

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Generator Set (GENSET) adalah mesin pembangkit tenaga listrik yang merupakan gabungan antara mesin penggerak yang berupa diesel sebagai penggerak mula dan generator sebagai mesin yang merubah energi mekanik menjadi energi listrik. Di dalam sebuah perusahaan kecil, menengah maupun besar, genset sangatlah dibutuhkan untuk memperlancar proses produksi.

Genset berfungsi sebagai pengganti sumber listrik ketika energi listrik dari PT. PLN (Persero) terputus karena gangguan internal maupun eksternal.

Cikal bakal Generator Set adalah Motor *Van de Graaff*. Motor *Van de Graaff* dulunya berisi bola logam bertegangan 10 juta volt. Penemunya adalah ilmuwan Amerika Serikat Robert Van de Graaff (1901-1967) pada awal tahun 1930-an mengembangkan mesin untuk mengumpulkan dan menyimpan jumlah muatan listrik yang sangat besar. Kini generator sangat dibutuhkan untuk menjadi penghasil listrik yang dimanfaatkan untuk keperluan masyarakat. Semua alat-alat rumah tangga kini menggunakan energi listrik terutama di industri sangat membutuhkan sekali energi listrik.

Perkembangan generator saat ini telah berperan menjadi sesuatu yang dapat memenuhi kebutuhan masyarakat akan energi listrik. Generator *Van de Graaff* telah dikembangkan menjadi generator yang lebih efektif dan efisien. Bagian-bagiannya berupa stator dan rotor saja. Alternatif untuk memutar generator adalah turbin. Turbin ini yang akan digerakkan oleh jatuhnya air atau uap yang dihubungkan dengan generator sehingga generator berputar dan menghasilkan energi listrik.

Tetapi saat ini, generator telah berkembang dan disempurnakan. Kini alat penghasil listrik yang sering dipakai adalah generator set. Generator set ini berupa generator yang dikombinasikan dengan mesin diesel. Mesin diesel ini yang memutarakan generator.

Masalah timbul ketika penghasil listrik ini ditempatkan di tempat yang tidak ada air, dan sangat minim batu bara sebagai penghasil uap yang memutarakan turbin. Tetapi seiring dengan perkembangan teknologi generator set seakan menjawab masalah yang telah dikemukakan diatas, bahkan dengan majunya ilmu pengetahuan maka diciptakan teknologi generator set yang berbahan bakar solar yang bisa dimanfaatkan dimana saja. Sehingga memungkinkan sumber energi listrik bisa dimanfaatkan bagi kalangan masyarakat yang berada di pedalaman jauh dari jalur PLN. Dengan adanya generator set dan sistem proteksi bisa memacu kemajuan zaman yang semakin membutuhkan peralatan otomatis.

## 1.2 Tujuan

Tujuan pembuatan karya tulis dengan judul SISTEM DISTRIBUSI GENERATOR SET adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari, mengembangkan dan mendapatkan pengetahuan yang mendalam mengenai ilmu pengetahuan dibidang teknologi.
2. Memahami bagaimana sistem distribusi genset.
3. Mengetahui fungsi genset yang digunakan di perusahaan.
4. Mempelajari sistem distribusi terutama distribusi genset dan membandingkannya dengan keilmuan yang didapat dari teori.

## 1.3 Pembatasan Masalah

Dalam menyusun laporan ini penulis menyajikan judul “**SISTEM DISTRIBUSI GENERATOR SET: *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH***”, sehingga pembahasan materi dibatasi hanya sesuai dengan judul. Karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis maka pembahasan akan dibatasi sesuai dengan apa yang diterima dan dipelajari di industri.

## 1.4 Sistematika Pembahasan

Laporan praktek kerja industri ini terdiri dari 5 (lima) bab, dimana tiap bab tersebut terpisah namun saling berhubungan erat satu sama lain, sehingga menjadi satu kesatuan.

Untuk mempermudah pembaca dalam memahami isi laporan praktek kerja industri ini, maka penulis menyajikan kelima bab tersebut secara sistematis terangkum sebagai berikut:

**BAB I** Berisi pendahuluan berisi latar belakang, tujuan pemilihan judul, pembatasan masalah dan sistematika pembahasan.

**BAB II** Merupakan tinjauan mengenai PT. INTI (Persero). Berisi sejarah singkat PT. INTI (Persero), divisi-divisi dalam perusahaan dan ketenagakerjaan di PT. INTI (Persero).

**BAB III** Merupakan kumpulan teori yang menjadi landasan terhadap judul yang dibahas, dalam hal ini mengenai Sistem Distribusi Genset.

**BAB IV** Merupakan pokok pembahasan yang secara khusus menjelaskan tentang hasil pelaksanaan praktek Kerja Industri (PRAKERIN) berupa laporan yang berjudul **“SISTEM DISTRIBUSI GENERATOR SET: AUTOMATIC TRANSFER SWITCH”**

**BAB V** Berisikan tentang kesimpulan dari hasil analisis mengenai Sistem Distribusi Generator Genset dan pelaksanaan Praktek Kerja Industri, serta memuat saran-saran baik bagi pihak industri maupun pihak sekolah.

**Daftar Pustaka**

## **BAB II**

### **TINJAUAN PERUSAHAAN/INSTANSI**

Berkantor pusat di Bandung dengan jumlah karyawan tetap 725 orang (per September 2013), PT. INTI (Persero) telah bergerak di bidang telekomunikasi selama lebih dari 3 dasawarsa sebagai pemasok utama pembangunan jaringan telepon nasional yang diselenggarakan oleh PT. Telkom dan Indosat.

Melihat kecenderungan perkembangan teknologi telekomunikasi dan informatika yang menuju konvergensi, saat ini PT. INTI (Persero) telah melakukan perubahan mendasar ruang lingkup bisnis inti dari manufaktur menjadi penyedia jasa *engineering solution*, khususnya Sistem Infokom dan Integrasi Teknologi, atau yang lebih dikenal dengan istilah ISTI (*Infocom System & Technology Integration*).



