjadi lebih tinggi.

4. *Ammonia Recovery Unit (ARU)*

Unit ini berfungsi untuk mengambil kembali NH_3 gas yang terkandung di dalam *purge gas* yang terdiri dari *LP purge gas* dan *HP purge gas*. *LP purge gas* adalah gas yang berasal dari *refrigerant receiver* dan *refrigerant flash drum* yang berfungsi sebagai pengatur panas pada *refrigerant system*. *HP purge gas* adalah sebagian gas sintesa yang belum terkonversi menjadi ammonia, yang berasal dari *ammonia separator* yang kembali ke tingkat akhir kompresor.

5. *Hydrogen Recovery Unit (HRU)*

Unit ini berfungsi untuk mengambil atau memisahkan CH_4 dari campuran gas H_2 , N_2 dan Ar yang keluar dari bagian *top HP ammonia scrubber*. Gas sintesa dari ammonia scrubber melewati *water KO drum* untuk dipisahkan cairannya lalu masuk ke *absorber*. Disini gas melewati *resin* yang akan menyerap dan membebaskan *syn-gas* dari larutan ammonia, karena di unit *cold box*, air dan ammonia akan membeku pada temperatur yang sangat rendah sehingga akan menyebabkan kebuntuan pada sistem.

2.6.2. Proses Produksi Urea

Proses pembuatan urea terbagi menjadi empat seksi, yaitu:

a. Seksi Sintesis

Pereaksian urea dari bahan bakunya dilakukan dengan fase cair, umpan berupa ammonia cair, gas CO₂ dan larutan karbamat hasil recycle proses terdahulu dimasukkan kedalam reaktor sedangkan kondisi operasi dijaga pada tempeatur 190 °C – 200 °C serta tekanan 200 kg/cm². Produk hasil rektor merupakan campuran yang terdiri atas urea, ammonium karbamat, biuret, air dan kelebihan amonia.

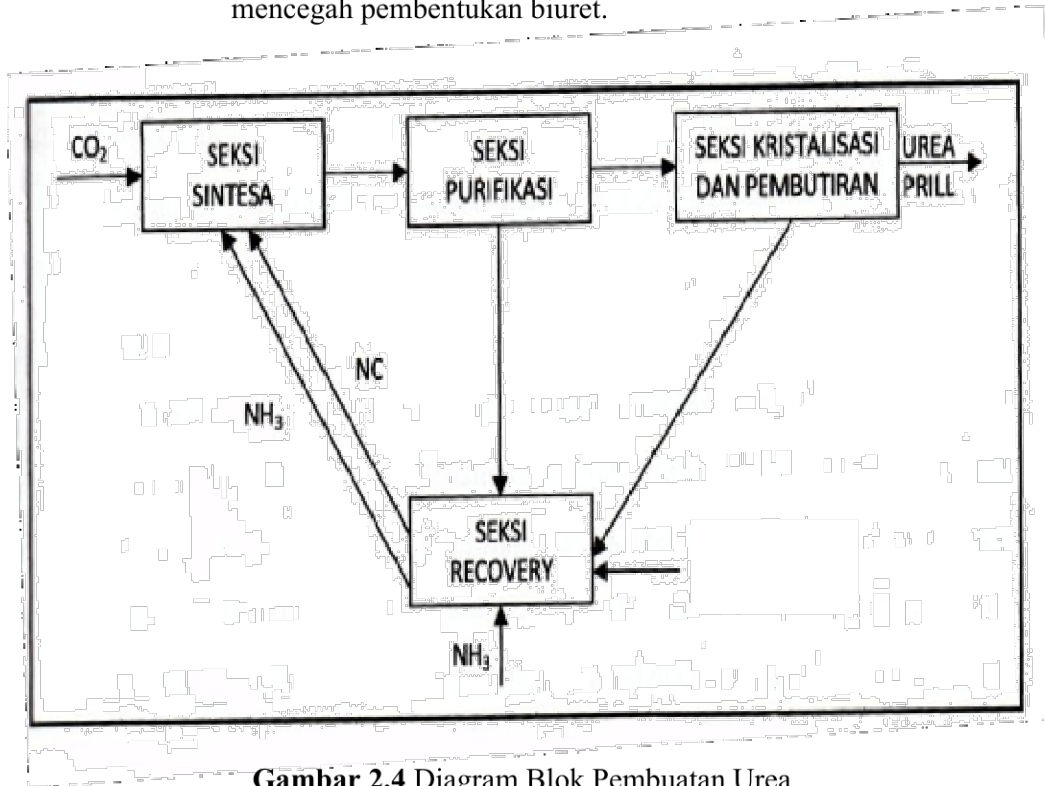
b. Unit Dekomposisi/Purifikasi

Unit dekomposisi merupakan bagian yang bertujuan untuk memisahkan urea dari senyawa-senyawa lain sehingga diperoleh larutan urea dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Proses pemisahan ini dilakukan dengan cara pemanasan dan penurunan tekanan.

c. Unit Kristalisasi dan Pembutiran

Larutan urea yang berasal dari gas *separator* dipompakan ke bagian bawah *vacuum crystallizer*. Bagian bawah *crystallizer* ini beroperasi pada temperatur 70°C dan tekanan atmosferik. Selain itu, unit ini juga dilengkapi dengan pengaduk untuk mencegah kebuntuan dan menjaga kehomogenan kristal urea. Bagian atas *crystallizer* beroperasi pada temperatur 68 – 70°C. Pada bagian ini terjadi penguapan air karena kondisinya vakum, tujuan dibuat vakum agar proses

evaporasi dapat berlangsung pada temperatur rendah sehingga mencegah pembentukan biuret.



Gambar 2.4 Diagram Blok Pembuatan Urea

2.6.3. Sistem Utilitas

Di dalam pabrik Pusri, unit penunjang/*offsite*/utilitas merupakan unit pendukung yang bertugas mempersiapkan kebutuhan operasional pabrik amonia dan urea, khususnya yang berkaitan dengan penyediaan bahan baku dan bahan pembantu. Selain itu juga menerima buangan dari pabrik amonia dan urea untuk diolah sehingga dapat dimanfaatkan lagi atau dibuang agar tidak mengganggu lingkungan.

Unit utilitas di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang terdiri dari :

- a. *Gas Metering Station* (GMS)
- b. *Water Treatment*

- c. *Cooling Water System*
- d. *Plant Air dan Instrument Air*
- e. *Steam System*
- f. *Electric Power Generation System (EPGS)*
- g. *Condensate Stripper*

2.7 Produk yang Dihasilkan

2.7.1. Produk Utama

Produk utama yang dihasilkan Pusri adalah pupuk urea dan amonia. Urea merupakan senyawa organik yang mengandung karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen.

Tabel 2.2. Spesifikasi Produk Amonia dan Urea yang Dihasilkan

Nama Produk Name of Products	Spesifikasi Specification	Kandungan Contents	Keterangan Remark
AMONIA	NH ₃	99.5 %	Minimum
	H ₂ O	0.5 %	Maksimum
	Oil	5 ppm	Maksimum
UREA	Nitrogen	46.0 %	Minimum
	Buret	0.5 %	Maksimum
	Moisture	0.5 %	Maksimum
	Prill Size : 6 - 8 US Mesh	95 %	Maksimum
	pass 25 US Mesh	2 %	Maksimum

2.7.2. Produk Samping

Produk samping PT. Pusri adalah sebagai berikut:

- a. CO₂ Cair dan CO₂ Padat

Pusri mulai memproduksi CO₂ pertama kali dalam bentuk botol pada tahun 1980,0. Kemudian sejak tahun 1983, Pusri memproduksi CO₂ cair dan CO₂ padat atau es kering. Pusri mampu memproduksi CO₂ cair sampai dengan kapasitas 55 ton CO₂ per hari berkat dukungan teknis dari perusahaan Gases Industriales Buenos Aires, Argentina. Untuk produksi es kering, kapasitas saat ini telah mencapai 4,8 ton per hari. Proses produksi CO₂ cair bermula dari gas CO₂ dari pabrik amonia yang berlebih. Gas yang berlebih tersebut kemudian dikirim ke pabrik CO₂ cair. Selanjutnya, gas CO₂ dimurnikan dan didinginkan pada suhu -30°C sehingga berubah bentuk menjadi cair pada tekanan 15 kg/cm².

