LAPORAN KERJA PRAKTEK

PT. PUPUK KUJANG

Jl. Jenderal A. Yani No. 39 Cikampek 41373

ELECTRICAL SYSTEM DI PT. PUPUK KUJANG

Diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan mata kuliah kerja praktek

Oleh :

Fitriana Saputra

13104018



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS KOMPUTER INDONESIA

2008

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTEK

ELECTRICAL SYSTEM DI PT. PUPUK KUJANG

Oleh :

Fitriana Saputra

13104018

Disetujui dan disahkan di Bandung pada tanggal :

4 Februari 2008

Koordinator Kerja Praktek

Tri Rahajoeningroem, M.T.
NIP : 4127.70.04.015

Pembimbing Kerja Praktek

Muhammad Aria, S.T.
NIP : 4127.70.04.008

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Muhammad Aria, S.T.
NIP : 4127.70.04.008

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTEK

ELECTRICAL SYSTEM DI PT. PUPUK KUJANG

Oleh :

Fitriana Saputra

13104018

Disetujui dan disahkan di Cikampek pada tanggal :

5 Februari 2008

Kepala Bagian
Instrumen & Telkom

H. Abdul Nasir

Pembimbing Lapangan

Dedi Suherli

Kepala Biro Diklat

Drs. H. Yarie Suchyar, M.M.

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena atas Rahmat dan Hidayah-Nya Kerja Praktek (KP) telah terlaksana dan menyelesaikan laporan ini dengan lancar, sebagai salah satu syarat kelulusan mata kuliah kerja praktek semester VI.

Laporan ini disusun setelah melaksanakan kerja praktek selama satu bulan terhitung mulai tanggal 2 Juli sampai 2 Agustus 2007 di PT. PUPUK KUJANG Cikampek, dengan mengangkat sebuah judul yaitu ELECTRICAL SYSTEM DI PT. PUPUK KUJANG.

Dengan terselesainya laporan ini, menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya dan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan, motivasi dan bimbingan yang telah diberikan, pada yang terhormat.

1. Bapak H. Abdul Nasir selaku Kepala Bagian Instrumen dan Telkom.
2. Bapak Dedi Suherli, selaku Pembimbing di Lapangan.
3. Bapak Drs. H Yarie Suchyar, MM selaku Kepala Bagian Biro Diklat.
4. Seluruh staf bagian Instrumentasi yang ikut membantu selama Kerja Praktek.
5. Ibu Tri Harajoeningroem, MT selaku Koordinator Kerja Praktek di UNIKOM.
6. Bapak Muhammad Aria, ST selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro UNIKOM.

Semoga amal yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT.

Menyadari atas kesalahan dan kekurangan baik isi maupun dari penyampaian materi dalam penyusunan laporan ini, mengingat kemampuan yang sangat terbatas. Maka daripada itu sangat diharapkan kritik dan saran demi perbaikan masa yang akan datang. Namun tidak terlepas dari semua kekurangan itu berharap semoga laporan kerja praktek ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN UNIKOM i
LEMBAR PENGESAHAN PT. PUPUK KUJANG ii
Kata Pengantar iii
Daftar Isi iv
Daftar Gambar vi
Daftar Tabel vii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Tujuan 1
1.3 Metode Pengumpulan Data 2
1.4 Waktu dan Tempat 2
1.5 Batasan Masalah 2
1.6 Sistematika Laporan 2
BAB II PROFIL PT. PUPUK KUJANG 4
2.1 Sejarah PT. PUPUK KUJANG 4
2.2 Lokasi dan Tata Letak Perusahaan 5
2.3 Sistem Organisasi 9
2.3.1 Struktur Organisasi 9
2.3.2 Tujuan Organisasi 11
2.4 Kepegawaian 13
2.5 Keselamatan Kerja 14
2.6 Sarana dan Prasarana 15
2.7 Penyedian Bahan Baku 17
2.8 Unit-unit Produksi 19
2.9 Pengolahan Air Limbah Pabrik 20
2.10 Pemasaran 21
2.11 Pengembangan dan Perluasan Perusahaan 21
BAB III PROSES PRODUKSI 22
3.1 Pabrik Utility 23
3.2 Pabrik Ammonia 26

3.3 Pabrik Urea …… 28
3.4 Pabrik Pengantongan …… 31
BAB IV TEORI PENUNJANG ..…… 33
4.1 Simbol-simbol Kelistrikan……. 33
4.2 Diagram Tangga ……... 35
4.3 Diagram Pengawatan …… 35
4.4 Diagram Garis Tunggal …… 35
4.5 Sistem Distribusi Daya ……. 36
4.6 Proteksi ……. 38
BAB V ELECTRICAL SYSTEM DI PT. PUPUK KUJANG …… 39
5.1 Power Sources……... 39
5.2 Distribution System …….. 39
5.3 Instrumentations ……... 43
5.3.1 13.8 KV Switchgear …… 43
5.3.2 Power receiving GTG (00-SG-1) ……. 43
5.3.3 Power receiving PLN (00-SG-1) ……. 43
5.3.4 2.4 KV Switchgear & MCC……. 44
5.3.6 2.4 KV Swgr-Mcc Protection……... 44
5.3.6 400V Switchgear & MCC…… 44
5.3.7 400V Swgr-Mcc Protection……. 45
5.3.8 Uninterruptible Power Supply (UPS) …….. 45
5.3.9 Inverter …… 46
5.3.10 Rectifier ……. 46
5.3.11 Bypass Stabilizer ……. 46
5.3.12 Battery …… 47
BAB VI PENUTUP ……. 48
6.1 Kesimpulan …… 48
6.2 Saran …….. 48
Daftar Pustaka …….. 49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Denah PT. Pupuk Kujang ……..…… 7
Gambar 2.2. Struktur Organisasi PT. Pupuk Kujang ……..…….. 12
Gambar 3.1. Integrasi Antar Plant di Unit Produksi ……..…… 22
Gambar 3.2. Hubungan antar unit di Pabrik Utility ……..……. 23
Gambar 3.3. Proses pembentukan urea ……..…… 29
Gambar 3.4. Alur kerja unit pengantongan ……..…….. 31
Gambar 4.1. Rangkaian Diagram Tangga ……..……... 35
Gambar 4.2. Rangkaian garis tunggal …… 36
Gambar 4.3. Sistem Distribusi Daya ……..……...…….…… 37
Gambar 4.4. Tahapan dalam pengiriman daya ke pengguna industry ……... 38
Gambar 5.1. Overall One Line Diagram……..... 41
Gambar 5.2. Sistem monitoring pensupply daya di PT. Pupuk Kujang……. 52

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Simbol-simbol yang biasa digunakan di industri ……..… 34

BAB I

PENDAHULUAN

Kerja praktek merupakan salah satu mata kuliah yang harus diambil mahasiswa UNIKOM pada semester VI. Kerja praktek dilaksanakan di sebuah perusahaan dengan ketentuan yang telah ditetapkan perusahaan dan mahasiswa.

Pada BAB ini akan dibahas mengenai Latar Belakang, Tujuan, Pelaksanaan Kerja Praktek.

1.1. Latar Belakang

Sejalan pesatnya perkembangan teknologi, mendorong kami untuk selalu berfikir positif dengan keadaan ini. Sehingga dapat mengikuti alur dari perkembangan Hi-tech. Untuk mencapai keadaan tersebut maka diperlukan sumber daya manusia yang siap untuk menjadi tenaga-tenaga yang ahli dan terampil dalam bidangnya.

Maka dari itu dipilih PT. Pupuk Kujang sebagai tempat kerja praktek. Dimana PT. Pupuk Kujang memiliki teknologi yang berkaitan dengan bidang yang ditempuh yaitu Elektronika Kontrol. Berkaitan dengan judul berharap dengan kerja praktek ini mendapatkan ilmu dan pengalaman dari PT. Pupuk Kujang secara nyata terutama pada bagian sistem kelistrikkan.

1.2. Tujuan

Dengan kerja praktek mahasiswa diberikan kesempatan untuk dapat mengambil pengetahuan di industri secara nyata, disamping ilmu yang diperoleh di bangku kuliah.

Tujuan yang ingin dicapai adalah mengetahui bagaimana mengaplikasikan sistem kelistrikan di industri, terutama dibagian switching power, pendistribusian daya serta komponen-komponen yang digunakannya.

1.3. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penulisan laporan ini adalah.

1. Observasi, dimaksudkan malakukan pengamatan dan pencatatan langsung pada objek penelitian.
2. Wawancara, melakukan tanya jawab dengan sub unit mengenai masalah yang sedang di teliti.
3. Study Pustaka, mencari data-data lain dari buku, catatan, arsip, diktat, maupun buku paket.

1.4. Waktu Dan Tempat

Kegiatan kerja praktek ini dilaksanakan mulai tanggal 2 Juli 2007 sampai dengan tanggal 2 Agustus 2007. Bertampat di PT. Pupuk Kujang, Desa Dawuan, Kecamatan Cikampek.

1.5. Batasan Masalah

Pada penulisan laporan kerja praktek ini, ruang lingkup permasalahan yang akan ditinjau adalah yang berkaitan dengan sistem kelistrikkan yang berada di PT. Pupuk Kujang, antara lain.

1. Sumber tegangan.
2. Sistem distribusi.
3. Instrumentasi yang digunakan.

1.6. Sistematika Laporan

Sebagai gambaran tentang isi dari penulisan laporan kerja praktek ini, yang disesuaikan dengan kaidah karya tulis yang baku , sehingga sistematisnya sebagai berikut.

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, tujuan, metoda, waktu dan tempat, batasan masalah, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II. PROFIL PERUSAHAAN

Pada bab ini menjelaskan tentang sejarah perusahaan, lokasi dan tata letak perusahaan, sistem organisasi, ketenagakerjaan atau kepegawaian, keselamatan kerja, uraian singkat proses produk yang dihasilkan oleh perusahaan, pengelolaan limbah, dan pengembangan perusahaan.

BAB IV. TEORI PENUNJANG

Bab ini menerangkan teori-teori dasar yang menunjang dan berhubungan dengan sistem kelistrikkan.

BAB V. ELECTRICAL SYSTEM DI PT. PUPUK KUJANG

Bab ini menerangkan tentang sistem kelistrikkan yang digunakan di PT. Pupuk Kujang, yaitu tentang Power Source, Distribution System dan instrumentasi yang digunakan.

BAB VI. PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari isi laporan dan saran-saran yang ditunjukan untuk perusahaan.

BAB II

PROFIL PT. PUPUK KUJANG

2.1. Sejarah PT. Pupuk Kujang

Pada tahun enam puluhan, pemerintah merencanakan pelaksanaan program peningkatan produksi pertanian dalam usaha swasembada pangan. Hal tersebut dilakukan, karena sebagian rakyat Indonesia adalah petani. Oleh karena itu, pupuk merupakan suatu kebutuhan penting yang harus dipenuhi, maka dibangunlah pabrik pupuk di Indonesia.

Diharapkan dengan adanya pembangunan pabrik pupuk di dalam negeri, kebutuhan akan pupuk dapat terpenuhi, selain itu selebihnya dapat di ekspor sehingga dapat mendatangkan devisa bagi Negara. Adanya pabrik pupuk juga diharapkan mampu menyerap tenaga kerja di Indonesia sehingga dapat mengurangi angka pengangguran.

Pada awal Pelita II (1974-1979), Pemerintah telah mencanangkan Program Peningkatan Produksi Pertanian dalam usaha swasembada pangan. Kesuksesan program tersebut sangat bergantung pada kebutuhan pupuk yang tersedia sebagai penyubur tanaman dalam jumlah yang sangat besar, khususnya pupuk nitrogen. Kebutuhan pupuk pada akhir Repelita II diperkirakan mencapai 570.000 ton/tahun, sedangkan pabrik yang ada pada saat itu yaitu Pusri I yang hanya sanggup memproduksi sebanyak 100.000 ton/tahun. Pada tahun 1969 ditemukan sumber minyak/gas alam di daerah Cilamaya Karawang dan Mundu Cirebon. Penemuan ini menimbulkan gagasan untuk membangun pabrik pupuk di Jawa Barat.

Study kelayakan pendirian pabrik dimulai pada tahun 1973 oleh Pertamina bekerjasama dengan *BEICIP(Perancis)* sebagai konsultan. Pada awal tahun 1975 study kelayakan tersebut selesai, dan tugas selanjutnya dialihkan kepada Departemen Perindustrian. Dengan Surat Keputusan Menteri Perindustrian

No.25/M/SK/4/1975 dibentuk tim penyelesaian proyek pupuk Jawa Barat, dengan ketua *Ir. Adang Salmon Mustafa.*

Untuk mengelola pabrik urea yang akan berdiri ini, pada tanggal 9 Juni 1975 pemerintah mengeluarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.19/1975 yang mengatur pendirian Badan Hukum (Persero) yang oleh Bapak Gubernur Jawa Barat *Aang Kunaefi* dinamai *PT. PUPUK KUJANG.* Maka lahirlah PT. Pupuk Kujang dengan akte notaris *Sulaeman Ardjasasmita, SH.* No.19 dengan status Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dengan lokasi pabrik diputuskan di Desa Dawuan Cikampek Jawa Barat.