Gambar 2.1 Gedung Kantor Pusat PT. INTI (Persero)

Berbekal pengalaman dan kompetensi di bidang telekomunikasi selama lebih dari 30 tahun (didirikan pada tahun 1974), PT. INTI (Persero) telah menggariskan kebijakan-kebijakan organisasi yang mendukung perubahan orientasi bisnis dan budaya kerja perusahaan yang berkemampuan untuk bersaing di pasar. Pada tahun fiskal 2006 (per 31

Desember 2006), PT. INTI (Persero) menghasilkan nilai penjualan sekitar 629,5 miliar rupiah, dengan pendapatan bersih sekitar 8,6 miliar rupiah.

## **2.1 Sejarah Perusahaan**

PT. Industri Telekomunikasi Indonesia (Persero) resmi berdiri melalui peraturan pemerintah No. 34 tahun 1974. Sejak tanggal 28 Desember 1974 dengan keputusan menteri keuangan Republik Indonesia No. 34 Kep. 171/MK/IV/12/1974 merupakan suatu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dengan status perseroan yang dibawah oleh departemen keuangan sebagai pemilik saham. Dengan demikian PT. INTI (Persero) setiap tahunnya diaudit oleh Badan Pengawas Keuangan dan Pembangunan (BPKP). Selain itu, PT. INTI (Persero) memiliki auditor internal di bawah Satuan Pengawas Intern (SPI).

Dari cikal bakal Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Industri Bidang Pos dan Telekomunikasi (LPPI-POSTEL), pada 30 Desember 1974 berdirilah PT. Industri Telekomunikasi Indonesia (INTI) sebagai Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dengan misi untuk menjadi basis dan tulang punggung pembangunan Sistem Telekomunikasi Nasional (SISTELNAS).

Seiring waktu dan berbagai dinamika yang harus diadaptasi, seperti perkembangan teknologi, regulasi dan pasar, maka selama lebih dari 30 tahun berkiprah dalam bidang telekomunikasi, PT. INTI (Persero) telah mengalami berbagai perubahan dan perkembangan.

### **a) Periode Sebelum Tahun 1945**

Pada tahun 1925 didirikan laboratorium PTT (Pos, Telepon, Telegram) di Tegalega (sekarang Jalan Mochammad Toha Nomor 77). Kemudian pada tahun 1929 laboratorium ini menjadi bagian penting bagi penelitian dan pengembangan pertelekomunikasian di Indonesia.

### **b) Periode Sebelum Tahun 1945-1960**

Setelah perang dunia ke-2 selesai, laboratorium tersebut ditingkatkan kedudukannya menjadi laboratorium telekomunikasi yang mencakup seluruh bidang

telekomunikasi yaitu telepon, telegraf dan radio. Sedangkan bengkel pusat diubah menjadi pusat telekomunikasi.

#### **c) Periode Sebelum Tahun 1960-1968**

Pada tanggal 26 Mei 1960 PN. Telekomunikasi bekerja sama dengan perusahaan asing yaitu Siemens AG (perusahaan Jerman), yang pelaksanaannya dibebankan pada Lembaga Penelitian dan Pengembangan Pos dan Telekomunikasi (LPP POSTEL). Pada tanggal 22 Juni 1968, industri telekomunikasi yang berpangkal pada bagian telepon diresmikan oleh Presiden RI yang diwakilkan oleh menteri Ekiun yang pada saat itu dijabat oleh Sri Sultan Hamengkubuwono IX.

#### **d) Periode Sebelum Tahun 1968-1974**

Pada tanggal 1-3 oktober 1970 diadakan rapat kerja pos dan telekomunikasi di Jakarta. Selanjutnya, berdasarkan surat keputusan Menteri Perhubungan PI No: KM.32/R/PHB/1973 ditetapkan langkah-langkah sebagai berikut:

Dalam tubuh LPP POSTEL, diresmikan bagian Industri Telekomunikasi oleh Presiden RI pada tanggal 22 Juni 1968 di Bandung. Untuk keperluan industri di atas, ditetapkan bentuk hukum sebaik-baiknya, sehingga cukup kualitas LPPI POSTEL telah diubah menjadi LPP POSTEL. Sehubungan dengan itu, dianggap tepat apabila tersebut ditetapkan sebagai proyek industri yang dipimpin oleh Lembaga Penelitian dan Pengembangan Pos dan Telekomunikasi.

Kemudian dengan PP RI No.34 Tahun 1974, proyek industri pada Departemen Perhubungan dijadikan sebagai suatu badan pelaksanaan kegiatan produksi tersebut dapat berjalan dan berkembang secara wajar berdasarkan kemampuan sendiri, maka dipandang perlu untuk menentukan bentuk usaha yang sesuai dengan sifat bidangnya, yaitu perusahaan PERSEROAN. Berdasarkan keputusan Menteri Keuangan RI No. Kep. 1711/MK IIV/12/1974 akta notaris Abdul Latief, Jakarta No. 332, proyek Industri

Telekomunikasi diubah menjadi PT. Industri Telekomunikasi Indonesia (PT. INTI (Persero)) sejak tanggal 30 Desember 1974.

**e) Periode Sebelum Tahun 1974-1979**

Tahap ini merupakan percobaan menuju Industri dengan tingkat perkembangan dengan masih belum stabil. Hasil produksi yang penting adalah pesawat radio HF/SBB dan alat penunjang kelancaran pemilu berupa Sambungan Telepon Kendaraan Bermotor (STKB). Fasilitas produksi yang dimiliki INTI antara lain adalah:

- a. Pabrik Perakitan Telepon
- b. Pabrik Perakitan Transmisi
- c. Laboratorium Software Komunikasi Data
- d. Pabrik Konstruksi & Mekanik

Kerjasama Teknologi yang pernah dilakukan pada era ini antara lain dengan Siemen, BTM, PRX, JRC, dan NEC.

Pada era tersebut produk Pesawat Telepon Umum Koin (PTUK) INTI menjadi standar Perumtel (sekarang Telkom).

**f) Periode Sebelum Tahun 1980-1994**

Periode ini merupakan periode pemantapan struktur menuju lepas landas pelita IV. Perkembangan terutama didukung oleh keputusan pemerintah dengan sasaran program dan ditetapkan sistem telekomunikasi nasional sehingga melahirkan pabrik telekomunikasi digital pertama di Indonesia.

Fasilitas produksi terbaru yang dimiliki PT. INTI (Persero) pada masa ini, di samping fasilitas-fasilitas yang sudah ada sebelumnya, antara lain adalah Pabrik Sentral Telepon Digital Indonesia (STDI) pertama di Indonesia dengan teknologi produksi *Through Hole Technology* (THT) dan *Surface Mounting Technology* (SMT).