Pembuatan es kering atau dry ice dimulai dari CO₂ cair yang diubah menjadi CO₂ padat pada temperatur -78,8°C. CO₂ padat kemudian ditekan dengan alat press sehingga membentuk silinder berukuran panjang 34 cm dengan penampang garis tengah 15 cm.

b. Oksigen (O₂) dan Nitrogen (N₂)

PT. Pusri memproduksi oksigen dan nitrogen dengan memisahkan oksigen dan nitrogen dari udara melalui fraksinasi. Proses tersebut dilakukan dalam *Air Separation Unit* di pabrik dengan teknologi dari Process System Incorporated, New York, Amerika Serikat. Proses produksi berawal dari udara bebas yang

Pada tanggal 1 Desember 1998, pemerintah menghapuskan tata niaga pupuk, baik produksi dalam negeri maupun impor. Keputusan pemerintah tersebut membuat setiap pabrik pupuk untuk memasarkan sendiri produknya di Indonesia, meskipun begitu untuk mencegah persaingan yang tidak sehat, pemerintah menentukan daerah – daerah penyaluran untuk setiap pabrik pupuk yang ada. Namun kebijakan ini lalu direvisi pada tanggal 14 Maret 2001 melalui Kepmenperindag RI No. 93/MPP/Kep/3/2001 yang mengatur kembali tata niaga pupuk. Kebijakan ini menetapkan bahwa unit niaga produksi dan atau produsen melaksanakan penjualan pupuk di lini III (tingkat kabupaten), sedangkan dari kabupaten sampai ke tangan konsumen/petani dilaksanakan oleh distributor (BUMN, swasta, koperasi). Revisi kebijakan distribusi pupuk dilakukan kembali pada tanggal 11 Februari 2003 melalui Kepmenperindag No. 70/MPP/2003 tentang tata niaga pupuk yang bersifat rayonisasi. Hal ini berarti PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang tidak lagi bertanggung jawab untuk pengadaan dan penyediaan pupuk secara nasional tetapi dibagi dalam beberapa rayon.

Tabel 2.3 Tanggung Jawab Pengadaan dan Penyaluran Pupuk Bersubsidi

Wilayah Tanggung Jawab Pengadaan dan Penyaluran Pupuk Bersubsidi untuk Sektor Pertanian Surat Dirut PT Pusri (Persero) No. U-909/A00000.UM/2011				
PTM	PUSRI PALEMBANG	PKC	PKG	PKT
Pupuk Urea				
NAD, Sumut, Sumbar, Riau, Kepri	Jambi, Sumsel, Bengkulu, Lampung, Bangka Belitung, Banten & DKI, DIY, Jateng I : Cilacap, Banyumas, Tegal, Brebes, Kota Tegal, Purbalingga, Banjarnegara, Kebumen, Purworejo, Wonosobo, Magelang, Boyolali, Klaten, Sukoharjo, Wonogiri, Karanganyar, Sragen, Grobogan, Kudus, Jepara, Demak, Semarang, Temanggung, Kendal, Batang, Pekalongan, Pemalang, Kota Magelang, Kota Surakarta, Kota Salatiga, Kota Semarang, Kota Pekalongan (32 Kab/Kota)	Jabar	Jateng II : Blora, Rembang, Pati (3 Kab/Kota) Jatim I : Tuban, Bojonegoro, Lamongan, Gresik (4 Kab/Kota)	Jatim II : Sisa kabupaten dari PKG (34 Kab/Kota) NTB, NTT, Bali, Kalbar, Kaltim, Kalsel, Kalteng, Sulut, Sulteng, Sulsel, Sultra, Gorontalo, Sulbar, Maluku, Maluku Utara, Papua, Papua Barat
Pupuk Organik				
Adapun Jenis Pupuk Organik, wilayah tanggung jawab bagi masing-masing Produsen Pupuk adalah untuk seluruh Indonesia baik Propinsi maupun kabupaten dan kota.				

2.8.1. Pola Pemasaran

Pengadaan dan distribusi pupuk oleh PT. Pupuk Sriwijaya Palembang berdasarkan "*Pipe Line Distribution System*" dengan pengertian bahwa :

- a. PT Pupuk Sriwidjaja mendistribusikan pupuk dari pabrik dalam negeri maupun impor sampai ke gudang lini III tingkat kabupaten secara terus menerus dan berkesinambungan.

- b. PT Pupuk Sriwidjaja menjual pupuk langsung kepada *end user* (petani, perkebunan besar & swasta dan industri) atau melalui distributor resmi dan pengecer resmi

c.

2.8.2 Sistem Distribusi

Untuk menjamin ketersediaan pupuk sampai ke petani dapat dilakukan beberapa langkah pendistribusian, yaitu :

- a. Produsen bertanggung jawab untuk mengangkut pupuk dari pabrik sampai ke gudang lini III tingkat kabupaten, untuk siap dijual kepada distributor.
- b. Distributor membeli pupuk kepada produsen di lini III untuk disampaikan kepada kios pengecer di lini IV tingkat kecamatan.
- c. Distributor pangan dipisahkan dengan distributor non-pangan.
- d. Masing-masing distributor tidak diperbolehkan membeli dalam jumlah yang besar dan hanya diperkenankan membeli pupuk sejumlah kebutuhan di kecamatan yang telah ditentukan.
- e. Pengecer hanya mengambil pupuk dari satu distributor untuk selanjutnya dijual langsung kepada petani.
- f. Untuk daerah yang sulit dijangkau, pupuk diantar langsung oleh produsen sampai ke kios pengecer.
- g. Produsen akan melaksanakan operasi pasar jika terjadi kekurangan pasokan di suatu daerah.

2.9 Plant PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang

a. Pusri I (1963 - 1986)

Pusri I merupakan simbol dari tonggak sejarah industri pupuk di Indonesia. Dibangun di atas lahan seluas 20 hektar, PUSRI I adalah pabrik pupuk pertama di Indonesia yang dibangun pada tanggal 14 Agustus 1961 dan mulai beroperasi pada tahun 1963 dengan kapasitas terpasang sebesar 100.000 ton urea dan 59.400 ton amonia per tahun. Saat ini peran Pabrik PUSRI I sudah digantikan oleh PUSRI IB karena alasan usia dan tingkat efisiensi yang sudah menurun.

b. Pusri II

PUSRI II adalah pabrik pupuk kedua yang dibangun oleh Pusri dan mulai beroperasi pada tanggal 6 Agustus 1974. PUSRI II diresmikan oleh Presiden Republik Indonesia pada tanggal 8 Agustus 1974 dengan kapasitas produksi sebesar 380,0.000 metrik ton urea per tahun dan 218.000 metrik ton amonia per tahun.

3. Pusri III

Proses perencanaan PUSRI III telah dimulai ketika pemerintah meresmikan operasional PUSRI II sebagai langkah antisipasi meningkatnya kebutuhan pupuk. Sebagai tindak lanjut dari keputusan pemerintah, tepat pada tanggal 21 Mei 1975,0. Menteri Perindustrian M Jusuf telah meresmikan Pemancangan Tiang Pertama pembangunan Pabrik Pusri III. Pabrik Pusri III memiliki kapasitas produksi 1.100 metrik ton amonia per hari atau 330.000 setahun dan 1.725 metrik ton urea sehari atau 570.000 metrik ton setahun.