Pembangunan pabrik mulai dilaksanakan pada bulan Juli 1976 dengan dana didapat dari pinjaman Pemerintah Iran sebesar US$200 juta. Dengan Kontraktor utama *Kellog Overseas Corporation* (USA), ditugaskan sebagai utilyti, serta koordinasi pabrik urea, sedangkan *Toyo Enggineering Corporation* (JAPAN) sebagai sub kontraktor, dengan tugas sebagai *Enggineering Design, procurenment*, dan pengawasan konstruksi pabrik urea. Kapasitas produksi direncanakan sebesar 570.000 ton/tahun. Pada tanggal 7 November 1978 pabrik sudah dap[at menghasilkan produksinya yang pertama, sedangkan peresmian pabrik dilaksanakan oleh *Presiden Soeharto* pada tanggal 12 Desember 1978 dan pada tanggal 1 April 1978 PT. Pupuk Kujang mulai dengan operasi komersial.

2.2. Lokasi dan Tata Letak Perusahaan

Penentuan lokasi pabrik dilakukan berdasarkan study kelayakan yang dilakukan oleh konsultan yang telah ditunjuk, yang dilanjutkan dengan penelitian lokasi oleh dinas Pekerjaan umum daerah Jawa Barat. Akhirnya ditetapkan bahwa pabrik dibangun di Desa Dawuan Kecamatan Cikampek Kabupaten Karawang Jawa Barat. Penetapan lokasi ini berdasarkan pertimbangan sebagai berikut :

1. lokasi dekat dengan bahan baku, yaitu sumber gas alam Jatibarang-Cilamaya-Cilegon (30 KM dari pabrik), dan dekat dengan sumber air tawar waduk Curug-Parungkadali (9 km dari pabrik)
2. dekat dengan sumber tenaga listrik Jatiluhur

3. telah tersedia sarana angkutan darat yang baik, seperti jalan raya dan angkutan kereta api
4. lokasi berada di tengah-tengah daerah pemasaran pupuk
5. lokasi dekat dengan dua kota, yaitu Jakarta dan Bandung yang dapat berfungsi sebagai :
   - sumber bahan bangunan
   - sumber tenaga kerja
   - sumber informasi dan ilmu pengetahuan
6. disekitar lokasi terdapat sungai Cikaranggelang (sungai pembuangan)

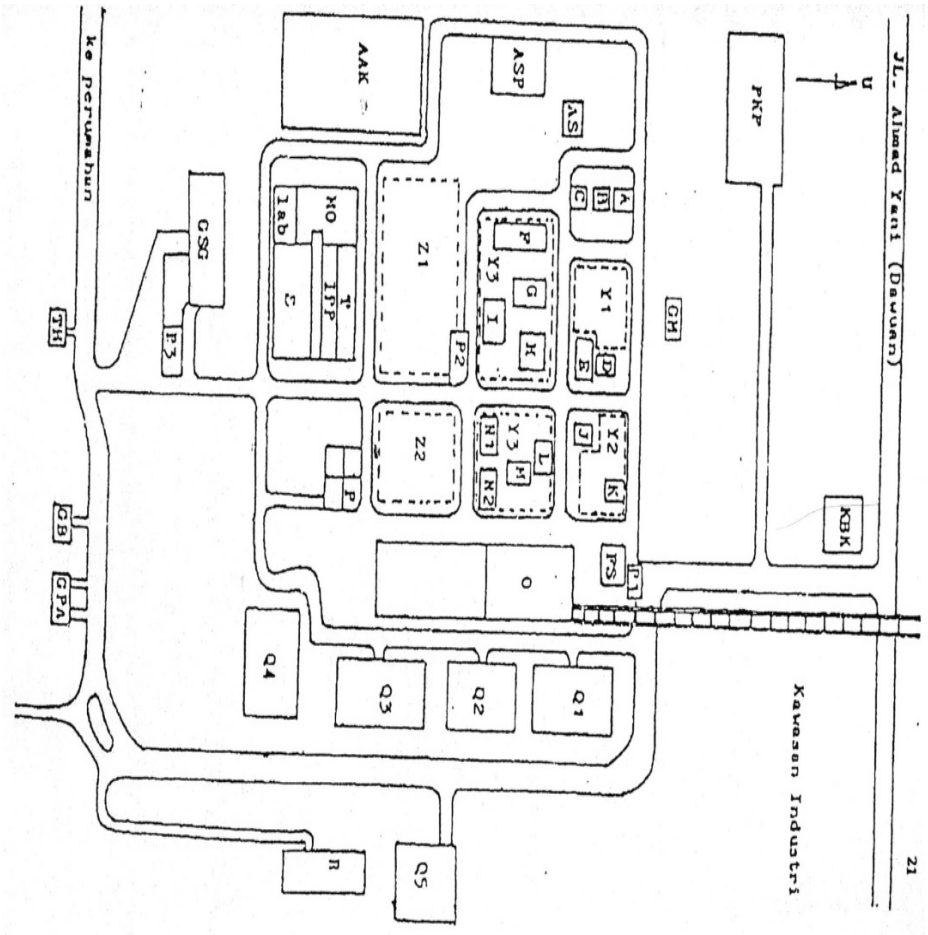
Tata Letak Pabrik Atau Plant Lay-Out perlu dirancang dengan tujuan :

1. pengelolaan produk dapat efisien.
2. memudahkan penanggulangan bahaya yang mungkin terjadi, seperti kebakaran, peledakan, kebocoran gas dan lain-lain.
3. mencegah terjadinya pencemaran lingkungan, seperti polusi gas dan suara.
4. memudahkan masuk dan keluarnya kendaraan di areal pabrik.

Luas lahan yang dibebaskan untuk pabrik adalah 350ha, dengan perincian sebagai berikut :

1. daerah pabrik seluas 60ha.
2. daerah perumahan seluas 60ha.
   daerah pengembangan, pengamanan, *side track*, pendidikan, kesehatan, jalur pipa dan sebagainya 230ha.

Berikut adalah gambar denah PT. Pupuk Kujang.



Gambar 2.1. Denah PT. Pupuk Kujang

Keterangan gambar.

A. Kondesat Stripper
B. Instrument Air
C. Menara pendingin Amonia dan urea
D. Ruang Pengendali
E. Pabrik Cosorb
F. Fuhuse preatmeant dan demin urea
G. Preatmeant dan Demin Urea
H. Ruang Pengendali utility
I. Generator
J. Ardco unit

K. Prilling tower

L. Hitachi

M. Waste heat boiler

N1. Package boiler 2007.U

N2. Package Boiler 2007.Un

O. Unit Pengantongan

P. Kantor Diklat

P1. Pintu Gerbang 1

P2. Pintu Gerbang 2

P3. Pintu Gerbang 3

Q1. PT. Kuniseal

Q2. PT. Sintas Kurama Perdana

Q3. PT. Kujang United catalis

Q4. PT. Peroksida Indonesia Pratama

Q5. PT. Multi Nitroma Kimia

R. klinik kesehatan

S. gudang

T. Bengkel Pemeliharaan

U. Utara

X. Rel Kereta Api

Y1. Pabrik ammonia

Y2. Pabrik Urea

Y3. Pabrik Utility

Z1. Kujang 1B

Z2. Kujang 2

PP. Industri Peralatan Pabrik

MO. Maintance Office

LAB. Laboratorium

AAK. Alat-alat Konstruksi

KBK. Kantor Biro Keamanan

ASP. Air Saparation Plant

FS. Fire Safety

TH. Trafo housing
GB. Gedung Bersama
GSG. Gedung serbaguna
GPA. Gedung Pusat Administrasi
AS. Ammonia Storage

2.3. Sistem Organisasi

2.3.1. Struktur Organisasi

Struktur organisasi di PT. Pupuk Kujang dibuat berdasarkan Surat Keputusan Dereksi No.019/SK/DU/X/1995 tanggal 2 Oktober 1995. Secara garis besar organisasi di PT. Pupuk Kujang dibagi menjadi tiga bagian besar, yaitu :

1. golongan kebijakan
2. golongan administrasi
3. staf ahli

1. Golongan Kebijakansanaan.

Golongan ini merupakan sebagai dewan direksi yang mempunyai fungsi memimpin PT. Pupuk Kujang untuk mencapai tujuan sebagaimana dalam pasal 3 anggaran dasar PT. Pupuk Kujang.

Tugas-tugas dewan direksi antara lain :

1. melaksanakan ketentuan yang tercantum dalam anggaran dasar
2. kebijaksanaan pengangkatan / pemberhentian karyawan
3. menetapkan gaji yang sesuai serta membimbing karyawan
4. merencanakan sistem management dan menetapkan kebijaksanaan dalam mengembangkan PT. Pupuk Kujang
5. menetapkan barang sebagai barang usang, cacat, sisa dan cara penyelesaiannya.

Pihak-pihak yang termasuk dalam dewan direksi diantaranya :

1. Direktur Utama.
2. Direktur Produksi.
3. Direktur Komersial dan Keuangan.
4. Direktur Teknik dan Pengembangan.
5. Direktur Umum dan Sumber Daya Manusia.

Dalam pelaksanaan tugasnya masing-masing Direktur kecuali Direktur Utama membawahi beberapa divisi dan biro.

2. Golongan Administrasi

Golongan ini berfungsi untuk membantu dewan direksi, meminpin bidang-bidang umum, keskretariatan, kesehatan dan keuangan. Golongan ini terdiri atas :

1. Sekretaris Perusahaan

   Sekretaris perusahaan bertanggung jawab atas terlaksananya ketertiban dan disiplin kerja dan bertanggung jawab atas kelancaran dan keberhasilan tugas-tugas yang dibebankan kepada kepala biro.

2. Pimpinan Staf Produksi

   Pimpinan staf produksi berfungsi untuk membantu pemimpin pelaksana pembuatan pupuk urea dan bertanggung jawab atas tercapainya target produksi, kelancaran pekerjaan dan keselamatan kerja.

3. Pimpinan Staf Keuangan

   Pimpinan staf keuangan berfungsi untuk membantu Direktur Keuangan memimpin bidang-bidang logistic dan akuntansi.

3. Staf Ahli

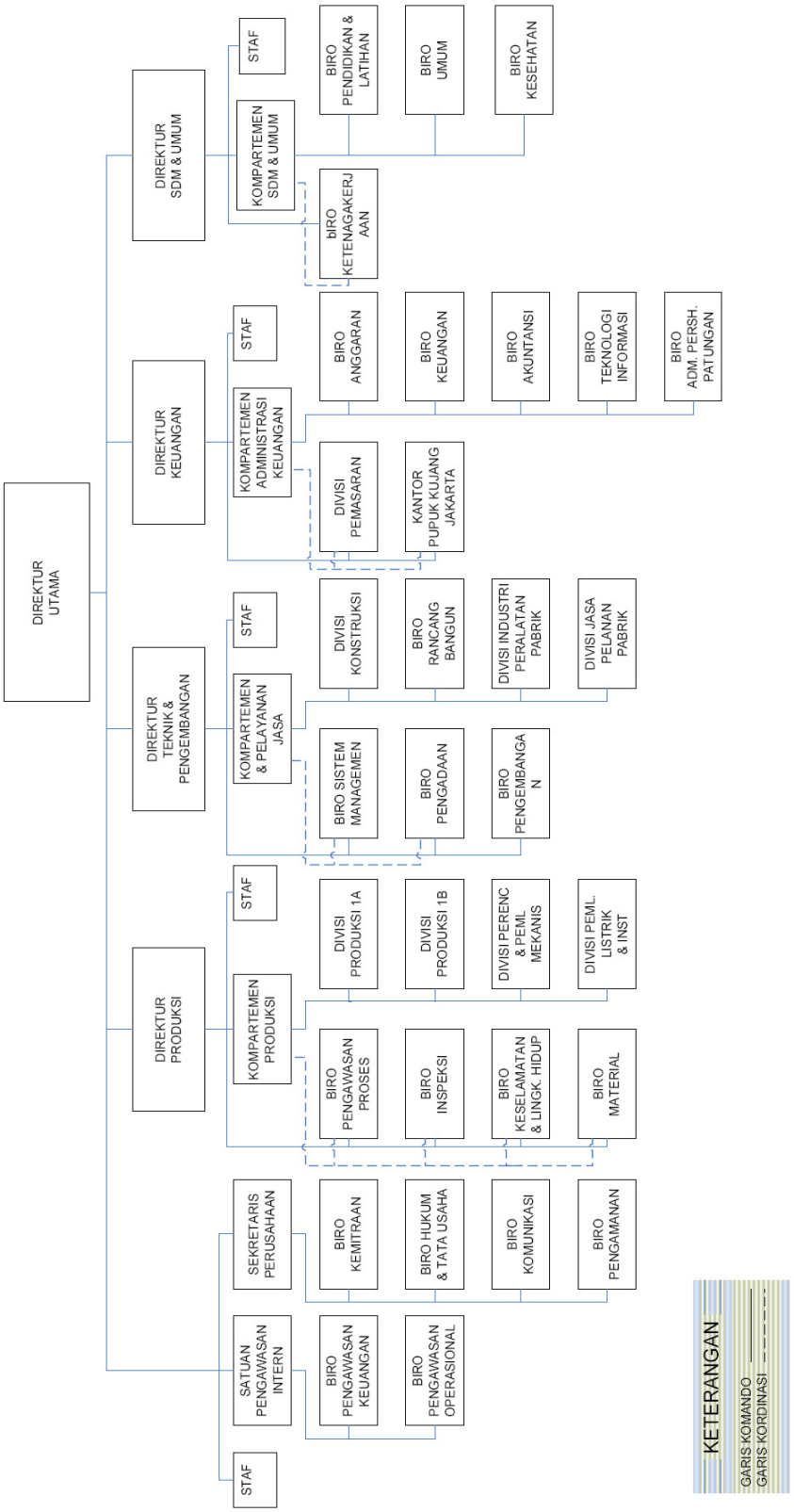
Didalam pelaksanaan tugasnya, Dewan Direksi juga dibantu oleh Staf Ahli yang berfungsi untuk membantu Direksi untuk tugas-tugas penelitian, ekologi, computer dan lain-lain. Tugas dari Staf Ahli adalah :