Kerjasama teknologi yang pernah dilakukan pada era ini antara lain adalah:

- a. Bidang sentral (*switching*), dengan Siemens

b. Bidang transmisi dengan Siemens, NEC, dan JRC

c. Bidang CPE dengan Siemens, BTM, Tamura, Shapura, dan TatungTEL

d. Pada era ini, INTI memiliki reputasi dan prestasi yang signifikan, yaitu:

- 1.) menjadi pionir dalam proses digitalisasi sistem dan jaringan telekomunikasi Indonesia,
- 2.) bersama Telkom telah berhasil dalam proyek otomatisasi telepon di hampir seluruh ibu kota kabupaten dan ibu kota kecamatan di seluruh wilayah Indonesia.

**g) Periode Tahun 1994 – 2000**

Selama 20 tahun sejak berdiri, kegiatan utama PT. INTI (Persero) adalah murni manufaktur. Namun dengan adanya perubahan dan perkembangan kebutuhan teknologi, regulasi dan pasar, PT. INTI (Persero) mulai melakukan transisi ke bidang jasa *engineering*.

Pada masa ini, aktivitas manufaktur di bidang *switching*, transmisi, CPE dan mekanik-plastik masih dilakukan. Namun, situasi di pasar yang berubah, kompetisi yang makin ketat dan regulasi telekomunikasi yang makin terbuka menjadikan posisi INTI di pasar bergeser sehingga tidak lagi sebagai market leader. Kondisi ini mengharuskan PT. INTI (Persero) memiliki kemampuan *sales force* dan *networking* yang lebih baik.

Kerjasama teknologi masih berlangsung dengan Siemens secara *single-source*.

**h) Periode Tahun 2000 - 2004**

Pada era ini kerjasama teknologi tidak lagi bersifat *single-source*, tetapi dilakukan secara *multi-source* dengan beberapa perusahaan multinasional dari Eropa dan Asia. Aktivitas manufaktur tidak lagi ditangani sendiri oleh PT. INTI (Persero), tetapi secara *spin-off* dengan mendirikan anak-anak perusahaan dan usaha patungan, seperti :



- 1.) Bidang CPE, dibentuk anak perusahaan bernama PT. INTI PISMA Internasional yang bekerja sama dengan JITech Internasional, bertempat di Cileungsi, Bogor.
- 2.) Bidang mekanik dan plastik, dibentuk usaha patungan dengan PT. PINDAD bernama PT. IPMS, berkedudukan di Bandung.
- 3.) Bidang-bidang *switching*, akses dan transmisi, dirintis kerjasama dengan beberapa perusahaan multinasional yang memiliki kapabilitas memadai dan adaptif terhadap kebutuhan pasar. Beberapa perusahaan multinasional yang telah melakukan kerjasama pada era ini antara lain :
  - a. SAGEM, di bidang transmisi dan selular
  - b. MOTOROLA, di bidang CDMA
  - c. ALCATEL, di bidang *fixed & optical access network*
  - d. Erricsson, di bidang akses
  - e. Hua Wei, di bidang *switching & access*

#### **i) Periode Tahun 2005-sekarang**

Dari serangkaian tahapan restrukturisasi yang telah dilakukan, PT. INTI (Persero) kini memantapkan langkah transformasi mendasar dari kompetensi berbasis manufaktur ke *engineering solution*. Hal ini akan membentuk PT .INTI (Persero) menjadi semakin adaptif terhadap kemajuan teknologi dan karakteristik serta perilaku pasar.

Dari pengalaman panjang PT. INTI (Persero) sebagai pendukung utama penyediaan infrastruktur telekomunikasi nasional dan dengan kompetensi sumber daya manusia yang terus diarahkan sesuai proses transformasi tersebut, saat ini PT. INTI (Persero) bertekad untuk menjadi mitra terpercaya di bidang penyediaan jasa profesional dan solusi total yang fokus pada *Infocom System & Technology Integration* (ISTI).

## 2.2 Visi dan Misi PT. INTI (Persero)

### 2.2.1 Visi Perusahaan

Perubahan yang cepat dalam lingkungan bisnis dan teknologi telekomunikasi menuntut manajemen perusahaan untuk memperoleh akses ke pasar lokal akan menjadi semakin kecil daya tariknya. Dengan dihilangkannya “Hambatan” tarif maupun non tarif ke era perdagangan bebas, perusahaan asing dapat langsung melakukan akses ke pasar Indonesia tanpa harus bekerja sama dengan perusahaan lokal.

Situasi ini menurut PT. INTI (Persero) untuk melakukan perubahan peran dan kompetisi yang dimilikinya. Sebagai perusahaan yang berkiprah di bidang telekomunikasi, maka PT. INTI (Persero) dimasa yang akan datang dituntut untuk memiliki kemampuan manufaktur yang handal dan kemampuan melayani pelanggan dengan baik. Sesuai dengan keunggulan yang dimiliki tersebut, PT. INTI (Persero) dimasa yang akan datang harus berperan sebagai “*Co-developer*” yang tangguh bagi mitra usaha luar negeri, bahkan menjadi penghasil produk (inovator) yang kompetitif untuk pasar internasional. Sebagai perusahaan manufaktur, PT. INTI (Persero) akan terus meningkatkan kualitas dan kehandalan produk-produknya sehingga mampu bersaing dengan produk-produk kualitas internasional.

Mulai sekarang PT. INTI (Persero) bertujuan menjadi pilihan pertama dalam mentransformasikan “Mimpi” menjadi “Realita”.

Dalam hal ini, “Mimpi” diartikan sebagai keinginan atau cita-cita bersama antara PT. INTI (Persero) dan pelanggannya, bahkan seluruh *stakeholder* perusahaan.

### 2.2.2 Misi Perusahaan

Berdasarkan rumusan visi yang baru maka rumusan misi INTI tersiri dari tiga butir sebagai berikut:

- a. Fokus bisnis tertuju pada kegiatan jasa *engineering* yang sesuai dengan spesifikasi dan permintaan konsumen.
- b. Memaksimalkan *value* (nilai) perusahaan serta mengupayakan *growth* (pertumbuhan) yang berkesinambungan.