4. Pusri IV

Melalui Surat Keputusan No.17 tanggal 17 April 1975,0, Presiden Republik Indonesia telah menugaskan kepada Menteri Perindustrian untuk segera mengambil langkah-langkah persiapan guna melaksanakan pembangunan pabrik Pusri IV. Pada tanggal 7 Agustus 1975,0 awal pembangunan PUSRI IV. Pemancangan tiang pertama pembangunan pabrik PUSRI IV dilakukan di Palembang oleh Menteri Perindustrian M Jusuf tanggal 25 Oktober 1975,0. Pusri IV dibangun pada tahun 1977 dengan kapasitas produksi yang sama dengan PUSRI III dengan kapasitas produksi 1.100 metrik ton amonia sehari, atau 330.000 metrik ton setahun dan 1.725 metrik ton urea sehari atau 570.000 metrik ton setahun.

5. Pusri IB

Pabrik PUSRI IB merupakan pabrik yang dibangun sebagai pengganti pabrik PUSRI I yang telah dinyatakan tidak efisien lagi. Tanggal 15 Januari 1990 merupakan Early Start Date untuk memulai kegiatan Process Engineering Design Package. Tanggal 1 Mei 1990 merupakan effective date dari pelaksanaan pembangunannya dan diresmikan oleh Presiden Republik Indonesia pada tanggal 22 Desember 1994. PUSRI IB adalah proyek pabrik baru dengan kapasitas produksi 446.000 ton amonia per tahun dan 570.000 ton urea per tahun. Proyek ini menerapkan teknologi proses pembuatan amonia dan urea hemat energi dengan efisiensi 30% lebih hemat dari pabrik-pabrik PUSRI yang ada. Ruang lingkup Pusri IB mencakup satu unit

pabrik amonia berkapasitas 1.350 ton per hari atau 396.000 ton per tahun. Satu unit pabrik urea berkapasitas 1.725 ton per hari atau 570.000 ton per tahun dan satu unit utilitas, offsite dan auxiliary.

6. Pusri IIB

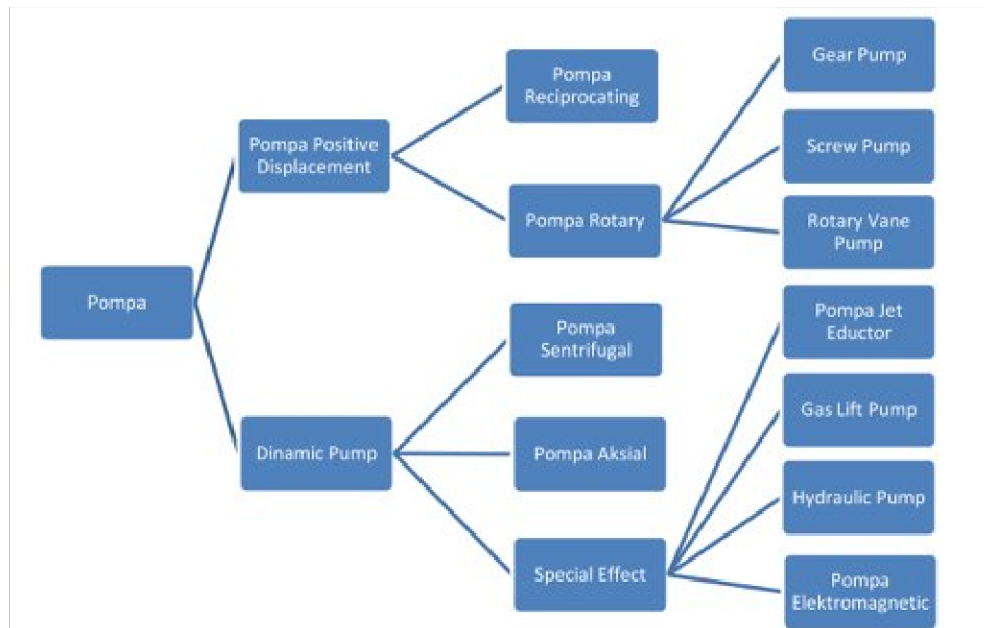
Sampai saat ini pabrik Pusri IIB sedang dalam masa pembangunan. Pabrik Pusri IIB memulai pembangunan pada Januari 2014 dan ditargetkan selesai pada bulan Oktober 2015, tetapi hal tersebut tidak mencapai targetnya dan sekarang Pusri IIB ditargetkan ulang akan selesai pada bulan Mei 2016. Subplant yang akan dibangun antara lain pabrik urea, ammonia dan Steam Turbine Generator (STG). Satu unit pabrik urea berkapasitas 275,00 ton sehari.

BAB III DASAR TEORI

3.1. Pengertian Pompa

Pompa adalah suatu peralatan mekanik yang digerakkan oleh suatu sumber tenaga yang digunakan untuk memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat lain, dimana cairan tersebut hanya mengalir apabila terdapat perbedaan tekanan. Pompa juga dapat diartikan sebagai alat untuk memindahkan energi dari suatu pemutar atau penggerak ke cairan ke bejana yang bertekanan yang lebih tinggi. Selain dapat memindahkan cairan, pompa juga berfungsi untuk meningkatkan kecepatan, tekanan, dan ketinggian cairan.

3.2. Klasifikasi Pompa



Gambar 3.1 Klasifikasi Pompa

Secara umum pompa dibedakan menjadi dua kelompok besar, yaitu:

3.2.1. Pompa *Positive Displacement*

Pompa *Positive Displacement* bekerja dengan cara memberikan gaya tertentu pada volume *fluida* tetap dari sisi *inlet* menuju sisi *outlet* pompa. Kelebihan dari penggunaan pompa jenis ini adalah dapat menghasilkan *power density* (gaya per satuan berat) yang lebih berat. Dan juga memberikan perpindahan *fluida* yang tetap atau stabil di setiap putarannya.

Macam-macam pompa *Positive Displacement* yaitu :

a. Pompa *Reciprocating*

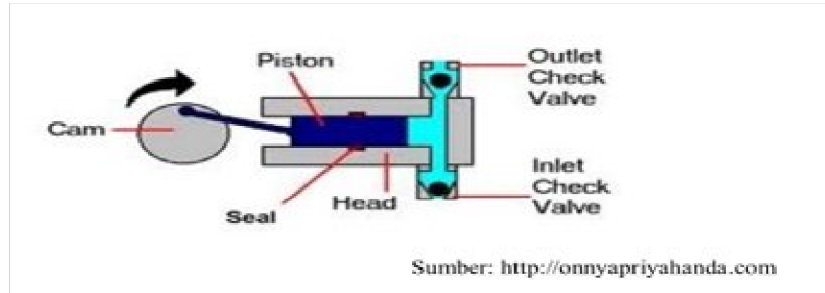
Pada pompa jenis ini, sejumlah volume *fluida* masuk kedalam silinder melalui *valve inlet* pada saat langkah masuk dan selanjutnya dipompa keluar dibawah tekanan positif melalui *valve outlet* pada langkah maju.

Kelebihan Pompa *Reciprocating*

- Mempunyai tekanan yang tinggi, sehingga bisa dioperasikan pada sistem dengan *head* yang tinggi.

Kekurangan Pompa *Reciprocating*

- Aliran tidak kontinyu (berpuls).
- Aliran tidak *steady*.
- Apabila perpindahan dilakukan oleh maju mundurnya jarum piston, pompa ini hanya digunakan untuk pemompaan cairan kental dan sumur minyak.