1. Mengadakan penelitian.
2. Menyusun usulan proyek penelitian.
3. Mendaftar variable-varieble lingkungan perusahaan dan akibat-akibatnya.
4. Mengusulkan langkah-langkah untuk ekosistem yang baik dan menunjang kelestarian alam.

2.3.2. Tujuan Organiasasi

PT. Pupuk Kujang mempunyai dua tujuan utama, yaitu tujuan jangka pendek dan tujuan jangka panjang. Tujuan jangka pendek adalah menyelesaika dan menyempurnakan pembangunan pabrik urea, sedangkan tujuan jangka panjangnya adalah sebagai berikut :

1. mengelola bahan mentah menjadi bahan baku untuk membuat pupuk urea dan bahan kimia lain.
2. menyediakan jasa dalam proyek pembangunan industri pupuk dan industri kimia, penelitian, reparasi, pemeliharaan, dan pabrikasi alat-alat produksi.
3. menyediakan jasa-jasa angkutan dan pergudangan untuk melangkapi pelaksanaan usaha-usaha dalam butir 1 dan 2.
4. menyediakan dan menyalurkan jasa pergudangan untuk ekspor maupon impor hasil-hasil produksi.



Gambar 2.2. Struktur Organisasi PT. Pupuk Kujang

2.3.3. Kepegawaian

Tenaga kerja yang bekerja di PT. Pupuk Kujang dibagi dalam tiga kategori, yaitu :

1. karyawan Tetap, mereka berstatus karyawan tetap secara resmi telah diangkat menjadi karyawan PT. Pupuk Kujang dengan golongan, jabatan, den kewajiban sesuai dengan peraturan perusahaan
2. karyawan ikatan kerja, keryawan ini bekerja berdasarkan perjanjian ikatan kerja untuk jangaka tertentu. Selama ini mereka dalam masa percobaan. Selanjutnya dapat mengajukan permohonan untuk menjadi karyawan tetap
3. karyawan honorer, karyawan ini merupakan tenaga ahli tertentu, yang bersifata memberi bantuan dengan keahlian yang mereka miliki
4. buruh lepas, dalam ahal ini mereka diperlukan sewaktu-waktu.

Jam kerja karyawn PT. Pupuk Kujang dibagi atas dua jenis, yaitu jam kerja *shift* dan jam kerja *regular*. Jam kerja shift di berlakukan terhadap karyawan yang terlibat langsung dalam proses produksi dan pengamanan pabrik, dengan tujuan untuk menjamin lancarnya kegiatan di pabrik agar bias beroprasi selama 24 jam sehari. Sedangkan jam kerja regular berlaku untuk seluruh karyawan selain karyawan yang terkena jam kerja shift.

Hari kerja perusahaan untuk karyawan regular, adalah lima hari kerja dalam satu minggu. Jam kerja karyawan regular untuk hari senin sampai kamis adalah muali dari pukul 07.00 – 16.00 WIB, dengan waktu istirahat dari pukul 11.30 – 12.00 WIB. Untuk hari jum'at mulai pukul 07.00 – 16.30 WIB, dengan waktu istirahat 11.30 – 13.00 WIB. Hari sabtu merupakan hari libur.

Sedangkan jam kerja karyawan *shift* adalah sebagai berikut.

- Shift Pagi : 07.00 – 15.00 WIB
- Shift Sore : 15.00 – 23.00 WIB
- Shift Malam : 23.00 – 07.00 WIB

Karyawan yang termasuk dalam karyawan shift dibagi lagi dalam empat kelompok, dengan pola pembagian waktu kerja adalah pergantian dari shift pagi, sore, malam, dan hari libur. Jumlah shift ada empat grup : A, B, C dan D. Untuk

setiap grup kerja shift selama lima hari dan istirahat dua hari. Setiap harinya tiga grup masuk kerja sedang satu grup libur. Pergantian shift ini dilakukan setiap dua hari sekali.

Setiap tahun diadakan dua kali '*Turn Around'* (TA)*,* yaitu penghentian produksi untuk perbaikan dan pemeriksaan seluruh peralatan pabrik. Hal ini menyita waktu selama dua minggu setiap kali TA, sehingga pada prakteknya dalam satu tahun hanya ada sekitar 330 hari kerja.

2.3.4. Keselamatan Kerja

Beradasarkan UU No.1 tahun 1970 terdiri dari 11 bab dan 15 pasal, yang pada intinya menetapkan bahwa setiap tenaga kerja berhak untuk mendapatkan perlindungan atas keselamatan dalam melakukan pekerjaan, demi kesejahteraan hidup dan untuk meningkatkan produksi serta produktivitas kerja nasional. Dan berdasarkan Keputusan Direksi PT. Pupuk Kujang, diambil langkah-langkah yang pada prinsipnya melakukan pencegahan dan penanggulangan terjadinya bahaya kecelakaan.

Jenis-jenis bahaya yang dapat terjadi di tempat kerja seperti :

1. bahaya kebocoran gas ataupun cairan dari zat kimia yang beracun dan mudah terbakar.
2. debu-debu disekitar tempat kerja yang dapat mengganggu pernafasan.
3. aliran listrik tegangan tinggi.
4. kebisingan yang melebihi ambang batas.
5. mesin-mesin yang bekerja tanpa alat pengaman sehingga dapat menimbulkan bahaya mekanis.
6. perlatan yang bekerja pada temperature dan tekanan yang tinggi sehingga dapat mengakibatkan peledakan dan kebakaran.
7. penerangan yang kurang, yang dapat mengakibatkan kecelakaan.
8. *House keeping* yang kurang baik, menyebabkan tempat kerja yang kotor, tidak teratur sehingga dapat menyebabkan kelelahan dan kejenuhan.

Dalam prakteknya, untuk mengatasi akibat yang ditimbuilkan oleh jenis-jenis bahaya tersebut, maka diperlukan kesatuan kelompok kerja dalam sistem terpadu. Untuk itu di PT. Pupuk Kujang sendiri telah dibentuk bagian *Keselamatan Kerja dan Pemadam Kebakaran (Fire and Safety)*. Bagian ini mempunyai tugas dan wewenang antara lain :

1. memberi ijin kepada karyawan yang akan melakukan penggalian, pembongkaran, perbaikan alat dan lain-lain.
2. mengumandangkan *Safety Talk* atau peringatan kembali tentang peraturan keselamatan kerja pada waktu-waktu tertentu.
3. menerbitkan Fire and Safety.
4. mengadakan latihan penanggulangan kecelakaan dan kebakaran secara periodic bagi seluruh karyawan.
5. mengawasi dan menegur orang-orang yang berada di lingkungan pabrik jika sekiranya melakukan tindakan yang berbahaya.

Sarana–sarana penunjang keselamatan yang dimiliki bagian ini untuk pencegahan dan penanggulangan kecelakaan dan kebakaran antara lain :

a). *Fire jeep fressere car*
b). *Fire detector* dan instrumennya
c). Racun api, masker gas dan debu
d). *Fire truc multi purpose*
e). Ambulan
f). Ruang kelas dan garasi tambahan untuk latihan
g). Jaringan *Fire Hydran*
h). Kotak P3K dan poster-poster K3

2.3.5. Sarana dan Prasarana

Untuk menunjang kesejahteraan karyawannya, perusahaan menyediakan berbagai sarana dan prasarana yang dikelola oleh suatu Yayasan Sarana dan Prasarana tersebut antara lain.

1. Perumahan

   Bagi karyawan disediakan fasilitas perumahan dinas sesuai tingkat jabatannya. Disamping itu kepada karyawan lainnya juga disediakan Kredit Kepemilikan Rumah dari Bank tabungan Negara (KPR BTN), yang pembayaran uang mukanya mendapat bantuan dari perusahaan.

2. Balai Kesehatan

   Dengan tenaga medis yang tersedia serta beberapa dokter spesialis, Balai Kesehatan PT. Pupuk Kujang melaksanakan pelayanan kesehatan bagi para karyawan dan keluarganya.

3. Sarana Pendidikan

   Perusahaan telah mendirikan srana pendidikan untuk tingkat taman kanak-kanak, Sekolah Dasar, dan Sekolah menengah Pertama. Sarana pendidikan ini disediakan bagi Putra-putri karyawan dan juga terbuka bagi anak didik yang berasal dari daerah sekitar kawasan pabrik.

4. Sarana Olah Raga

   Sarana Olah Raga yang ada yakni lapangan sepak bola, lapangan tennis, lapangan bola voli, lapangan basket, kolam renang, lapangan golf dan lain-lain.

5. Sarana Tempat Ibadah

   Mesjid "*Nahrul Hayat"* yang dibangun ditengah kompleks perumahan dinas perusahaan mampu menampung sekitar 1000 orang jemaah. Mesjid ini dimanfaatkan oleh para karyawandan masyarakat sekitar pabrik.

6. Sarana Transportasi

   Untuk mempermudah transfortasi bagi para karyawan dan keluarganya, perusahaan menyediakan armada bus antar jemput karyawan, anak sekolah

maupun ibu-ibu yang akan belanja ke pasar. Untuk itu dibangun pula tempat-tempat pemberhentian bus sepanjang jalan dalam areal pabrik.

7. Asuransi

   Perusahaan menyediakan asuransi pula bagi karyawan. Setiap karyawan ditanggung oleh asuransi selama 24 jam. Selama kerja, karyawan ditanggung oleh ASTEK sedangkan diluar jam kerja ditanggung oleh Asuransi *Jiwasraya.*

2.3.6. Penyediaan Bahan Baku

Bahan baku utama dalam proses produksi urea adalah gas alam, air dan udara. Ketiga bahan baku tersebut diolah untuk menghasilkan Ammonia (NH_3) dan Karbondioksida (CO_2) di unit Ammonia. Pada tahap selanjutnya Ammonia dan karbondioksida diproses di unit urea untuk menghasilkan urea butiran.

Selain bahan baku tersebut dibutuhkan juga bahan penunjang antara lain katalis, bahan untuk keperluan pembuatan air proses, kantong dan lain-lain.

Preoduk utilytas yang dibutuhkan adalah listrik, steam, udara pabrik *(plant air),* dan udara instrumen*t (instrument air).* Semua kenutuhan utilytas tersebut dihasilkan dar unit utilytas.

2.3.6.1. Bahan Baku Utama

1. Gas alam yang digunakan untuk pembuatan ammonia berasal dari tiga sumber, yaitu *Offshore Arco* dilepas pantai Cilamaya, L. Parigi dan Mundu di kabupaten Indramayu. Jumlah gas alam yang dibutuhkan adalah 0,03 MMSCF/ton urea. Dalam penyediaan gas ala mini telah terpasang papi bawah tanah sepanjang 114 Km, sedangkan stasiun meterannya dibangun didekat kawasan pabrik. Komponen utama yang diambil adalah CH_4 (metana) yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan gas sintesis.