- c. Berperan sebagai *prime mover* (penggerak utama) bangkitnya industri dalam negeri.

## **2.3 Tujuan Berdiri dan Strategi PT. INTI (Persero)**

### **2.3.1 Tujuan Berdirinya PT. INTI (Persero)**

PT. INTI (Persero) mengemban suatu misi tertentu yaitu menjadi bisnis tulang punggung dari kemampuan nasional untuk memenuhi kebutuhan dalam bidang telekomunikasi dan elektronika profesional baik piranti lunak (*software*) maupun piranti keras (*hardware*) dalam rangka menunjang wawasan nusantara yang sehat dan dinamis.

Selanjutnya misi ini dijalankan menjadi tujuan objektif sebagai berikut:

1. Peningkatan kemampuan nasional dalam bidang telekomunikasi dan elektronika profesional, baik dalam *software* maupun *hardware*.
2. Menjadi penunjang utama pengembangan sistem telekomunikasi nasional.
3. Menjadi pendorong perkembangan industri nasional khususnya industri pendukung dalam bidang telekomunikasi dan elektronika industri.
4. Peningkatan kemampuan untuk tumbuh dengan kekuatan sendiri dalam dunia usaha.
5. Menjadi sumber daya bagi Negara.

### **2.3.2 Strategi PT. INTI (Persero)**

Strategi PT. INTI (Persero) dalam periode 2006-2010 difokuskan pada bidang jasa pelayanan infokom dengan penekanan pada pengembangan “*Infocom System & Technology Integration* (ISTI)”.

Bisnis INTI dalam kurun waktu 2006-2010 akan dipusatkan untuk memenuhi kebutuhan kostumer yang berbadan hukum. Jadi sifat bisnis yang akan dikembangkan INTI adalah bersifat “B to B” dan kurang ke “B to C”. Dengan demikian target utama pembeli atau pengguna produk atau jasa INTI adalah operator-operator jasa layanan telekomunikasi, badan-badan pemerintah, khususnya bidang pertahanan dan keamanan dan perusahaan-perusahaan baik swasta maupun BUMN.

## 2.4 Sifat dan Cakupan Bisnis

Ruang lingkup bisnis INTI difokuskan pada penyediaan jasa dalam bidang informasi dan telekomunikasi atau infokom, yang terdiri dari:

- a) *Infrastructure Development Support*
- b) *Infocom Operations & Maintenance Support*
- c) *Infocom System & Technology Integration*
- d) *Infocom Total Solution Provider*

Selain itu, INTI juga melakukan penjualan produk *software* dan produk dan jasa multimedia.

Sesuai dengan pengembangan teknologi dan tuntutan pasar, INTI membagi kegiatan bisnisnya menjadi empat bidang kegiatan sebagai berikut:

- a) Jaringan Telekomunikasi Tetap (JTP)
- b) Jaringan Telekomunikasi Seluler (JTS)
- c) Jasa Integrasi Teknologi (JIT)
- d) Jaringan Telekomunikasi Privat (JTV)
- e) *Outside Plant* (OSP)

## 2.5 Produk, Pasar dan Kompetensi PT. INTI (Persero)

Tabel 2.1 Tabel Produk, Pasar dan Kompetensi PT. INTI (Persero)

Produk	Pasar	Kompetensi
Jaringan Telekomunikasi Tetap (JTT)	Operator Telekomunikasi Tetap	Integrasi Sistem Jaringan Tetap Pita Sempit dan Pita Lebar
Jaringan Telekomunikasi	Operator Telekomunikasi	Integrasi Sistem Jaringan

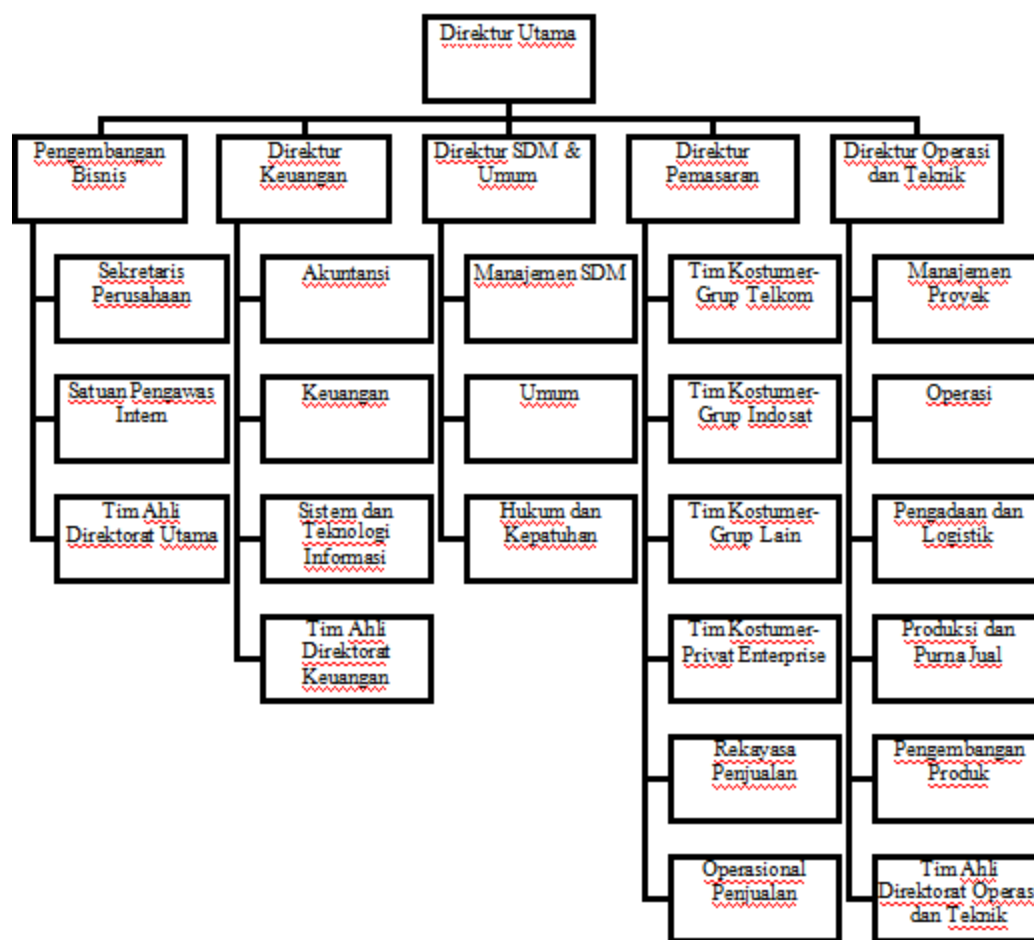
Selular (JTS)	Selular	Seluler Pita Sempit dan Pita Lebar
Jaringan Integrasi Teknologi (JIT)	Operator Telekomunikasi, Korposari dan Publik	Produk Asli dan Kapabilitas Desain Rekayasa <i>Network Management Tools</i> CPE ( <i>Customer Premises Equipment</i> ) CME ( <i>Civil, Mechanical and Electrical</i> ) Solusi Teknologi
Jaringan Telekomunikasi Privat (JTP)	Non Operator Telekomunikasi Tetap dan Non Operator Telekomunikasi Selular	Integrasi Sistem <i>Enterprise Private Network Defense Communication System</i>
<i>Outside Plant</i> (OSP)	Operator Telekomunikasi Tetap dan Selular	Instalasi dan Maintenan <i>a. Cabling/Wiring b. Ducts, Poles, Towers, Repeaters, etc.</i> c. Jaringan Tetap dan Selular