Gambar 3.2 Pompa Reciprocating

b. Pompa Rotary

Pompa *rotary* adalah pompa yang menggerakkan *fluida* dengan menggunakan prinsip rotasi. Vakum terbentuk oleh rotasi dari pompa dan selanjutnya menghisap *fluida* masuk. Pompa *rotary* dapat diklasifikasikan kembali menjadi beberapa tipe, yaitu :

1. Gear Pump

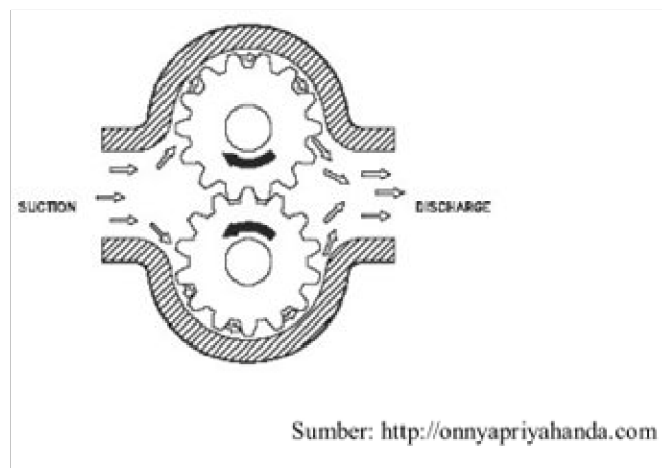
Sebuah pompa *rotary* yang simpel dimana *fluida* ditekan dengan menggunakan dua roda gigi. Prinsip kerjanya saat antar roda gigi bertemu terjadi penghisapan *fluida* kemudian berputar dan diakhiri saat roda gigi akan pisah sehingga *fluida* terlempar keluar.

Keuntungan *Gear Pumps*

- Self priming* (menghisap sendiri).
- Kapasitas konstan pada putaran tertentu.
- Aliran hampir kontinyu.
- Arah pemompaan dapat dibalik.
- Ringan, menghemat tempat.
- Dapat memompa cairan yang mengandung uap dan gas.

Kekurangan *Gear Pumps*

- Cairan harus relatif bersih.
- Poros harus diberi seal.
- Clearance antar bagian-bagian yang berputar harus sekecil-kecilnya.
- Tidak diijinkan fluida benda



Gambar 3.3 Prinsip Gear Pump

3.2.2. Pompa screw

Pompa ini menggunakan dua ulir yang bertemu dan berputar untuk menghasilkan aliran *fluida* sesuai dengan yang diinginkan. Pompa *screw* ini digunakan untuk menangani cairan yang mempunyai viskositas tinggi, heterogen, sensitif terhadap geseran dan cairan yang mudah berbusa.

Cara kerja *screw pumps* adalah zat cair masuk pada lubang isap, kemudian akan ditekan di ulir yang mempunyai bentuk khusus. Dengan bentuk ulir tersebut, zat cair akan masuk ke ruang antara

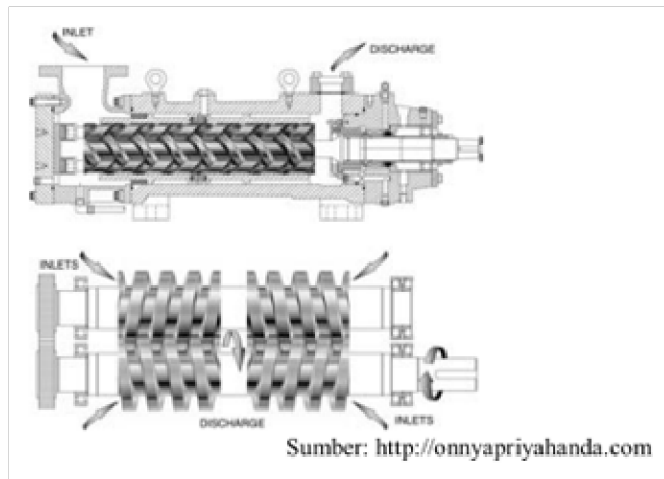
ulir-ulir, ketika ulir berputar, zat cair terdorong ke arah lubang pengeluaran.

Keuntungan *Screw Pumps*

- Efisiensi total tinggi.
- Kemampuan hisap tinggi.
- Aliran konstan dan lancar.
- Desain sederhana.
- Pompa dapat beroperasi tanpa *valve*.

Kekurangan *Screw Pumps*

- Harga relative lebih mahal.
- Untuk tekanan tinggi, memerlukan elemen pompa yang panjang.
- Desain dilengkapi dengan sebuah *screw* pemaksa dan gurdi (bor).
- Dilengkapi dengan *hopper* dengan panjang hingga 3 meter.



Gambar 3.4 Prinsip Screw Pump

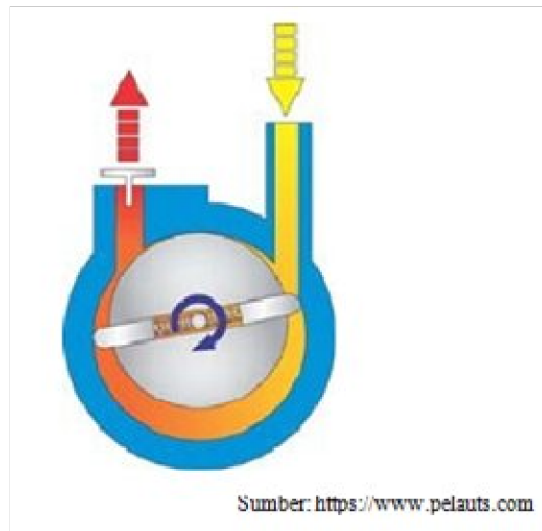
3.2.3. Rotary Vane Pumps

Memiliki prinsip yang sama dengan kompresor scroll, yang

menggunakan rotor silindrik yang berputar secara harmonis menghasilkan tekanan *fluida* tertentu. Prinsip kerjanya baling-baling menekan lubang rumah pompa oleh gaya sentrifugal bila motor diputar. Fluida yang terjebak diantara dua bolang-baling dibawa berputar dan dipaksa keluar dari sisi buang pompa.

Keuntungan *Rotary Vane Pumps*

- Mengkompensasi keausan melalui perpanjangan baling-baling.
- Kerugian *Rotary Vane Pumps*
- Tidak cocok untuk *fluida* dengan viskositas tinggi.
- Tidak cocok untuk tekanan yang tinggi.



Gambar 3.5. Prinsip *Rotary Vane Pump*

3.2.4. Dinamic Pump

a) Pompa Sentrifugal (pompa rotor-dinamik)

Pompa sentrifugal merupakan peralatan dengan komponen yang paling sederhana pada pembangkit. Tujuannya adalah mengubah energi penggerak utama (motor listrik atau turbin) menjadi kecepatan

atau energi kinetik dan kemudian energi tekan pada fluida yang sedang dipompakan. Perubahan energi terjadi karena dua bagian utama pompa, *impeller* dan *volute* atau *difuser*. *Impeller* adalah bagian berputar yang mengubah energi dari penggerak menjadi energi kinetik. *Volute* atau difuser adalah bagian tak bergerak yang mengubah energi kinetik menjadi energi tekan.