2. Air baku

   Sumber utama penyedia air baku adalah Waduk Curug Parungkadali yang berjarak ±10 Km dari pabrik, sedangkan sumber cadangan adalah Sungai Cikao, sebelah hilir Bendungan jatuluhur. Dilokasi tersebut dibangun stasiun pompa air dengan menggunakan 2 pompa utama, masing-masing berkapasitas 1250 m^3/jam. Selain itu, untuk mengatasi masalah kekurangn air dibuat 8 kolam penampungan air di kawasan pabrik yang menyediakan kebutuhan air selama ±2 minggu.

3. Udara, 20.000 $Nm^{3/hari,}$ diambil dari atmosfer dengan menggunakan kompresor. Komponen utama yang diambil dari udara adalah N_2. N_2 dan H_2 kemudian direaksikan dalam *Ammonia Converter* menjadi NH_3 (Ammonia).

2.3.6.2. Bahan Penunjang

Selain bahan baku, untuk menghasilkan ammonia juga diperlukan bahan bahan penunjang, seperti :

1. *Katalis,* yang berfungsi untuk mempercepat reaksi antara N_2 dan H_2 karena reaksi sintesa ammonia berlangsung sangat lambat dan sifatnya berkesetimbangan. Katalis digunakan di ammonia converter. Jumlah dan jenis katalis tersebut adalah 28 m^3 cobalt-molibdenum, 33,4m^3 nikel, 35 m^3Fe-krom, 15 m^3 ZnO, 45 m^3 campuran Cu-ZnO-Alumina.

2. Larutan *Benfild,* digunakan sebagai absorbent di unit pemurnian gas sintesis. Larutan *Benfilt* digunakan d absorber sebagai penyerap CO_2. Komposisi Larutan *Benfild* terdiri atas :
   1). K_2CO_3 25-30%, berfungsi melangsungkan reaksi absorbsi dan deabsorsi.
   2). DEA *(dietanol amine)* 3-4% untuk menurunkan tekanan uap CO_2 serta menaikan kecepatan absorsi dari CO_2.
   3). V_2O_5 0,5-0,6%, berfungsi sebagai *corporation inhibitor* (V^{5+} bersifat melapisi permukaan).
   4). UCON 1-2 ppm, untuk mencegah buih (anti *foaming*).

3. *Bahan penunjang lain*, adalah bahan kimia yang digunakan dalam pengolahan air untuk pembuatan *steam*, seperti karbon aktif yang berfungsi untuk menyerap *chlorine* dan zat-zat organic yang terlarut didalam air sehingga air menjadi bebas *chlorine,* tidak berbau dan tidak berwarna. *Koagulan* dan *flokulan* seperti alum untuk proses penggumpalan zat-zat pengganggu/mineral yang tidak diinginkan keberadaannya. H_2SO_4 dan NaOH untuk menurunkan/menaikan pH dan regenerasi penukar kation/anion. Bahan kimia lainnya adalah *chlorine* sebagai *desinfektan* dan *hidrazin* untuk mengikat O_2.

2.3.7. Unit-unit Produksi

Di PT. Pupuk Kujang ada beberapa unit produksi yang saling berkaitan satu sama lainnya, yaitu sebagai berikut.

1. Unit Utilitas, yang terdiri dari.
    1). Unit pembangkit Uap : unit ini terdiri dari *Waste Boiler* kapasitas 97 ton/jam dan *Package Boiler* kapasitas 100 ton/jam.
    2). Unit pembangkit listrik : Satu unit Gas Turbin Generator kapasitas 15 MW. Tiga unit *Diesel Standby Generator* kapasitas 750 KW/unit. Satu unit D*iesel Emergensi Generator* kapasitas 375 KW.
    3). Unit Penjernih Air : Menghasilkan beberapa jenis kualitas untuki keperluan antara lain air pendingin, kapasitas 573 m^3/jam. Air minum, kapasitas 75m^3/jam. Air pemadam kebakaran. Air bebas mineral untuk umpan ketel. Unit pembangkit uap kapasitas 180 ton/jam.
    4). Unit Pemisah Urea ; Menghasilkan Nitrogen dengan kapasitas 260 Nm^3/jam.

2. Unit Urea

Ammonia dan Karbondioksida yang diperoleh dari unit Ammonia kemudian diproses di unit urea yang menghasilkan butiran urea dengan kapasitas terpasang 1.725 MT/hari atau 570.000 MT/tahun.

3. Unit Ammonia

Unit ini menghasilkan ammonia dengan kapasitas terpasang 1.000 MT/tahun dan disamping itu menghasilkan 1.300 MT/hari Karbondioksida serta 1.000 NM3/jam gas Hidrogen.

4. Unit pengantongan

Urea butiran yang dihasilkan unit urea disalurkan ke unit pengantongan melalui *Belt Conveyor*. Disini urea butiran dikemas dalam karung plastic dengan berat masing-masing 50 Kg untuk kemudian dipasarkan.

2.3.8. Pengolahan Air Limbah Pabrik

PT. Pupuk Kujang adalah pabrik pupuk pertama di Indonesia yang peralatan pabriknya dilengkapi dengan unit-unit pengolahan air limbah.

1. Unit Pemisah Ammonia (Ammonia Removal Unit)

Dengan kemampuan sendiri, PT. Pupuk Kujang telah merancang dan membangun Unit Pemisah Ammonia yan berfungsi untuk memisahkan ammonia dari air buangan yang berasal dari unit ammonia dan urea.

2. Unit Pemisah Air Berminyak

Unit ini berfungsi untuk memisahkan minyak dari air buangan pabrik. Minyak yang terpisah itu kemudian di baker dalam sebuah tungku pembakaran.

3. Pengolahan Buangan Sanitasi

Buangan dari toilet sekitar pabrik dan perkantoran diolah pada unit stabilitas dengan cara : *Sudge aktif, Aerasi* dan *Injeksi Chlorine.*

4. Kolam Penetralisasi Asam Basa

Unit ini berfungsi untuk menetralkan air buangan yang mengandung asam atau basa berlebihan yang berasal dari Unit Demineralisasi.

2.3.9. Pemasaran

Penyaluran Pupuk Urea Kujang selain dilakukan oleh PT. Pupuk Sriwijaya (PUSRI), juga dilakukan oleh lima distributor yang ditunjuk oleh PT. Pupuk Kujang (PT. Pertani, PT. Hurip Utama, PT. Selini, PT. Cipta Niaga dan PT. Muara Teguh Perkasa) dengna daerah pemasarannya ditentukan di Jawa Barat. Berdasarkan Surat Keputusan No.70, produk *urea prill* yang dihasilkan oleh PT. Pupuk Kujang hanya boleh dipasarkan Di Pulau Jawa saja. Ada tujuh kabupaten yang telah menjadi ruang lingkup pemasaran produk urea dari PT. Pupuk Kujang, yaitu Indramayu, Karawang, Subang, Purwakarta, Sukabumi, Cianjur dan Bogor.

Dalam rangka mensukseskan "Panca Usaha Tani", PT. Pupuk Kujangtelah melakukan penyuluhan mengenai cara pemakaian kepada para petani demikian juga telah ditentukan demonstrasi Pertanian meliputi tanaman padi, palawija, holtikultura dan lain-lain. Tujuannya adalah untuk ikut serta memberikan contoh kepada para petani tentang bercocok tanam yang baik sehingga produksi per satuan luas dan per satuan waktu bias ditingkatkan.

2.3.10. Pengembangan dan Perluasan Perusahaan

Dalam perkembangan selanjutnya, kawasan disekitar usaha PT. Pupuk Kujang dikembangkan menjadi *Kawasan Industri Kujang Cikampek (KIKC),* dimana didirikan pabrik-pabrik baru dikawasan tersebut. Usaha ini dilakukan untuk menunjang program pemerintah dalam menumbuhkan usaha keterkaitan industri dan meningkatkan ekspor hasil industri. Pabrik-pabik tersebut antara lain.

1. Pabrik Asam Formiat, dikelola oleh PT. Sintas Kurama Perdana.
2. Pabrik Katalis, dikelola oleh PT. Kujang United Catalyst.
3. Pabrik Kemasan Plastik, dikelola oleh PT. Megayaku Kemasan Perdana.
4. Pabrik Ammonium Nitrat, dikelola oleh PT. Multi Nitrotama Kimia.
5. Pabrik Hydrogen Peroksida, dikelola oleh PT. Peroksida Indonesia Pratama.

BAB III

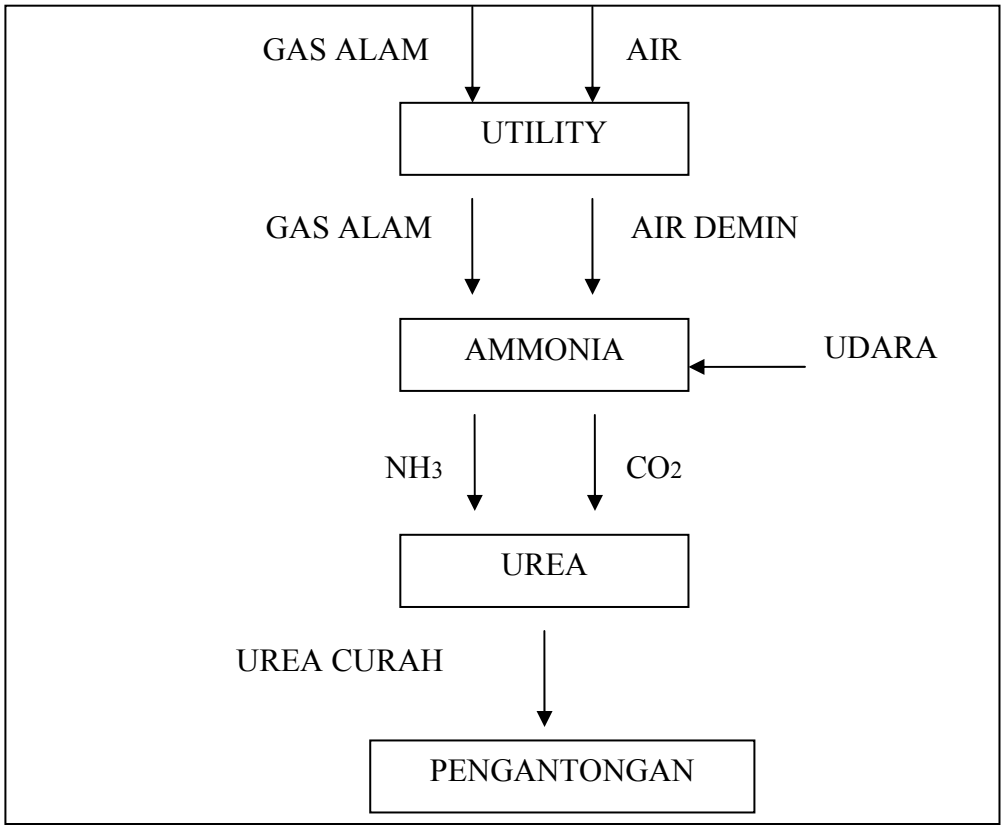
PROSES PRODUKSI [4]

Pada dasarnya pembuatan pupuk urea adalah hasil reaksi dari Ammonia (NH_3) dan Karbondioksida (CO_2), pada proses Ammonia dihasilkan dari hasil konversi antara gas Hidrogen (H_2) dan Nitrogen (N_2).