## 2.6 Struktur Organisasi

Struktur organisasi PT. INTI (Persero) adalah gambaran yang memperlihatkan suatu susunan yang tertib sehingga memperlihatkan hubungan-hubungan yang sangat serasi. Kita akan mendapatkan gambaran mengenai struktur organisasi yang ada dalam perusahaan, baik itu secara keseluruhan ataupun hubungan antara yang satu dengan yang lainnya.

Struktur organisasi adalah suatu bentuk susunan keanggotaan yang membedakan jabatan dari masing-masing personil di dalam perusahaan suatu perusahaan atau organisasi, atau dengan kata lain struktur organisasi adalah kerangka dasar yang mempersatukan bagian perusahaan yang menetapkan hubungan tertentu, garis-garis perintah atasan dan bawahan agar dapat dimengerti dilaksanakan dalam bentuk tugas untuk mencapai tujuan perusahaan.

Sejalan dengan intensi INTI untuk lebih fokus pada jasa *engineering* dan lebih berorientasi ke pelanggan, maka INTI menyiapkan organisasinya sebagai berikut:



Gambar 2.2 Struktur Organisasi

## 2.7 Kepegawaian

Yang dimaksud kepegawaian adalah personalia, istilah kepegawaian mempunyai arti, misalnya:

1. Menunjang kepegawaian di suatu perusahaan
2. Melakukan prosedur-prosedur administrasi mengenai peraturan dan pergantian pegawai

Sedangkan fungsi kepegawaian adalah untuk melaksanakan ketentuan kepegawaian di PT. INTI (Persero), antara lain:

1. Penerimaan pegawai ini berdasarkan atas kebutuhan dan persyaratan yang telah ditentukan oleh perusahaan tersebut.
2. Jam kerja pegawai PT. INTI (Persero)
  - a. Hari Senin sampai Jum'at masuk pukul 07.30
  - b. Istirahat pukul 12.00 kecuali hari Jum'at pukul 11.30
  - c. Pulang pukul 16.30
  - d. Hari Sabtu dan hari Minggu libur
  - e. Bulan puasa masuk pukul 08.00

### 3. Meninggalkan pekerjaan karena sakit

Pegawai yang meninggalkan pekerjaan karena sakit atau kepentingan lain maka hari berikutnya harus memberikan laporan tertulis dan bila lebih dari dua hari maka harus memberikan surat keterangan dokter.

### 4. Hak dan kewajiban pegawai

#### 1) Kewajiban pegawai, diantaranya sebagai berikut:

- a. Bekerja untuk memajukan perusahaan,
- b. Harus mendahulukan kepentingan perusahaan daripada kepentingan pribadi,
- c. Harus menjaga rahasia perusahaan,

- d. Harus mengikuti dan mematuhi serta melaksanakan peraturan pemerintah,
- e. Harus mengikuti dan mematuhi serta melaksanakan perintah atasan,
- f. Tetap menggalang persatuan dan kesatuan serta kekeluargaan, dan
- g. Jika putus hubungan kerja (PHK), pegawai harus mengembalikan hak milik perusahaan.

2) Hak pegawai, diantaranya sebagai berikut:

- a. Mendapatkan gaji sesuai dengan jabatan dan prestasi,
- b. Menduduki jabatan yang ada sesuai kemampuan,
- c. Mendapatkan perkaluan baik dari perusahaan, dan
- d. Mendapatkan perlindungan hukum terhadap ketidakadilan perusahaan.

5. Larangan

- a. Dilarang membawa barang milik perusahaan keluar dari lingkungan perusahaan,
- b. Dilarang minum-minuman keras, menyalahgunakan narkoba, berjudi dan bertengkar sesama pegawai.

6. Ketentuan perjalanan dinas

Semua perjalanan dinas yang menyangkue kepentingan perusahaan akan dibiayai oleh perusahaan.

7. Gaji pegawai

- a. Diatur berdasarkan peraturan perusahaan,
- b. Terdiri dari:



- a) Gaji pokok,
- b) Tunjangan umum, dan
- c) Tunjangan istri dan anak.

#### 8. Cuti

Mendapatkan cuti tahunan maupun cuti yang lain dimana selama cuti, gaji tetap berlaku.

#### 9. Jaminan sosial

Jaminan sosial yang diberikan berupa pemeriksaan kesehatan dan perawatan pegawai.

#### 10. Peringatan pegawai

Peringatan untuk pegawai dilakukan untuk menegur pegawai yang telah melanggar peraturan perusahaan. Cara peneguran bisa dilakukan secara lisan maupun tulisan.

#### 11. Hukuman jabatan

Diberikan kepada pegawai yang tidak dapat melaksanakan kewajiban dengan sebagaimana mestinya.

#### 12. Pakaian seragam

- a. Atasan kemeja berwarna putih dan bawahan berwarna biru (selain jeans), dipakai setiap hari kerja,
- b. Pakaian KORPRI pada upacara 17 Agustus dan hari-hari besar lainnya,
- c. Mengenakan kartu pengenal selama berada di area perusahaan, dan
- d. Mengenakan lencana KORPRI.