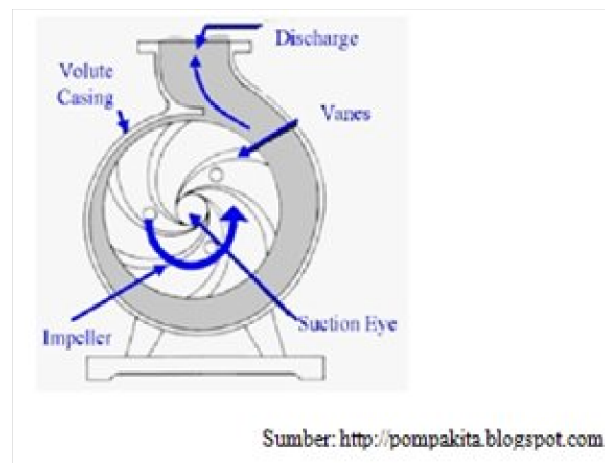
Sebuah pompa sentrifugal tersusun atas sebuah *impeller* dan saluran *inlet* ditengah-tengahnya. Dengan desain ini maka pada saat *impeller* berputar, *fluida* mengalir menuju casing disekitar *impeller* sebagai akibat dari gaya sentrifugal. *Casing* ini berfungsi untuk menurunkan kecepatan aliran *fluida* sementara kecepatan putar *impeller* tetap tinggi. Kecepatan *fluida* dikonversikan menjadi tekanan oleh *casing* sehingga fluida dapat menuju titik *outlet* nya

Terciptanya Gaya Sentrifugal :

Cairan proses memasuki nosel sisi masuk menuju titik tengah *impeller* yang berputar. Ketika berputar, *impeller* akan memutar cairan yang ada dan mendorongnya keluar antara dua siripnya, serta menciptakan percepatan sentrifugal. Ketika cairan meninggalkan titik tengah *impeller*, menciptakan daerah bertekanan rendah sehingga cairan dibelakangnya mengalir ke arah sisi masuk. Karena sirip *impeller* berbentuk kurva, cairan akan terdorong kearah tangensial dan radial oleh gaya sentrifugal. Gaya ini terjadi di dalam pompa seperti halnya yang dialami air dalam ember yang diputar diujung seutas tali.

Intinya adalah bahwa energi yang diciptakan oleh gaya

sentrifugal adalah energi kinetik. Jumlah energi yang diberikan ke cairan sebanding dengan kecepatan pada piringan luar *impeller*. Semakin cepat *impeller* berputar atau semakin besar energi diberikan kepada cairan. Energi kinetik cairan yang keluar dari *impeller* tertahan dengan penciptaann terhadap aliran. Tahanan pertama diciptakan oleh rumah pompa (*volute*) yang menangkap cairan dan memperlambatnya. Pada nosel keluar, cairan makin diperlambat dan kecepatannya diubah menjadi tekanan sesuai dengan prinsip bernoulli.



Gambar 3.6. Lintasan cairan di dalam pompa sentrifugal

Kelebihan

- a. Pada aliran volum yang sama harga pembelian lebih murah.
- b. Tidak banyak bagian yang bergerak (tidak ada katup) sehingga biaya perawatannya rendah.
- c. Lebih sedikit memerlukan tempat.
- d. Jumlah putaran tinggi sehingga memungkinkan digerakkan langsung oleh motor listrik atau turbin.
- e. Jalannya tenang sehingga fondasi dapat dibuat ringan.

- f. Bila konstruksi disesuaikan dapat digunakan untuk memompa cairan yang mengandung kotoran atau padatan.
- g. Aliran zat cair yang diperoleh tidak terputus-putus.

Kekurangan

- a. Rendemen rendah terutama untuk aliran volum yang kecil dan daya dorong yang tinggi.
- b. Dalam pelaksanaan normal tidak dapat menghisap sendiri.
- c. Tidak cocok untuk memompa cairan yang kental, terutama pada aliran volum yang kecil

Kemampuan head dan kapasitas yang dapat ditimbulkan oleh pompa jenis ini terbatas, karena pada nilai yang tinggi efisiensi pompa tersebut akan turun (tidak ekonomis). Bila diperlukan kapasitas atau head yang tinggi dapat digunakan atau dipilih pompa sentrifugal jenis **DOUBLE SUCTION ATAU MULTISTAGE**.

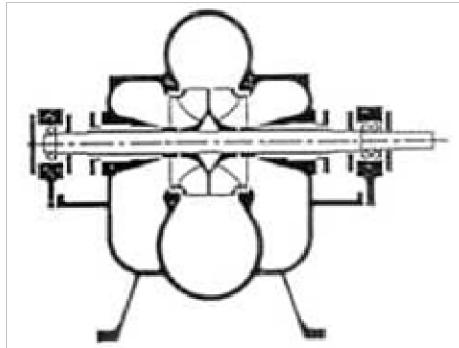
DOUBLE SUCTION

Pompa jenis ini dipilih bila diperlukan kapasitas pemompaan yang tinggi tetapi head rendah

Cara kerja

Dalam rumah pompa terdapat dua kipas yang dipasang saling membelakangi (back to back). Pemasukan umpan melalui dua sisi sehingga pompa ini ekuivalen dengan dua buah pompa dengan satu kipas yang bekerja secara paralel. Kapasitas pompa jenis ini sama dengan jumlah kapasitas masing-masing kipas. Tetapi head yang

dihasilkan sama dengan satu kipas dengan diameter dan kecepatan putar yang sama.



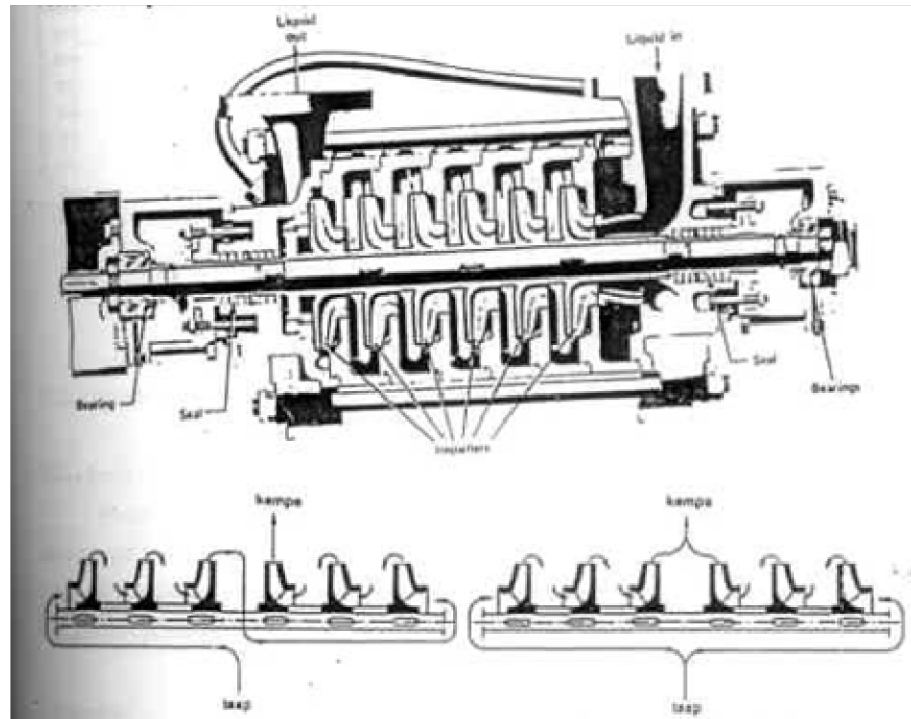
Gambar 3.7. Pompa sentrifugal double suction

3.2.5. Multi Stage

Pompa jenis ini dipilih bila diperlukan head pemompaan yang tinggi dimana single stage pump tidak ekonomis. Pompa ini mampu beroperasi sampai head 3000 psia dan kapasitas pemompaan sampai 3000 gallon per menit.