Untuk pembuatan urea setiap pabrik pupuk memerlukan fasilitas-fasilitas yang menunjang terhadap proses pembuatan pupuk agar dapat berjalan dengan lancar, yaitu :

1. pabrik utility
2. pabrik ammonia
3. pabrik urea
4. pabrik pengantongan / bagging

Hubungan antara pabrik tersebut dapat digambarkan seperti dibawah ini :



Gambar 3.1. Integrasi Antar Plant di Unit Produksi

3.1.Pabrik Utility

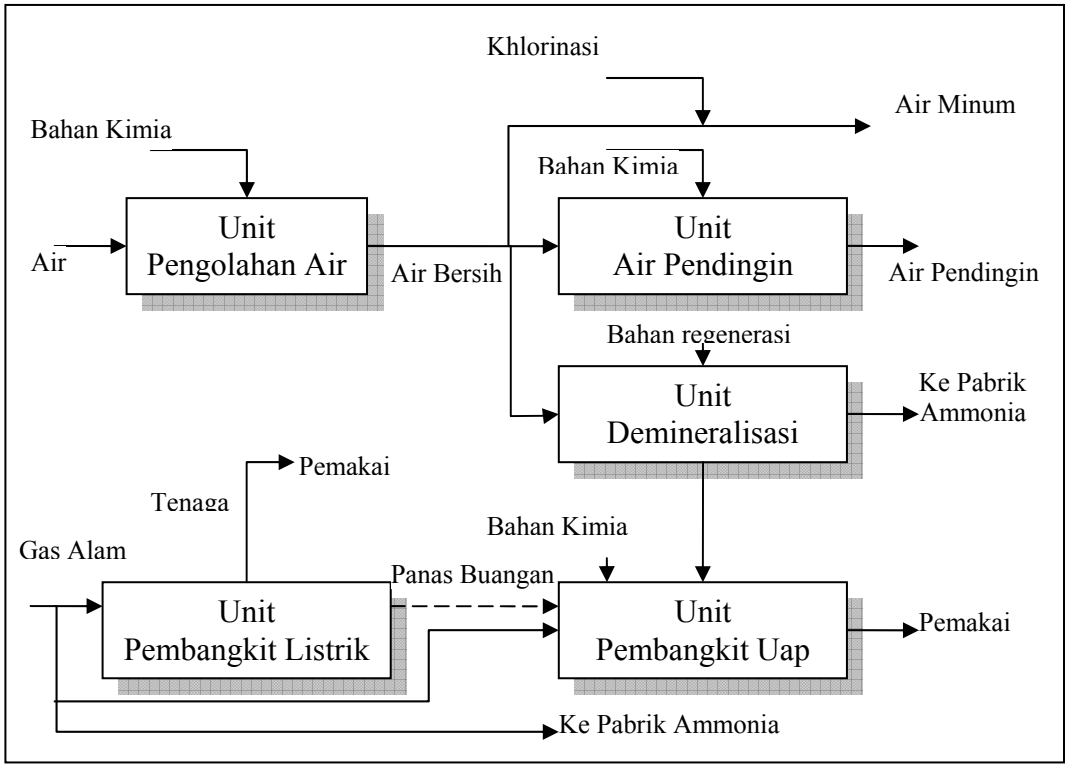
Utilitas merupakan bagian penunjang yang menyediakan kebutuhan operasional unit proses lainnya. Produk dari unit ini meliputi bahan baku utama proses dan bahan baku penunjang proses.

Produk yang dihasilkan di Utilitay adalah :

1. uap air, yang dihasilkan oleh dua buah *Package Boiler* dan satu *Waste Heater Boiler,* dengan total kapasitas 300 ton/tahun
2. air untuk pendinginan dan air minum dihasilkan oleh Unit *Water Treatment dan Demin Plant*
3. listrik yang dihasilkan dari *Gas Turbine Generator* (GTG) dan PLN.

3.1.1. Unit-unit di Pabrik Utility

Unit-unit di pabrik utility memiliki keterkaitan satu dengan yang lainnya dalam melaksanakan tugasnya sebagai penyedia sarana produksi. Hubungan antara unit-unit tersebut disajikan pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.2. Hubungan antar unit di Pabrik Utility

1. *Unit water treatment*

Unit ini berfungsi untuk menguolah air baku menjadi air bersih untuk kebutuhan kawasan pabrik, seperti untuk air proses, air pendingin, air sanitasi, air pemadam kebakaran dan air umpan ketel. Bahan baku untuk air pabrik diambil dari stasiun pompa air di Parungkadali, Waduk Curug dan sungai Cikao. Untuk mengatasi masalah kekurangan air, dibuat delapan buah kolam penampung air dikawasan pabrik, yang mampu menyediakan air untuk konsumsi pabrik selama dua minggu.

2. *Unit cooling water*

Air pendingin diperolah dengan menurunkan suhu air panas dari *heat exchanger* menjadi air dingin. Air ini dimasukkan kedalam hot basin dengan cara dicurahkan dari atas seperti air hujan. Pada bagian *cooling tower* ini diberi lubang supaya terjadi curahan. Sedangkan dibagian bawah diberi kipas yang ditujukan untuk menyempurnakan curahan sehingga terjadi pendinginan yang merata dan cepat. Masing-masing kipas merupakan udara bebas (*induced draft fans*) yang dijalankan dengan motor listrik. Mula-mula suhu air yang berkisar 46 ^{O}C. menjadi 32 ^{O}C. kapasitas *cooling tower* ini sebesar 2500m^3/jam. Air yang dihasilkan biasanya digunakan untuk kerperluan seperti pada *turbin demineralized water, cooler, HE* dan *Hitachi.* Untuk memenuhi kebutuhan juga ditambahkan air make up sebagai pengganti air yang hilang selama proses pendinginan.

Kualitas air pendingin ditingkatkan dengan menambahkan asam sebagai pengatur PH, fosfat sebagai pencegah timbulnya kerak dan korosi, zat anti sebagai pencegah timbulnya penggumpalan dan klorin sebagai *desinfektan.* Zat-zat tersebut diinjeksikan secara kontinyu selain itu secara berkala ditambahkan pula senyawa klor lain untuk mencegah kekebalan karena injeksi klor terus menerus.

3. *Unit steam*

Kebutuhan *steam* di pabrik dipenuhi oleh unit utilitas dan pabrik ammonia. *Steam* yang dihasilkan unit utilitas diklasifikasikan atas *middle pressure* dan *low pressure steam,* sedangkan pabrik ammonia menghasilkan *high pressure steam.* Air yang akan dijadikan *steam* harus mempunyai beberapa syarat tertentu agar boiler tidak cepat rusak, oleh karena itu air perlu diolah lebih lanjut sebelum diumpankan ke boiler. Air hasil demineralisasi masih

mengandung gas-gas yang terlarut seperti O_2 dan CO_2 yang dapat menyebabkan korosi. Penghilang gas-gas ini dilakukan dengan cara *stripping* menggunakan steam bertekanan rendah didalam alat yang disebut *daerator.* Kondisi operasi *daerator* bertekanan 0,6 kg/cm^2 dan suhu 150^{O}C. Kedalam *daerator* dimasukkan bahan-bahan kimia berikut :

1. larutan ammoni untuk menaikan pH
2. Hidrazin untuk menaikan O_2
3. Phospat sebagai pencegah terbentuknya kerak yang keras.

Air yang keluar dari daerator diharapkan mempunyai pH 8,5 – 9,5 dengan suhu sekitar 112,5^{O}C dan siap dipakai air umpan ketel.

Di unit utilitas ini terdapat tiga buah boiler yang menghasilkan *steam* bertekanan sedang sebagai penggerak turbin. Jenis *boiler* tersebut ada dua yaitu.

1. Dua buah *packed boiler,* yang dapat memenuhi 55% dari kebutuhan steam dengan kapasitas 102 ton/jam. Kondisi operasinya adalah suhu 399^{o}C dan tekanan 42,2 kg/cm^2. Panas yang diperlukan diperoleh dari panas pembakaran gas alam.

2. Sebuah *Waste Heat Boiler* (WHB) yang dapat memenuhi 45% dari kebutuhan steam. Kapasitas boiler ini 90,7 ton/jam dan beroprasi pada suhu 397^{O}C dan tekanan 42,3 kg/cm^2. Media pemanas yang digunakan adalah panas sensible dari *exchaust gas turbine Hitachi,* dan dipanaskan lagi oleh panas pembakaran gas alam. Kenutuhan gas alam di WHB hanya setengah dari kebutuhan di *package boiler,* karena adanya panas sensible dari *exchaust gas turbine Hitachi.*

Untuk menghasilkan steam bertekanan rendah ada tiga macam cara yaitu :

1. Ekspansi *steam* bertekanan sedang yang keluar dari turbin.
2. *Fleshing* dan *blow down* dari *steam drum* dan *mud drum* pada Iboiler.
3. *Reducing steam* bertekana sedang melaluai *valve-valve.*

Steam bertekanan rendah ini digunakan untuk keperluan *stripping*.

Steam bertekanan tinggi (*high pressure steam*) diproduksi di pabrik ammonia dengan memanfaatkan panas dari *secondary reformer* yang suhunya sekitar 1.000^{o}C. kapasitas produksi *steam* ini skitar 300 ton/jam dengan tekanan 105 kg/cm^{2}.

4. Unit pembangkit Listrik

Unit ini berfungsi menyediakan energi listrik yang dibutuhkan pabrik, perkantoran dan perumahan. Pembangkit listrik utama di PT. Pupuk Kujang adalah sebuah generator Hitachi yang dapat mengahasilkan tegangan listrik 13,8 kV. Daya yang dihasilkan sebesar 15 MW. Jika generator tidak berfungsi, tersedia beberapa pembangkit listrik cadangan, yaitu :

1) PLN sebagai alternative pertama.
2) *Diesel Emergency generator.*
3) *Standby Generator*
4) *Uninterupted Power Supply* (UPS)

3.2. Pabrik Ammonia

Pabrik ammonia berfungsi sebagai temat untuk mereaksikan gas alam, *steam,* dan udara untuk menjadi ammonia. Pabrik ini juga menghasilkan karbondioksida dan gas hidrogen. Kapasitas terpasang pabrik 1000 MT ammonia/hari atau 330.000 MT ammonia/tahun dengan kemurnian 99,5% dan 1290 ton CO_2/hari. Proses yang digunakan adalah proses *Kellog* atau proses *High Pressure Catalytic Steam Reformin.* Adapun pabrik ini dibagi menjadi lima unit utama dan satu unit tambahan sebagai penyempurna.

1. Unit pemurnian gas alam
2. Unit pemuatan gas sintesis
3. Unit sintesis ammonia
4. Unit pemurnian dan refrigerasi ammonia
5. Unit *hydrogen recovery.*

1. Unit Pemurnian Gas Alam

Gas alam yang digunakan di PT. Pupuk Kujang diambil dari tiga sumber, sehingga membutuhkan beberapa pemurnian, diantaranya :

1). proses pemisahan debu dan fraksi berat.
2). proses penghilangan mercury
3). proses penghilangan sulfur

2. Unit Pembuatan Gas Sintesis

Untuk membuat gas sintesis, diperlukan gas H_2 dan N_2 dengan perbandingan 1:3 sebagi umpan *ammonia conventer.* Mula-mula gas alam akan mengalami reformasi menjadi CO, CO_2 dan H_2, kemudian gas CO yang akan dikonversi menjadi gas CO_2.

3. Unit Pemurnian Gas Sintesis

Unit ini bertugas mempersiapkan bahan baku untuk *ammonia converter* yang berupa gas H_2 dan N_2. Untuk itu gas-gas lain harus dipisahkan dulu. Gas CO_2 diperlukan untuk pembuatan urea, sehingga gas ini diambil dengan cara diserap dengan suatu larutan penyerap. Kemudian di-*stripping* agar diperoleh gas CO_2 yang siap untuk umpan reactor sintesis urea. Gas CO dan CO_2 sisa yang keluar dari proses ini dapat menyebabkan rusaknya katalis di *ammonia converter,* maka dari itu perlu diubah menjadi CH_4 yang tidak meracuni katalis.

4. Unit Sintesa Ammonia

Reaksi sintesa ammonia yaitu mereaksikan dua senyawa N_2 dan $3H_2$ yang menghasilkan $2NH_3$ ditambah dengan panas.

Titik keseimbangan reaksi ini dibuat sehingga kadar ammonia dalam gas yang keluar dari reactor berkisar antara 12%. Gas yang tidak tercionversi dikembalikan lagi kereaktor sebagai umpan. Temperature reaksi berkisar berkisar antara 454 – 482 °Cpada tekanan 140,6 – 147,6 Kg/cm^2 . Untuk menaikkan tekanan gas

setinggi itu digunakan sintesis gas compressor yang digerakkan oleh turbin yang menggunakan *high steam.*

Gas sintesa yang sudah bersih di konversikan pada tingkat pertama kira-kira 64,3 Kg/cm^2 kemudian di *chiller-chiller* hinga mencapai 8 °C dan mengembunkan air yang terdapat dalam gas sintesa. Gas yang hamper tekanannya naik menjadi ±152 kg/cm^2 sebelum masuk loop. Konversi dari gas sintesa menjadi ammonia terjadi di ammonia converter yang berisi katalis *perometed iron.* Katalis ini ditempatkan pada empat buah tempat didalam reactor. Volume dari masing-masing tempat semakin kebawah semakin besar hal ini agar panas yang terjadi ditempat yang paling atas, dilengkapi dengan *bypass converter intercooler* dan aliran gas quech mesuk ke empat buah tempat tadi dengan tujuan untuk mengontrol temperature converter pada waktu pembentukan panas sudah siap. Gas sintesa dengan komposisi N_2:H_2 = 1:3 memasuki converter, waktu gas sintesa melewati katalis sebagian menjadi ammonia dalam bentuk gas.

Setelah diambil ammoninya kemudian dikirim ke sistem gas bahan bakar jika inert yang dibuang dibuang itu dibiarkan sampai konsentrasinya naik, maka akan mengakibatkan tekanan parsial terlalu tinggi, sehingga dapat mengganggu converse gas sintesa yang dapat menurunkan produktifitas ammonia. Pembuangan yang berlebihan juga akan mengakibatkan turunnya hasil konversi karena Hidogen dan Nitrogen terlalu banyak terbuang.