### **2.8 Disiplin Kerja**

Peraturan yang termasuk disiplin kerja, antara lain sebagai berikut:

1. Masuk dan keluar kerja harus tepat waktu sebagaimana telah ditentukan perusahaan,
2. Tidak banyak meninggalkan pekerjaan bila akan istirahat dan akan pulang,
3. Harus mengisi absensi pegawai,
4. Membuat laporan lisan maupun tulisan apabila tidak bisa hadir,
5. Memakai seragam yang ditentukan perusahaan,
6. Selalu memakai tanda pengenal, dan
7. Memeriksa alat kerja sebelum dan sesudah kerja.

## **2.9 Tanggung Jawab Sosial PT. INTI (Persero)**

PT. INTI (Persero) diwajibkan oleh pemerintah untuk membangun dan mengembangkan usaha kecil dan koperasi. Dana yang dibutuhkan untuk melaksanakan program ini diambil dari laba bersih perusahaan dengan persetujuan pemegang saham. Selain itu perusahaan juga melakukan pembinaan baik sosial maupun ekonomi kepada masyarakat di lingkungan perusahaan serta keluarga karyawan dan perusahaan.

## **2.10 Budaya Kerja PT. INTI (Persero) dalam Mendukung Diterapkannya Prinsip *Good Corporate Governance***

Budaya kerja adalah kebiasaan atau perilaku kerja dalam perusahaan yang harus dipatuhi dan diterapkan kepada para anggota organisasi atau perusahaan. Budaya kerja pada setiap perusahaan berbeda tergantung jenis usaha atau bisnis, visi dan misi, serta tujuan perusahaan.

Perilaku budaya kerja PT. INTI (Persero) yang diharapkan (*Code of Conduct*):

### **1. Semangat berprestasi (*Achievment Orientation*)**

Dorongan untuk selalu memperoleh hasil lebih dari rata-rata, bekerja lebih baik atau melampaui standar prestasi.

### **2. Ketangguhan (*Endurance*)**

Kemampuan bertahan terhadap tekanan baik fisik maupun mental pada situasi apapun dengan tetap mempunyai daya juang dalam rangka melampaui tujuan yang ditetapkan.

### 3. Cerdas (*Smart*)

Kemampuan untuk menggunakan pengetahuan untuk bertindak secara efektif dan efisien yang didasarkan pada kepekaan dalam memahami kondisi lingkungan, nilai dan suber saya.

### 4. Kreatif dan Inovatif (*Creative and Inovative*)

Kemampuan untuk menemukan dan atau menciptakan cara ide, pemikiran, produk dan jasa baru yang mempunyai nilai tambah atau lebih baik daripada yang telah atau ada sebelumnya.

### 5. Integritas (*Integrity*)

Bertindak konsisten dengan memegang teguh norma-norma dan nilai moral, etika profesi dan bisnis yang berlaku serta sikap jujur dan terbuka.

### 6. Kerjasama

Kemampuan untuk bekerjasama secara kooperatif dan menempatkan baik diri maupun kelompoknya secara sinergi menjadi bagian dari perusahaan.

### 7. Responsif dan Proaktif (*Responsive and Proactive*)

Kemampuan untuk mengambil inisiatif melakukan sesuatu yang bersifat antisipasi terhadap hal-hal yang akan terjadi dan mampu dengan cepat menanggapi lingkungan situasi maupun pelanggan.

### 8. Bertanggung Jawab (*Responsible*)

Kemampuan untuk menyelesaikan masalah pekerjaan dengan mengerahkan segala kemampuan sesuai dengan kewenangannya.

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Generator Set**

##### **3.1.1 Pengertian**

Generator Set (Genset) adalah sebuah perangkat yang berfungsi menghasilkan daya listrik. Disebut sebagai generator set dengan pengertian adalah satu set peralatan gabungan dari dua perangkat berbeda yaitu mesin dan generator atau alternator. Mesin (*engine*) sebagai perangkat pemutar sedangkan generator atau alternator sebagai perangkat pembangkit listrik. Secara umum fungsi genset adalah untuk mensuplai arus pada sistem kelistrikan.



Gambar 3.1 Generator Set Caterpillar

##### **3.1.2 Bagian-bagian pada Genset**

Dalam menghasilkan energi listrik, generator mengubah energi mekanik kemudian menghasilkan energi listrik. Energi listrik inilah yang kita manfaatkan. Sedangkan secara umum, komponen-komponen utama dari generator set adalah sebagai berikut:

###### **a. Motor**

Motor merupakan sumber energi mekanik dari generator.

b. Alternator

Bagian dari genset yang berfungsi untuk mengubah energi listrik dari energi mekanik.

c. Sistem Bahan Bakar

Pada tangki bahan bakar memiliki kapasitas yang biasanya diatur agar dapat beroperasi selama kurang lebih 6-8 jam. Sedangkan jika digunakan untuk tujuan komersial, sangat perlu ditambahkan tangki eksternal, sehingga generator dapat beroperasi lebih lama.

d. Pengaturan Tegangan

Bagian ini berfungsi untuk mengatur tegangan generator.

e. Sistem Pendingin dan Saluran Pembuangan Uap

Penggunaan generator dalam waktu yang lama dapat menyebabkan komponennya menjadi panas. Karena itu dibutuhkan sistem pendingin yang berfungsi menstabilkan temperatur komponen selama penggunaan. Sedangkan saluran pembuangan uap digunakan untuk membuang sisa pembakaran bahan bakar generator.

f. Sistem Pelumas

Genset terdiri dari mesin-mesin yang berputar pada tempatnya. Sehingga dibutuhkan pelumas untuk membuat mesin-mesin tersebut menjadi lebih awet dan bergerak lebih halus, meski digunakan dalam waktu yang lebih lama.

g. Sistem Pengisian Baterai

Sistem ini digunakan generator untuk mengisi baterai dari sumber listrik utama. Tegangan untuk mengisi baterai haruslah tepat, jika terlalu rendah, baterai tidak akan terisi penuh. Namun jika terlalu tinggi baterai akan cepat rusak.

h. Papan Pengontrol

Papan ini digunakan untuk mempermudah pengguna dalam mengatur kerja dari setiap komponen di dalam generator set, serta untuk mengatur penggunaan sesuai kebutuhan.