Cara kerja

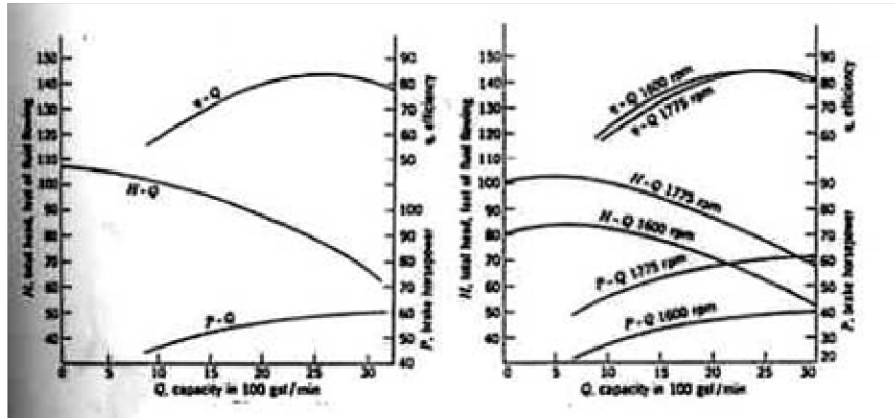
Dalam pompa terdapat beberapa buah kipas yang dipasang secara seri dalam satu poros. Total head yang ditimbulkan oleh pompa jenis ini sama dengan jumlah head yang dihasilkan masing-masing kipas. Tetapi kapasitasnya sama dengan kapasitas yang melalui satu buah kipas.



Gambar 3.8. Dua arah aliran dalam pompa multistage, dengan arah aliran ini gaya aksial yang terjadi dapat diabaikan pengaruhnya.

Karakteristik pompa sentrifugal

Pada pompa sentrifugal head yang dapat dicapai dan kapasitas terdapat hubungan yang tidak dapat dipisahkan (berbeda dengan pompa desak). Hubungan ini secara umum dapat dinyatakan sebagai berikut, bila head bertambah besar maka kapasitasnya akan menurun asal semua data pompa yang lainnya dipertahankan tetap. Karakteristik pompa yang berbeda akan berbeda pula.



Gambar 3.9. Contoh karakteristik pompa sentrifugal

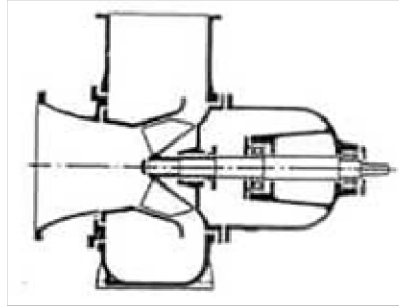
POMPA SENTRIFUGAL BALING-BALING (MIXED FLOW PUMP)

Cara kerja

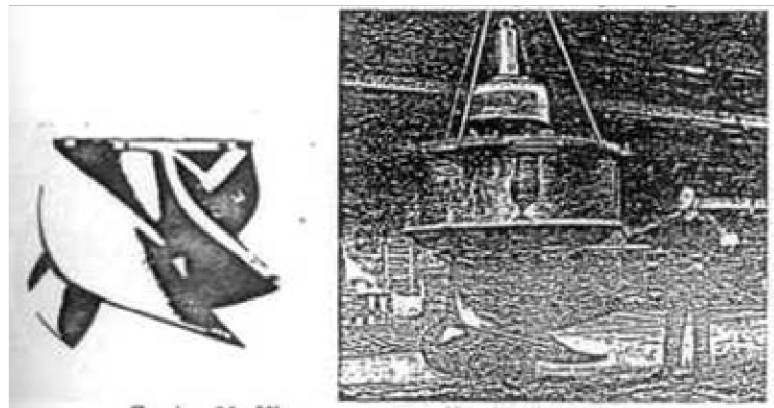
Pompa sentrifugal baling-baling merupakan peralihan antara pompa sentrifugal (radial flow pump) dan pompa baling-baling (axial flow pump). Kipas pompa jenis ini mempunyai sudu yang dibengkokkan dalam tiga jurusan (tiga dimensi). Adapun cara kerjanya sama dengan pompa sentrifugal.

Kegunaan

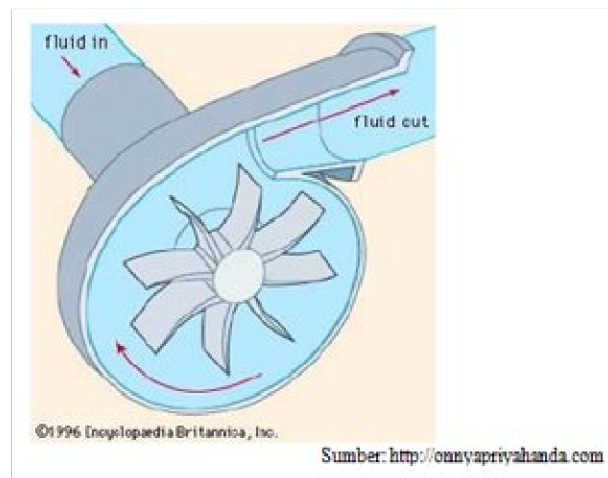
Pompa jenis ini biasanya digunakan untuk aliran volum yang besar tetapi daya dorongnya rendah.



Gambar 3.10. Skema prinsip pompa sentrifugal baling-baling



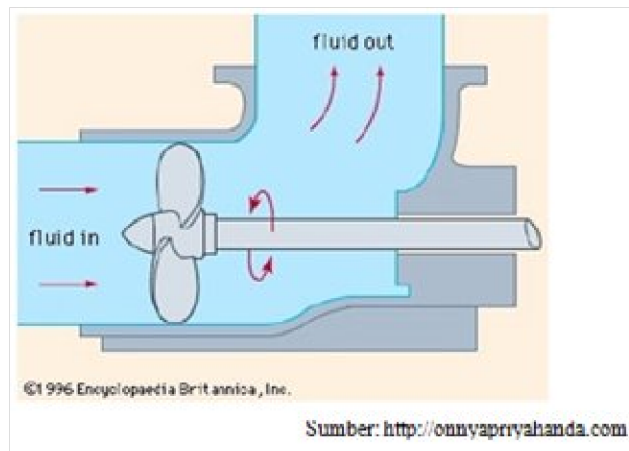
Gambar 3.11. Kipas pompa sentrifugal baling-baling (mixed flow)



Gambar 3.12. Pompa Sentrifugal

b) Pompa aksial

Pompa aksial adalah salah satu pompa yang berfungsi untuk mengalirkan fluida dari potensial rendah ke potensial yang lebih tinggi dengan menggunakan gerak putaran dari *blades* dan mempunyai arah aliran yang sejajar dengan sumbu porosnya. Prinsip kerja pompa aksial adalah energi mekanik yang dihasilkan oleh sumber penggerak ditransmisikan melalui poros *impeller* untuk menggerakkan *impeller* pompa. Putaran *impeller* memberikan gaya aksial yang mendorong fluida sehingga menghasilkan energi kinetik pada fluida kerja tersebut.