5. Pemisahan dan Pemurnian Produk

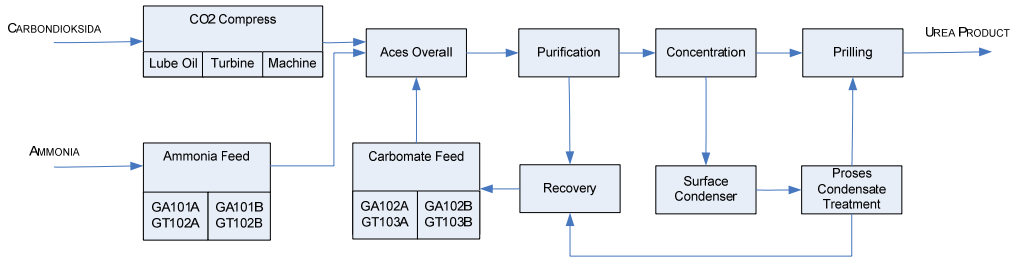
Unit ini menghasilkan Ammonia dengan kapasitas terpasang 1000 MT/hari atau 330.000 Mt/tahun, disamping itu menghasilkan Karbondioksida (CO_2) dan Hidrogen (H_2) maka gas-gas tersebut dipisahkan dalam Ammonia, sehingga dapat diperoleh kemurnian yang tinggi dan kondisi yang di inginkan.

3.3. Pabrik Urea

Pabrik urea ini bertugas untuk menghasilkan urea sebagai produk akhir. Secara prinsip proses pembuatan urea dapat dilihat pada **Gambar 3.3.** Bahan baku yang

digunakan adalah ammonia cair dan karbondioksida yang diperoleh dari pabrik ammonia. Hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam pembangunan pabrik urea di PT. Pupuk Kujang adalah :

1. suhu udara
2. kelembaban udara
3. tekanan udara
4. curah hujan
5. bahan baku dan bahan pembantu



Gambar 3.3. Proses pembentukan urea

Proses yang terjadi dalam pabrik urea, sebagai berikut.

1. Unit Sintesa

Berfungsi mengkonversikan ammonia dan gas CO_2 menjadi ammonium karbonat dakam suatu reakator.

2. Unit Purifikasi / Dekomposisi

Berfungsi memisahkan gas-gas ammonium karbonat yang tidak terkonversi menjadi urea terhadap larutan ureanya.

3. Unit Recovery

Berfungsi mengambil kembali semua yang tidak terkonversi menjadi urea untuk kemudian dikembalikan kedalam reactor.

4. Unit Kristalisasi dan Pembutiran

Larutan urea yang berasal dari gas separator dikristalisasi secara *vacuum* kemudian di *centrifuge* untuk mengurangi kandungan air didalamnya. Kristal yang berasal dari centrifuge selanjutnya dikeringkan pada *pluidzing drayer*

kemudian diumpan ke *cyclone* untuk memisahkan debu-debu halus, kemudian debu-debu tersebut dibuang pada dust separator.

Aliran yang keluar dari *cyclone* dilelehkan dulu sebelum butiran *prilling tower.* Pembutiran berlangsung karena adanya udara yang dihembuskan dari bagian bawah tower. Kemudian diayak pada tromel dan butiran siap untuk dikemas pada unit pengantongan.

Secara garis besar proses di pabrik urea sebagai berukit.
Urea diproduksi memlalui reaksi ammonia dan CO_2, menghasilkan ammonium karbonat yang selanjutnya mengalami dehidrasi menjadi urea. Dari unit sintesa, seluruh campuran reaksi dikirimkan ke bejana bertekanan tinggi dan mengalami proses purifikasi. Ammonium karbonat yang tidak terkonversi menjadi urea, diuraikan kembali menjadi gas CO_2 dan NH_3 dan dipisahkan dari larutan urea. Kedua gas tersebut kemudian dikirim ke unit *recovery,* sedangkan larutan yang mengandung banyak urea dikirimkan ke unit kristalisasi dan pembutiran.

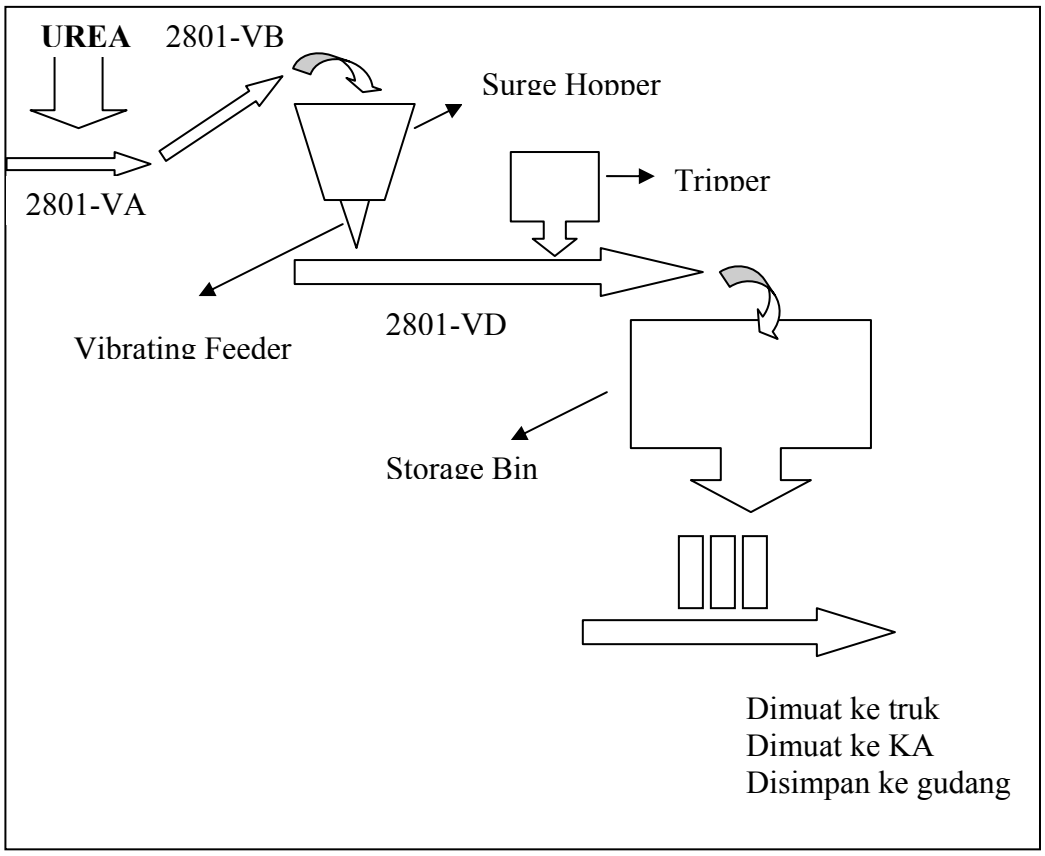
Dalam unit recovery, gas CO_2 dan sebagian besar NH_3 dan diserap kembali menjadi ammonium karbonat. Larutan yang dihasilkan kemudian dikirim kembali ke unit sintesa sebagai *recycle.* Dalam unit recovery ini pula, sisa NH_3 yang lebih besar di cairkan kembali dan dapat digunakan kembali sebagai bahan baku. Dalam unit kristalisasi dan pembutiran, urea dimurnikan dan dipisahkan dari larutan induk dalam bentuk kristal, kemudian diubah menjadi butiran yang merupakan produk akhir. Sedangkan larutan induk sebagian dikirim kembali ke unit recovery.

Ammonia dan karbondioksida yang diperoleh dari unit ammonia kemudian diproses di unit urea yang menghasilkan butiran urea dengan kapasitas terpasang 1725 MT/hari atau 570.000MT/tahun.

3.4. Pabrik Pengantongan

Unit pengantongan berada dibawah dinas produksi. Proses pengantongan urea dimulai dari bentuk butiran urea pada pabrik urea sampai siap dipasarkan. Pabrik ini merupakan tahap akhir dari serangkaian proses pembuatan urea .

Pada tahap awal butiran urea melalui *bulk handling sistem*, yaitu pengiriman dengan menggunakan *belt conveyor* 2801-VA dan 2801-VB menuju *surge hopper* yang dilengkapi dengan *vibrating feeder* 2801-VC yang berfungsi untuk menggetarkan butiran urea agar langsung jatuh ke konveyor 2801-VD. Kemudian urea melewati *traveling tripper* 2801-VE menuju *setorage bin.* Gambar berikut merupakan ilustrasi alur kerjanya.



Gambar 3.4. Alur kerja unit pengantongan

Unit ini memiliki 10 bin penampung (2802 FA-FJ) yang dapat menampung 80 – 90 ton urea. Pada operasi normal hanya 4 bin yang bekerja. Pada bagian bawah bin terdapat mesin penganatongan (2805 LA-LJ) yang dilengkapi dengan

weighing machine untuk mengatur jumlah urea yang keluar dengan jumlah tertentu (50 Kg). Karung yang sudah terisi selanjutnya melalui *bag handling system. Conyor* 2802 (VA-VJ membawa karung ke mesin jahit 2806 LA-LJ. Selanjutnya karung yang sudah terjahit melewati conveyor 2803 VA-VJ dan siap didistribusikan kepada konsumen melalui pengangkutan dengan truk dan kereta api. Untuk menamapung sementara disediakan gudang penampung.

BAB IV

TEORI PENUNJANG

Bab ini memperkenalkan beberapa jenis diagram listrik yang penting untuk pekerjaan yang berkaitan dengan rangkaian pengendali. Untuk mempermudah membuat dan membaca gambar listrik, digunakan simbol standart tertentu. Rangkaian listrik digambarkan sebagai diagram tangga atau diagram kawat.

4.1. Simbol - Simbol Kelistrikan

Simbol-simbol yang digunakan untuk penyajian komponen dan elektronika industri harus disesuaikan agar mudah dibaca dan dimengerti. Pada sistem pengendali industri simbol dan garis yang terhubung menunjukkan bagaimana bagian-bagian dari rangkaian terhubung satu dengan yang lainnya.

Berikut beberapa simbol yang biasa digunakan di industri :

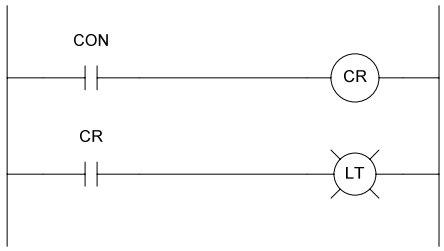
Tabel 4.1. Simbol-simbol yang biasa digunakan di industri [3]

ANSI Symbol	ANSI Code	IEC 617 Symbol	IEC Code	Description
	CON		KM	Contactor contact open
	CON		KM	Contactor contact closed
	CR		KA	Relay contact open
	CR		KA	Relay contact closed
	TR		KT	Timed contact, N.O. – ON-delay (TDE)
	TR		KT	Timed contact, N.C. – ON-delay (TDE)
	TR		KT	Timed contact, N.C. – OFF-delay (TDD)
	TR		KT	Timed contact, N.O. – OFF-delay (TDD)
	SS		SA	Selector switch
	PB		SB	Pushbutton N.O.
	PB		SB	Pushbutton N.C.
	PB		SB	Pushbutton mushroom head
	FL		SL	Liquid level switch
	FLS		SF	Flow switch
	PS		SP	Pressure switch
	TS		ST	Temperature switch
	LS		SQ	Limit switch
	PRS		SQ	Proximity switch
	LT		HL	Indicating light
	PL		XS	Plug and socket
	CR		KA	Control relay coil
	CON		KM	Contactor coil
	M		KM	Motor starter coil
	TR		KA	Timer coil
	SOL		YV	Solenoid coil
	CTR		EC	Electromechanical counter
	CB		QF	Circuit breaker
	T1		X1 XT	Terminals (reference) Fused terminals (reference)
	FU		FU	Fuse, protective
				Mechanically-linked (force-guided) contacts
		E-Stop		Emergency Stop button (mushroom head) Positive opening, latching with twist to reset
				Positive opening operation of a switch

4.2. Diagram Tangga

Diagram tangga adalah skema penyajian rangkaian listrik. Pada skema ini, dua garis power dihubungkan dengan sumber daya dan berbagai rangkaian terpasang diantaranya seperti anak tangga pada tangga. Perhatikan bahwa diagram tangga adalah skema penyajian dari rangkaian, bukan penyajian fisik. Komponen-komponen listrik dan penghantar disusun menurut fungsi listrik pada rangkaian yaitu secara skematis. Penyederhanaan adalah tujuan dari skema tata letak diagram tangga. Keruwetan diagram dapat dikurangi dengan menunjukan setiap rangkaian sebagai suatu garis vertikal tunggal.