#### i. Frame Generator Set

*Frame* merupakan “rumah” (wadah) untuk kemudahan penggunaan serta keamanan.

### 3.2 Mesin Diesel

Mesin diesel (*diesel engine*) adalah mesin yang menghasilkan daya dari proses pembakaran dan merubah daya tersebut menjadi gerak putar poros guna menggerakkan generator sehingga menghasilkan tenaga listrik. Dari segi bahan bakarnya mesin diesel menggunakan bahan bakar solar. Mesin diesel ini memiliki piston didalamnya yang berfungsi untuk memutar mesin dan memutar generator agar dapat menghasilkan energi listrik. Untuk membangkitkan listrik, sebuah mesin diesel dihubungkan dengan generator dalam satu poros (poros dari mesin diesel dikopel dengan poros generator).

### 3.3 ATS (*Automatic Transfer Switch*) dan AMF (*Automatic Mains Failure*)

#### 3.3.1 ATS (*Automatic Transfer Switch*)

ATS (*Automatic Transfer Switch*) yaitu proses pemindahan sumber listrik yang satu ke sumber listrik yang lain secara bergantian sesuai perintah pemrograman. ATS adalah pengembangan dari COS (*Change Over Switch*), beda keduanya adalah terletak pada sistem kerjanya, untuk ATS kendali kerja dilakukan secara otomatis, sedangkan COS dikendalikan atau dioperasikan secara manual.



Gambar 3.2 *Automatic Transfer Switch*

### 3.3.2 AMF (*Automatic Mains Failure*)

AMF (*Automatic Mains Failure*) menjelaskan cara kerja otomatis terhadap sistem kelistrikan cadangan apabila terjadi gangguan pada sumber listrik utama, istilah ini secara umum sering dijabarkan sebagai sistem kendali *start* dan *stop* genset.



Gambar 3.3 *Automatic Mains Failure*

### 3.4 Panel SDP (*Sub Distribution Panel*)

Adalah Panel yang berfungsi sebagai panel penerima daya/*power* dari *transformator* (trafo) dan mendistribusikan *power* tersebut lebih lanjut ke *Low Voltage Sub Distribution Panel* (LVSDP) menggunakan *Air Circuit Breaker* atau *Moulded Case Circuit Breaker*. Panel sub distribusi akan mendistribusikan *power* tersebut ke peralatan *electrical*.

Panel distribusi daya terutama digunakan untuk mendistribusikan arus searah atau DC pasokan daya dari satu ke perangkat lain. Komponen ini membagi daya listrik ke dalam berbagai sirkuit dan juga menyediakan perlindungan sekering atau pemutus arus untuk setiap rangkaian.

Beberapa keuntungan menggunakan Panel ini :

1. Menghemat proses distribusi listrik.
2. Lebih aman terhadap bahaya listrik seperti sirkuit pendek.
3. Menawarkan fasilitas konversi *power* dan distribusi dari sumber-sumber *primer* dan *sekunder* untuk berbagai perangkat eksternal dan peralatan.

4. Panel distribusi daya ini menjaga sumber-sumber daya *primer* dan *sekunder* secara terus-menerus, sehingga aman dan stabil memberikan kekuatan untuk peralatan atau perangkat eksternal.
5. Panel distribusi daya memungkinkan pembagian sumber pasokan listrik ke beberapa sirkuit, dengan sekring atau pemutus sirkuit untuk setiap rangkaian.
6. Panel ini dirancang untuk menerima *input three-phase volt* dan mendistribusikan berbagai kombinasi tunggal dan *three-phase output*.

### **3.5 Komponen-komponen Panel SDP (*Sub Distribution Panel*)**

#### **3.5.1 MCB (*Miniatur Circuit Breaker*)**

MCB adalah suatu rangkaian pengaman yang dilengkapi dengan komponen *thermis* (*bimetal*) untuk pengaman beban lebih dan juga dilengkapi relay elektromagnetik untuk pengaman hubung singkat. MCB banyak digunakan untuk pengaman sirkit satu fasa dan tiga fasa. Keuntungan menggunakan MCB, yaitu :

- a. Dapat memutuskan rangkaian tiga fasa walaupun terjadi hubung singkat pada salah satu fasanya.
- b. Dapat digunakan kembali setelah rangkaian diperbaiki akibat hubung singkat atau beban lebih.
- c. Mempunyai respon yang baik apabila terjadi hubung singkat atau beban lebih.

Pada MCB terdapat dua jenis pengaman yaitu secara *thermis* dan elektromagnetis, pengaman *thermis* berfungsi untuk mengamankan arus beban lebih sedangkan pengaman elektromagnetis berfungsi untuk mengamankan jika terjadi hubung singkat. Pengaman *thermis* pada MCB memiliki prinsip yang sama dengan *thermal overload* yaitu menggunakan dua buah logam yang digabungkan (*bimetal*), pengamanan secara *thermis* memiliki kelambatan, ini bergantung pada besarnya arus yang harus ran yang dapat menarik sebuah anker dari besi lunak. MCB dibuat hanya memiliki satu kutub untuk pengaman satu fasa, sedangkan untuk pengaman tiga fasa biasanya memiliki tiga kutub dengan tuas yang disatukan, sehingga apabila terjadi gangguan pada salah satu kutub maka kutub yang lainnya juga akan ikut terputus.



Berdasarkan penggunaan dan daerah kerjanya, MCB dapat digolongkan menjadi 5 jenis ciri yaitu :

- a. Tipe Z (*rating* dan *breaking capacity* kecil) : Digunakan untuk pengaman rangkaian semikonduktor dan trafo-trafo yang sensitif terhadap tegangan.
- b. Tipe K (*rating* dan *breaking capacity* kecil)
- c. Digunakan untuk mengamankan alat-alat rumah tangga.
- d. Tipe G (*rating* besar) untuk pengaman motor.
- e. Tipe L (*rating* besar) untuk pengaman kabel atau jaringan.
- f. Tipe H untuk pengaman instalasi penerangan bangunan



Gambar 3.4 MCB (*Miniatur Circuit Breaker*)

### 3.5.2 MCCB (*Moulded Case Circuit Breaker*)

MCCB merupakan salah satu alat pengaman yang dalam proses operasinya mempunyai dua fungsi yaitu sebagai pengaman dan sebagai alat untuk penghubung. Jika dilihat dari segi pengaman, maka MCCB dapat berfungsi sebagai pengaman gangguan arus hubung singkat dan arus beban lebih. Pada jenis tertentu pengaman ini, mempunyai kemampuan pemutusan yang dapat diatur sesuai dengan yang diinginkan.