Gambar 3.13. Pompa Aksial

BAB IV PEMBAHASAN

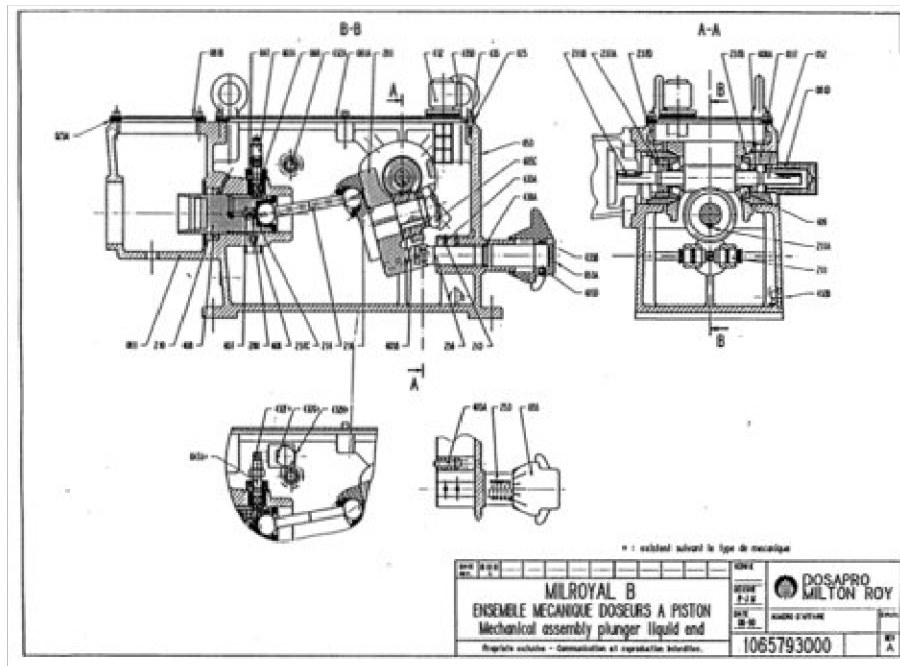
4.1. Pengertian Pompa

Pompa adalah suatu peralatan mekanik yang digerakkan oleh suatu sumber tenaga yang digunakan untuk memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat lain, dimana cairan tersebut hanya mengalir apabila terdapat perbedaan tekanan. Pompa juga dapat diartikan sebagai alat untuk memindahkan energi dari suatu pemutar atau penggerak ke cairan ke bejana yang bertekanan yang lebih tinggi. Selain dapat memindahkan cairan, pompa juga berfungsi untuk meningkatkan kecepatan, tekanan, dan ketinggian cairan.

4.1.1 Gambar pompa 5U – GA 108 B



Gambar 4.1 Pompa 5U – GA 108 B



Gambar 4.2 Rinci pompa torak 108

4.1.2 Spesifikasi pompa 5U – GA 108 B

- Termasuk pompa jenis : reciprocating pump
- Temperatur pump : 65 c'
- Kapasitas Pompa : 62 m²/min
- Liquid : steam condensate
- Posisi poros : poros mendatar
- Cairan yang dipompakan : water
- Valve type : single ball
- Capacity control device : stroke
- Driver : motor
- Piston speed rated : 0,05 m/sec
- Cilinder : iron

4.1.3 Diagram pompa 5U – GA 108 B



gambar 4.3 motor listrik pompa



gambar 4.4 pompa



gambar 4.5 aliran

5U-GA 108 B

Pompa di aliri listrik oleh motor listrik dan di salurkan ke pompa torak 108 di situlah pompa berkerja, torak yang ada di dalam pompa menginjeksi kan fluida ke checkball , checkball yang berada di dalam pompa terangkat ke atas pada saat torak pada posisi penuh ke depan terjadilah proses injeksi fluida yang besar, begitupun sebalik nya

4.1.4 Pemeliharaan pompa 5U – GA 108 B

Bila operasional normal pompa sudah di mulai , perlu di sediakan kartu pemeriksaan untuk setiap pompa. Pemeriksaan pompa di lakukan dalam periode sesuai dengan ketentuan – ketentuan yang tercantum dalam kartu. Ketentuan yang perlu di periksa jangka waktu nya perlu di tentukan terlebih dahulu Ketentuan ini selanjutnya di pakai sebagai dasar untuk melaksanakan pemeriksaan rutin atas dasar petunjuk ini kondisi mesin pada saat pemeriksaan sebelum nya.

Adapun frekwensi pemeriksaan adalah sebagai berikut

- Pemeriksaan harian
- check kebocoran di packing roat
- check level oli

- check pressure dischard
- amati kondisi mechanical secara visual

Preventive Maintenance merupakan pekerjaan yang bersifat merawat atau mencegah agar peralatan tidak mengalami kerusakan dan dapat memperpanjang umur alat

Adapun pekerjaan preventive maintenance adalah sebagai berikut

- amankan pompa, siapkan alat dan keselamatan
- minta safety permit dan yakinkan pompa sudah aman
- periksa dan catat data sebelum perbaikan
- periksa kondisi mesin dari seluruh bodi mesin apakah ada terjadi kebocoran
- periksa dan ikat baut yang kendur
- cek level oli apabila kurang di tambahkan
- cek pressure dischard
- amati kondisi mechanical secara visual

4.1.5 Masalah pompa 5U – GA 108 B

Masalah Pompa yang ditemukan sebagai berikut :



Gambar 4.6 Checkball sering mengalami kebocoran



Gambar 4.7 Packing bocor

4.1.6 Tahapan Disassembly pompa 5U – GA 108 B check ball

- Meminta safety permit agar pekerjaan yang di lakukan mekanik aman dan di ketahui oleh perusahaan
- Meminta pengamanan lokasi , agar pekerjaan di lakukan dengan nyaman
- Menyiapkan alat alat yang di perlukan untuk melakukan pekerjaan
- Memastikan kondisi mesin dalam keadaan mati
- Lepas connecting plunger
- Lepas baut silinder piston yang ada di dalam mesin
- Lepas flange suction

- Lepas dischard
- Bukak spool check ball valve
- Cek kondisi checkball dengan cara, bisa dengan mengisi air dalam check ball valve
- Bila terjadi kebocoran maka lakukan lapping

4.1.7 Teknik Lapping

Teknik lapping pada mesin produksi hampir mirip dengan men skir klep/valve pada kendaraan bermotor tetapi ini di gunakan di mesin produksi. Lapping berguna untuk meratakan benda dengan cara memutar atau mengampas permukaan benda hingga rata,



Gambar 4.8 Teknik lapping atau skir

Penyebab terjadi nya kebocoran

penyebab terjadi nya kebocoran pada checball adalah di karnakan tidak ratanya seat dengan permukaan bola sehingga checkball lecet/scarth dan terjadilah kebocoran sehingga terjadilah penurunan performance pompa itu sendiri.

1. indikator yang mendukung terjadi nya kebocoran

- tidak tercapai nya press yang di inginkan kurang lebih 180kg/cm²
- terjadinya press hunting

4.1.8 Tahapan perbaikan pompa 5U – GA 108 B packing bocor



Gambar 4.9 cara memperbaiki

- Meminta safety permit agar pekerjaan yang di lakukan mekanik aman dan di ketahui oleh perusahaan
- Meminta pengamanan lokasi , agar pekerjaan di lakukan dengan nyaman
- Menyiapkan alat alat yang di perlukan untuk melakukan pekerjaan
- Memastikan kondisi mesin dalam keadaan mati
- Lepas connecting plunger
- Lepas baut silinder piston yang ada di dalam mesin
- Lepas flange suction

- Lepas dischard
- Bukak gland packing
- Lepaskan packing rood
- Lepas piston pompa
- Bukak check valve
- Mulai proses assembly
- Ganti packing lama dengan yang baru
- Pasang check ball dan check valve
- Pasang piston
- Ikat flange suction dan dischard
- Yakinkan semua part sudah di ikat dengan kencang
- Koordinasikan dengan operasi tes running
- Tes running

Penyebab terjadinya kerusakan pada packing

- Press hunting
- Tidak tercapai nya press yang di inginkan

4.2 Pembahasan

Pompa 5U – GA 108 B adalah suatu jenis dari *Positive Displacement Pump* dengan menggunakan aksi *displacement*. *Pompa Reciprocating*, jika perpindahan dilakukan oleh maju mundurnya jarum piston. *Pompa reciprocating* biasa digunakan untuk pemompaan cairan kental dan sumur minyak.