Berikut adalah contoh dari diagram tangga:



Gambar 4.1. Rangkaian diagram tangga [2]

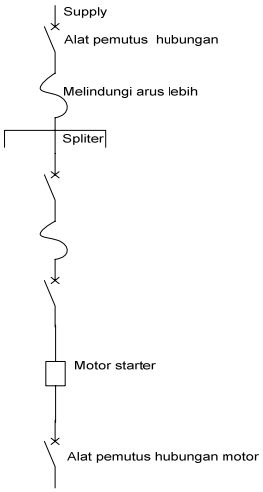
4.3. Diagram Pengawatan

Diagram pengawatan dimaksudkan untuk menunjukan hubungan sebenarnya dan lokasi fisik dari semua bagian konponen pada rangkaian. Kumparan, kontak, motor dan sejenisnya yang diperlihatkan pada posisi sebenarnya akan ditemui pada instalasi. Karena hubungan pengawatan dan pemberian tanda ujung diperlihatkan, maka jenis diagram ini sangat membantu dalam pengawatan alat dan melacak kawat-kawat dalam mencari kesalahan.

4.4. Diagram Garis Tunggal

Diagram garis tunggal memungkinkan lebih banyak penyederhanaan rangkaian dengan mengabaikan fungsi-fungsi pembantu.

Berikut adalah contoh diagram garis tunggal.



Gambar 4.2. Rangkaian garis tunggal [2]

Diagram garis tunggal sering dijumpai untuk menunjukan pemutusan utama *(mayor switching)* dan desain roda gigi pemindah *(switchgear)*, dimana banyak informasi yang perlu ditunjukkan, namun tujuan utamanya adalah membuat susunan letak sesederhana mungkin.

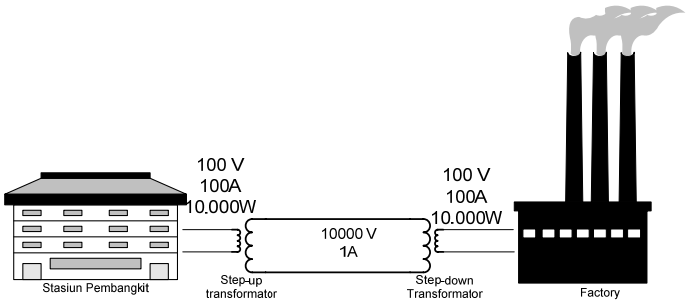
4.5. Sistem Distribusi Daya [2]

Pentransmisian tegangan dalam jumlah yang sangat besar melalui jarak yang sangat jauh paling efisien dengan menggunakan tegangan tinggi. Tegangan tinggi digunakan pada saluran transmisi untuk mengurangi jumlah aliran arus sampai sebesar yang di kehendaki.

Berikut adalah ilustrasi sistem distribusi daya.



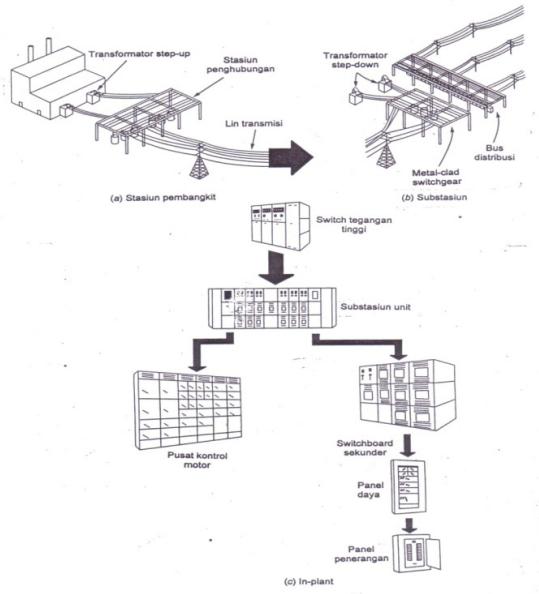
Transmisi pada 100V



Transmisi pada 10.000V

Gambar 4.3. Sistem Distribusi Daya

Daya yang ditransmisikan pada sistem sebanding dengan tegangan dikalikan arus. Jika tegangan dinaikkan maka arus dapat dikurangi pada harga yang kecil sementara masih tetap menstranmisikan daya yang sama. Pengurangan aliran arus yang seperlunya pada tegangan tinggi berarti ukuran dan harga kawat penghantar yang diperlukan untuk mengalirkan seluruh output pabrik pembangkitan kemungkinana tidak lebih besar dari tegangan yang lebih rendah menuju penerima sumber daya. Pengurangan arus juga memperkecil jumlah kehilangan daya pada saluran.



Gambar 4.4. Tahapan dalam pengiriman daya ke pengguna industri

4.6. Proteksi [2]

Proteksi bertujuan untuk melindungi makhluk hidup dari bahaya sengatan listrik dan peralatan listrik dari kerusakan. Peralatan proteksi membuat interkoneksi semua permukaan konduktif yang tidak mengalirkan arus, seperti perlengkapan pemagara, raceway dan saluran pentanahan.

Pelindung arus lebih adalah hal penting untuk operasi yang aman semua sistem distribusi medium dan tegangan tinggi yang digunakan pada industri.

Sekering adalah pelindung arus lebih yang dapat dipercaya. Penghubung yang dapat meleleh atau penghubung yang dimasukan dalam tabung dan dihubungkan dengan terminal kontak merupakan elemen pokok sekering sederhana. Ketika terjadi arus yang dapat menghancurkan, sambungan meleleh sangat cepat dan membuka rangkaian untuk melindungi penghantar dan komponen rangkaian lain serta beban.

BAB V

ELECTRICAL SYSTEM DI PT. PUPUK KUJANG [1]

5.1. Power Sources

Sumber Power yang digunakan sebagai pensupply daya di PT. Pupuk Kujang adalah sebagai berikut.

1. Sumber Normal sebesar 13.8 kV, 3 Ph, 50 Hz berasal dari :
    1. GTG 10 MW (Gas Turbine Generator).
    2. PLN, digunakan pada saat GTG mengealami Failure.
2. Sumber Darurat, digunakan ketika kedua sumber normal sudah tidak dapat lagi men-supply tegangan dengan baik, sumber ini difungsikan untuk memberikan waktu setiap unit–unit penting untuk men-shutdown sistemnya. Ada beberapa sumber yang digunakan di PT. Pupuk Kujang sebagai sumber tegangan darurat yaitu :
    1. DEG (Diesel engine Generator) 1500 kW, 400 V, 50 Hz, 3 Ph.
    2. UPS 80 kVA, 110V, 50 Hz, 1 Ph, digunakanm untuk peralatan penting seperti DCS (Didtributed Control Sistem) dan Instrumentasi.
    3. DC Charger 110 VDC digunakan untuk sumber Swicthgear control.

5.2. Distribution System

Pembangkitan dan pendistribusian daya dari sistem stasiun pusat memungkinkan daya yang dihasilkan dari satu lokasi untuk penggunaan pada lokasi lain yang lokasinya cukup jauh.

Unit-unit yang terdistribusi adalah sebagai berikut :

1. 13.8 kV Switchgear pada SS#1 (00-SG-1) akan didistribibusikan ke SS#2 (63-LBS-1A) dan SS#3 (63-LBS-1B).
2. 2.4 kV Switchgear dan MCC (00-MCC-2) pada SS#1 di distribusikan untuk Unit NH3 dan Unit Urea.

    Step down Tranformer : 13.8/2.4 kV, 6000 kVA, (00-TR-2)

3. 2.4 kV Switchgear dan MCC (63-MCC-2) pada SS#2 akan di distribusikan untuk Unit Utility. Sistem Step Down 2.4 kV, 6000 kV (63-TR-2)
4. 400 V MCC pada SS#1 untuk pendistribusian Unit NH3 (61-MCC-3) dan Unit Urea (62-MCC-3A dan 62-MCC-3B),

   Step Down Transformer :

   13.8/0.4 kV, 1250 kVA untuk NH3, 1 unit (61-TR-3)

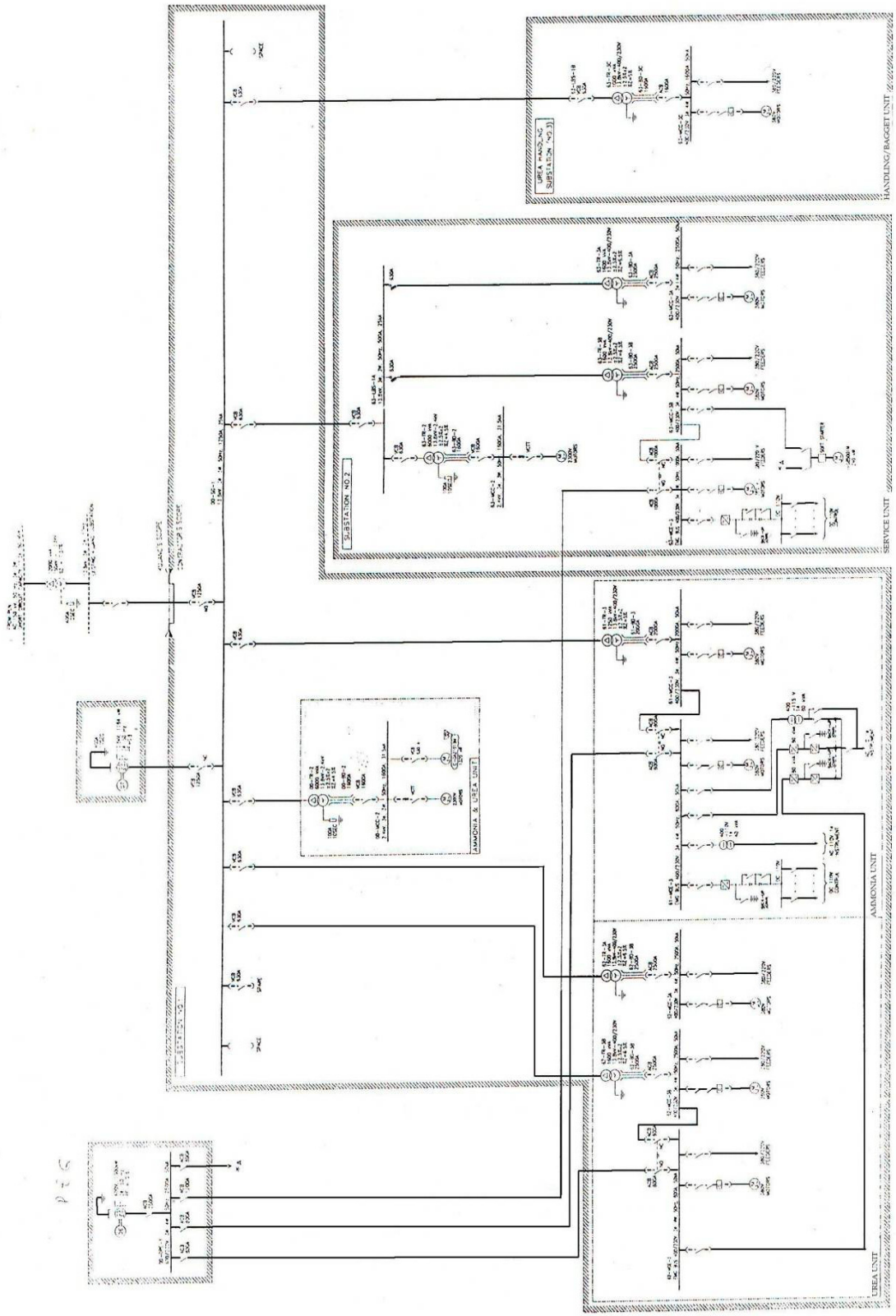
   13.8/0.4 kV 1600 kVA untuk Urea, 2 unit (62-TR-3A dan 62-TR-3B)
5. 400 V pada SS#2 untuk di distribusikan ke unit Utility (63-MCC-3A dan 63-MCC-3B)

   Step Down Transformer : 13.8/0.4 kV, 1600 kVA, 2 unit (63-TR-3A dan 63-MCC-3B)
6. 400 V MCC pada SS#3 untuk di distribusikan ke unit Bagging (63-MCC-3C)