Pompa 5U – GA 108 B digunakan untuk :

- o Proses yang memerlukan *head* yang tinggi
- o Kapasitas *fluida* yang rendah
- o Liquid yang kental (*viscous liquid*) dan slurries (lumpur)
- o Liquid yang mudah menguap (*high volatile liquid*).

Pompa 5U – GA 108 B memiliki perawatan seperti:

- o Pemeriksaan harian
- o check kebocoran di packing roat
- o check level oli
- o check preasure dischard
- o amati kondisi mechanical secara visual

Bila operasional normal pompa sudah di mulai , perlu di sediakan kartu pemeriksaan untuk setiap pompa. Pemeriksaan pompa di lakukan dalam periode sesuai dengan ketentuan – ketentuan yang tercantum dalam kartu. Ketentuan yang perlu di periksa jangka waktu nya perlu di tentukan terlebih dahulu Ketentuan ini selanjutnya di pakai sebagai dasar untuk melaksanakan pemeriksaan rutin atas dasar petunjuk ini kondisi mesin

pada saat pemeriksaan sebelum nya.

Preventive Maintenance merupakan pekerjaan yang bersifat merawat atau mencegah agar peralatan tidak mengalami kerusakan dan dapat memperpanjang umur alat

Adapun pekerjaan preventive maintenance adalah sebagai berikut

- amankan pompa, siapkan alat dan keselamatan
- minta safety permit dan yakinkan pompa sudah aman
- periksa dan catat data sebelum perbaikan
- periksa kondisi mesin dari seluruh bodi mesin apakah ada terjadi kebocoran
- periksa dan ikat baut yang kendur
- cek level oli apabila kurang di tambahkan
- cek pressure discharge
- amati kondisi mechanical secara visual

Pompa 5U – GA 108 B memiliki kelemahan ,kelemahan Pompa 5U – GA 108 B ini adalah sering terjadi nya kebocoran pada check ball, tahapan perbaikan adalah sebagai berikut:

- Meminta safety permit agar pekerjaan yang di lakukan mekanik aman dan di ketahui oleh perusahaan
- Meminta pengamanan lokasi , agar pekerjaan di lakukan dengan nyaman
- Menyiapkan alat alat yang di perlukan untuk melakukan pekerjaan
- Memastikan kondisi mesin dalam keadaan mati
- Lepas connecting plunger
- Lepas baut silinder piston yang ada di dalam mesin

- Lepas flange suction
- Lepas dischard
- Bukak spool check ball valve
- Cek kondisi checkball dengan cara, bisa dengan mengisi air dalam check ball valve
- Bila terjadi kebocoran maka lakukan lapping

Apabila tidak sering di lakukan pengecekan maka akan berdampak buruk terhadap fluida yang di keluarkan, pemecahan dari masalah tersebut adalah lakukan pengecekan yang teliti terhadap pompa jenis ini.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Pengertian Pompa

Dari penjelasan makalah ini maka dapat diambil kesimpulan bahwa tujuan utama dari perbaikan pompa 5U – GA 108 B adalah untuk mengembalikan kondisi optimal pompa sehingga pompa dapat running sesuai dengan yang diharapkan.

Pompa 5U – GA 108 B keberadaannya sangat fatal dan sangat diperlukan maka dari itu perawatan yang baik dan benar akan menambah umur dari benda yang dirawat terutama pompa 5U – GA 108 B

5.2. Saran

- a. Bekerjalah dengan hati-hati
- b. Pastikan safety permit sudah ada sebelum bekerja.
- c. Bekerja samalah dengan baik dalam bekerja.
- d. Kurang koordiasinya antara mekanik dan tim proses sehingga waktu banyak yang terbuang
- e. Untuk perbaikan pompa sebaiknya lakukanlah sesuai dengan standar yang telah ditentukan PT.PUSRI agar mendapatkan hasil yang baik.
- f. Kerusakan packing dan checkball terindikasi disebabkan juga oleh fluida yang telah terkontaminasi urea sehingga dapat mempercepat kerusakan part pompa tersebut

DAFTAR PUSTAKA

Google. Klarifikasi prinsip kerja pompa
<http://academia.edu//125669068/prinsip> kerja pompa dan kompresion 01 Agustus 2016

Google.Macam-macam pompa .<http://newsralah.com/jenis-jenis pompa-01 agustus 2016>

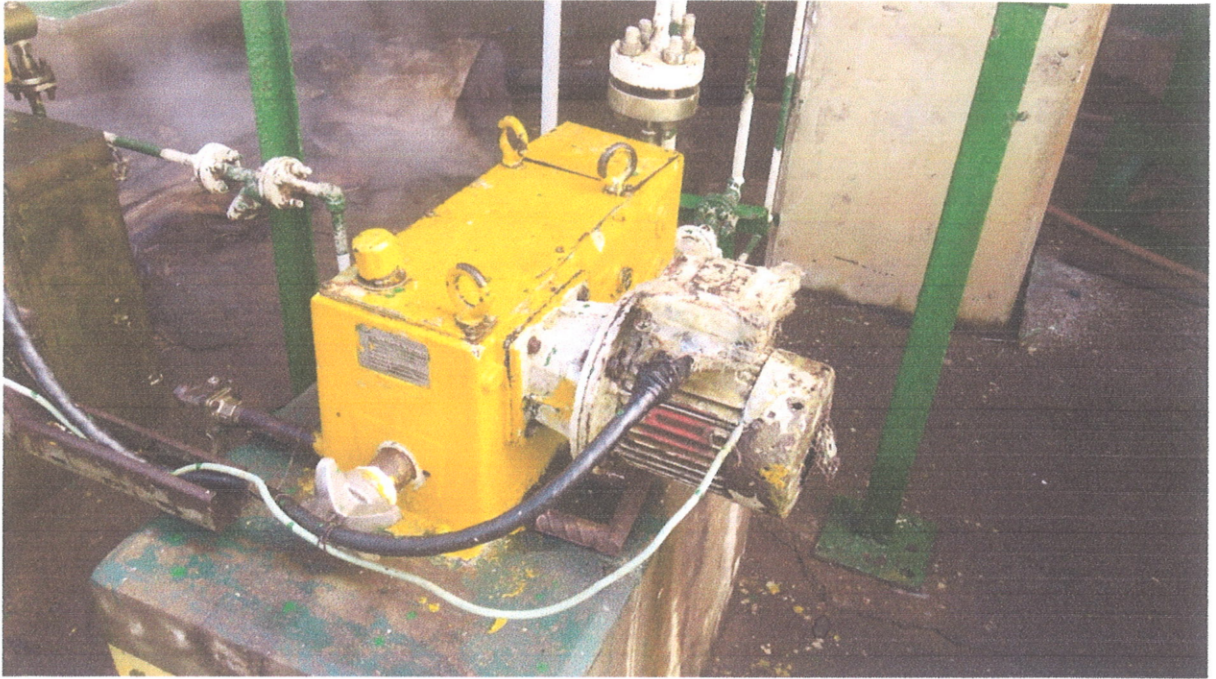
Google.sejarah singkat PT pupuk Sriwidjaja Palembang.
<http://www.pusri.co.id/ina/profil-perusahaan/01agustus2016>

Wikipedia.pengertian pompa. <http://wikipedia.org.id/pengertian pompa 01 agustus 2016>

Wikipedia.cara kerja pompa.<http://wikipedia.org.id/cara kerja pompa 01 agustus 2016>

Wikipedia.spesifikasi pompa gerak. <http://Wikipedia.org.id/spesifikasi pompa gerak 01 agustus 2016>

LAMPIRAN



Gambar pompa 5U-GA 108 B



Gambar packing bocor



Gambar aliran pompa