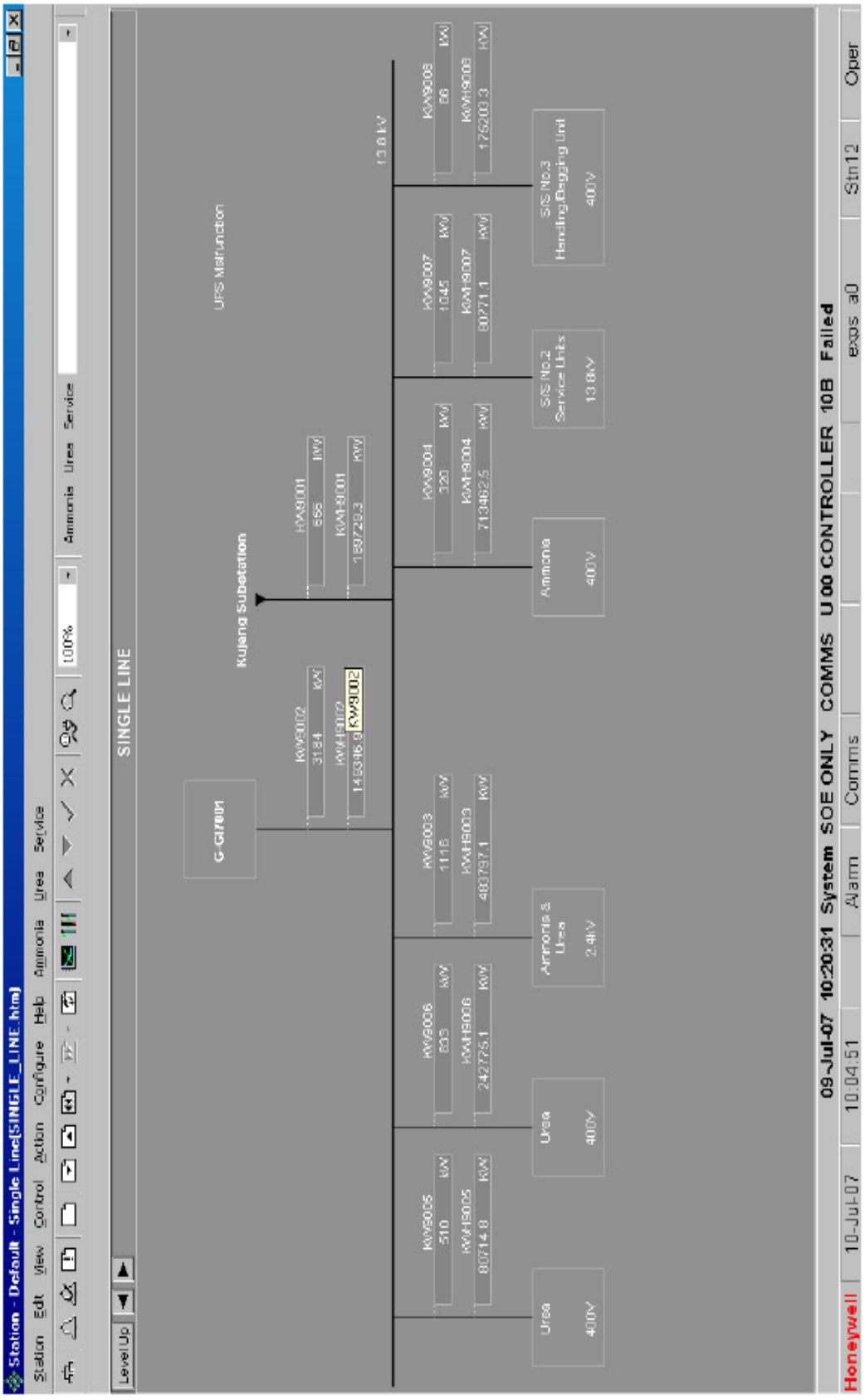
   Step Down Transformer : 13.8/0.4 kV, 1000 kVA, 1 Unit (63-TR-3C)

Sumber Power darurat akan digunakan pada saat kedua Sumber Normal (GTG dan PLN) mengalami Failure. Adapun pendistribusian sumber power darurat adalah sebagai berikut.

1. Sumber dari DEG (Diesel Enggine Generator) sebesar 1500 kW, 400 V, 50 Hz (00-DPE-3) akan didistribusikan ke Unit NH3 (61-MCE-3), Unit Urea (62-MCE-3) Unit Utility (63-MCE-3) dan IA/PA (ATS)
2. UPS dan DC Charger menghendel 10% dari Emergency load untuk penerangan.



Gambar 5.1. Overall one line diagram



Gambar 5.2. Sistem monitoring pensupply daya di PT. Pupuk Kujang

5.3. Instrumentation

5.3.1. *13.8 KV Switchgear*

Switchgear berfungsi sebagai fasilitas penerima tegangan dari pembangkit tegangan seperti (GTG G-GI7001) dan power supply dari Kujang Substation (PLN sebagai backup) untuk dikirimkan ke semua fasilitas di Kujang 1B Plant. Switchgear pula digunakan sebagai protector gangguan kelistrikan.

1. 13.8 KV General Spacification yang digunakan di PT. Pupuk Kujang adalah:
2. Standart : IEC-60298 AC Metal-Clad switchgear
3. Rated Voltage : 13.8 KV, 3 Phase, 50 Hz
4. BIL 95 KV, AC 36 KV/1min
5. Rated short circuit : 25 kA, 1 sec
6. Aux power supply (control voltage) : 110 VDC
7. Main busbar : 1250 A
8. Feeder busbar : 630 A

5.3.2. *Power receiving GTG (00-SG-1)*

Fasilitas untuk menerima power source dari GTG (G-GI7001) di PT. Pupuk Kujang menggunakan alat dengan sfesifikasi sebagai berikut :

1. Generating capacity : 11884 KW
2. Main protection : VCB 1250 A (Mitsubishi VPR)
3. Protection Relaying : 51V, 60FL, 40Q, 32R, 47, 81O/U, 59, 27, 87 (ABB REM543), 51G (ABB REJ521), 25 (ABB SPAU140C)
4. Metering : A, V, Wh, VAR, KW, Hz

5.3.3. *Power receiving PLN (00-SG-1)*

Fasilitas yang digunakan sebagai penerima power source dari Kujang Substation (PLN) memiliki sfesifikasi sebagai berikut :

1. Capacity max : 12000 KVA
2. Main protection : VCB 1250 A (Mitsubishi VPR)
3. Protection Relaying : 51, 51N, 67, 67N, 27 (TMTD MFP-J)

4. Metering : A, V, Wh, VAR, KW, Hz
5. Intertrip & Interlock to BKR-13B

5.3.4. *2.4 KV Switchgear & MCC*

Fasilitas ini berfungsi sebagai pengontrol motor di Kujang IB plant. Selain itu berfungsi juga sebagai protection apabila terjadi ganguan kelistrikan.

Adapun sfesifikasi alat yang digunakan di PT. Pupuk Kujang adalah :

1. Standart : IEC- 60298 Ac Metal-Clad Switchgear
2. Rated voltage : 2.4 KV, 3 phase, 50 Hz
3. BIL 40 KV, AC 10 KV/1min
4. Rated short circuit : 31.5 kA, 1 sec
5. Aux power supply (control voltage) : 110 VDC
6. Main busbar rating : 1600 A
7. Incoming : busduct 1600 A

5.3.5. *2.4 KV Swgr-Mcc Protection*

Sebagai protector 2.4 KV untuk menjaga keamanan, PT. Pupuk Kujang menggunakan beberapa perangkat protection antara lain :

1. Incoming switchgear : VCB + relay : 51, 51G, 27
2. Motor starter dengan VCB (vacuum Circuit Breaker) : VCB, relay : 50, 51, 46, 51G
3. Motor starter dengan VCS (Vacuum Combination Starter) : Power fuse, Vacuum Contactor, relay : 51, 51G,46

5.3.6. *400V Switchgear & MCC*

Fasilitas ini berfungsi sebagai pendistribusi tegangan dan pengontrol semua beban di Kujang 1B plant, juga berfungsi sebagai pengaman untuk motor listrik dan beban dari terjadinya gangguan/kerusakan kelistrikan.

Sfesifikasi alat yang digunakan adalah :

1. Standart : IEC-60439-1 LV Switchgear dan controlgear assembly
2. Rate voltage : 400 V, 3 phase, 4 wires, 50 Hz
3. AC 2500 V/1min
4. Rated short circuit : 50 kA, 1 sec
5. Aux power supply (control voltage) : 110 VDC
6. Withdrawable Motor Starter Modules

5.3.7. *400V Swgr-Mcc Protection*

Dari fasilitas tersebut, sebagai perangkat pengamanan yang digunakan adalah :

1. Incoming switchgear : ACB + relay : 51, 51G, 27
2. Motor starter modules : MCCB, magnetic Contactor, thermal overload, EFR for motors larger than 37.5 KW
3. Feeder modules : MCCB, EFR for feeder larger than 63A

5.3.8. *Uninterruptible Power Supply (UPS)*

UPS berfungsi sebagai pemBack-up sumber tegangan dan sebagai pengaman yang optimal pada saat mengalami gangguan kelistrikan terutama pada peralatan computer dan peralatan elektronik lainnya.

Adapun sfesifikasi UPS ynag digunakan di PT. Pupuk Kujang adalah :

1. Capacity : 80 kVA/unit
2. Input Voltage : 400 V + 10% / -15%, 3 phase
3. Input Frequency : 50 Hz ± 6 Hz
4. Output Voltage : 115 VAC ± 0.1%, 1 phase
5. Output Frequency : 50 Hz ± 0.1 %
6. Back-up time / autonomy : 30 minutes
7. Overall efficiency > 83%
8. Type : Gutor PEW 1080-220/115-EAN-R

5.3.9. *Inverter*

Sfesifikasi :

1. Capacity : 80 KVA/unit
2. Nominal input Voltage : 220 VDC
3. Tolerance : -15% / + 20%
4. Output voltage : 115 VAC ± 1%, 1 Ph
5. Output Frequency : 50 Hz ± 0.1%
6. Nominal input current : 411 ADC
7. Efficiency at nominal load : 89%
8. Distorsi factor total with linear load < 4%
9. Distorsi factor total, non linear load 5%

5.3.10. *Rectifier*

Sfesifikasi yang digunakan adalah :

1. Main input max : 119.6KVA/unit
2. Input voltage : 400V 3 Phase
3. Volt tolerance : -15% / +10 %
4. Input frequency : 50 Hz ± 6%
5. Intermediate circuit : 220 VDC
6. Input current : 172.6 A AC
7. Efficiency at nominal load : 93.5%

5.3.11. *Bypass Stabilizer*

Sfesifikasi alat yang digunakan adalah :

1. Rated power 80 kVA
2. Input Voltage : 400V ± 10%, 3Ph, 3 W
3. Input Frequency : 50 Hz ± 6%
4. Output voltage : 115VAC
5. Output current : 695.7 A AC

5.3.12. *Battery*

Sfesifikasi alat yang digunakan adalah :

1. Autonomy for 80 kVA : 30 minutes
2. Battery capacity : 600 Ah/10hr rate
3. Type : FIAMM 2 paralel 6PMF300
4. Quantity : 72 block (3 cell/block)
5. Float charger : 241 VDC
6. Boost charger : 259 VDC
7. Interval : 8 hours
8. Battery current limitation : 73 A

BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Dari hasil Kerja Praktek dapat diambil suatu kesimpulan, yaitu.

1. Pada dasarnya seluruh Industri atau pabrik harus memiliki sistem keselamatan kerja yang memungkinkan setiap pekerja merasa aman melaksanakan pekerjaannya. Terutama pada unit electrical penting sekali sistem keselamatan, baik dari sistem pengaman alatnya maupun dari keselamatan manusianya. Seperti halnya VCB (Vacumm Circuit Breaker), sangat di perlukan sekali untuk mengamankan peralatan industri dari kerusakan sistem kelistrikannya.
2. Sistem pendistribusian daya memungkinkan daya yang diperlukan di suatu unit sesuai dengan yang diharapkan. Sebagai pencegah hilangnya daya pada saat pentransmisian, maka dilakukan sistem tegangan tinggi.
3. Source power yang tersedia di industri biasanya memiliki beberapa sumber daya cadangan sebagai pengantisifasian mati totalnya sistem produksi.
4. PLC (Programmable Logic Control) dapat digunakan sebagai switching source power pada saat salah satu source mengalami failure.

6.2. Saran

Penggunaan sistem switching power dalam sistem kelistrikan, berguna untuk. mengantisipasi saat sumber power utama mengalami failure. Solusi lain untuk mendapatkan sistem kelistrikan yang optimal yaitu kedua sumber power tersebut digabungkan, dengan parameter-parameter seperti frekuensi dan amplitudo disamakan.

Namun pada kenyataannya konsep sacara teori terkadang berbeda pada saat mengaplikasikan dilapangan. Maka untuk menempatkan konsep dengan tepat perlu dilakukan pecobaan berkali-kali.

DAFTAR PUSTAKA

[1]. Nugroho, Budi Adi, 2004, *Kujang 1B Project training program ELECTRICAL INTRODUCTIO.*

[2]. D. Petruzella, Frank, 2001, *Elektronik Industri*, Andi, Yogyakarta.

[3]. ANSI/IEC Simbols, @2005 Banner Engineering Corp, *www.bannerengineering.com*, Senin, 10/09/2007, 08:30.

[4]. Nuryana, Agus, 2006, *Pengaturan Level Lt1004 Pada Tube A101e Dalam Proses Absorber*, POLBAN, Bandung.