Gambar 3.5 MCCB (*Moulded Case Circuit Breaker*)

### 3.5.3 ACB (*Air Circuit Breaker*)

ACB (*Air Circuit Breaker*) merupakan jenis circuit breaker dengan sarana pemadam busur api berupa udara. ACB dapat digunakan pada tegangan rendah dan tegangan menengah. Udara pada tekanan ruang atmosfer digunakan sebagai peredam busur api yang timbul akibat proses switching maupun gangguan.



Gambar 3.6 ACB (*Air Circuit Breaker*)

*Air Circuit Breaker* dapat digunakan pada tegangan rendah dan tegangan menengah. *Rating* standar *Air Circuit Breaker* (ACB) yang dapat dijumpai dipasaran seperti ditunjukkan pada data diatas. Pengoperasian pada bagian mekanik ACB dapat dilakukan dengan bantuan solenoid motor ataupun pneumatik. Perlengkapan lain yang sering diintegrasikan dalam ACB adalah :

- a. *Over Current Relay* (OCR)
- b. *Under Voltage Relay* (UVR)

### 3.5.4 kWh-meter

Kilowatt-jam adalah sebuah satuan [energi](#). Energi yang dikirim oleh peralatan listrik biasanya diukur dan diberi biaya menggunakan satuan kWh. Perlu diketahui bahwa kWh adalah produk tenaga dalam kilowatt dikali waktu dalam jam.



Gambar 3.7 KWH meter analog dan digital

### 3.5.5 Sekering

Sekering adalah suatu alat yang digunakan sebagai pengaman dalam suatu rangkaian [listrik](#) apabila terjadi kelebihan muatan listrik atau suatu hubungan arus pendek.

Cara kerjanya apabila terjadi kelebihan muatan listrik atau terjadi [hubungan arus pendek](#), maka secara otomatis sekering tersebut akan memutuskan [aliran listrik](#) dan tidak akan menyebabkan kerusakan pada komponen yang lain.



Gambar 3.8 Sekering

Cara kerja sekering jika dalam sebuah sistem rangkaian elektronik atau rangkaian listrik terjadi arus lebih maka sekering (*fuse*) akan putus sehingga arus listrik tidak lagi mengalir dalam sistem tersebut untuk mengamankan komponen elektronika lain. Kelebihan arus tersebut dapat disebabkan karena adanya hubung singkat atau karena kelebihan beban output. Banyak terjadi kebakaran karena hubung singkat akibat sekering tidak berfungsi, rusak atau bahkan karena tidak dipasang sama sekali. Untuk mengetahui kapasitas sekering bisa dilihat pada bodinya, disana tertera angka yang menunjukkan kapasitas.

### 3.5.6 Push Button

*Switch Push Button* adalah saklar tekan yang berfungsi untuk menghubungkan atau memisahkan bagian – bagian dari suatu instalasi listrik satu sama lain (suatu sistem saklar tekan *push button* terdiri dari saklar tekan *start*, saklar *stop/reset* dan saklar tekan untuk *emergency*. *Push button* memiliki kontak NC (*normally close*) dan NO (*normally open*).



Gambar 3.9 *Push Button*

Prinsip kerja *Push Button* adalah apabila dalam keadaan normal tidak ditekan maka kontak tidak berubah, apabila ditekan maka kontak NC akan berfungsi sebagai *stop* dan kontak NO akan berfungsi sebagai *start* biasanya digunakan pada sistem pengontrolan motor–motor induksi untuk menjalankan dan mematikan motor pada industri–industri.

### 3.5.7 Lampu Indikator

Lampu indikator berfungsi sebagai isyarat atau indikator dalam sebuah panel untuk mengetahui apakah sebuah panel bekerja dengan baik atau terjadi sebuah gangguan.



Gambar 3.10 Lampu Indikator

### 3.5.8 Volt-meter

*Volt-meter* adalah alat/perkakas untuk mengukur besar [tegangan listrik](#) dalam suatu [rangkaiian listrik](#). *Volt-meter* disusun secara paralel terhadap letak komponen yang diukur dalam rangkaian. Alat ini terdiri dari tiga buah lempengan tembaga yang terpasang pada sebuah [bakelite](#) yang dirangkai dalam sebuah tabung kaca atau plastik.



Gambar 3.11 *Volt-meter*

Gaya magnetik akan timbul dari interaksi antar medan magnet dan kuat arus. Gaya magnetic tersebut akan mampu membuat jarum alat pengukur voltmeter bergerak saat ada arus listrik. Semakin besar arus listrik yang mengalir maka semakin besar penyimpangan jarum yang terjadi.

### 3.5.9 Ampere-meter

Ampere-meter adalah alat yang digunakan untuk [mengukur](#) kuat [arus listrik](#) yang ada dalam rangkaian tertutup. Amperemeter biasanya dipasang berderet dengan [elemen listrik](#). Cara menggunakannya adalah dengan menyisipkan amperemeter secara langsung ke rangkaian.



Gambar 3.12 *Ampere-meter*

*Ampere-meter* dapat dibuat atas susunan mikroamperemeter dan shunt yang berfungsi untuk deteksi arus pada rangkaian baik arus yang kecil, sedangkan untuk arus yang besar ditambahkan dengan hambatan shunt.

*Ampere-meter* bekerja sesuai dengan gaya lorentz gaya magnetis. Arus yang mengalir pada kumparan yang selimuti medan magnet akan menimbulkan gaya lorentz yang dapat menggerakkan jarum amperemeter. Semakin besar arus yang mengalir maka semakin besar pula simpangannya.

### 3.5.10 Terminal

Terminal sebagai tempat penghubung *output* atau *input*.



Gambar 3.13 Terminal

## 3.6 Komponen-komponen Tambahan pada SSDP (*Sub-sub Distribution Panel*)

### 3.6.1 *Frekuensi-meter*

*Frekuensi-meter* adalah alat untuk mengukur frekuensi. Frekuensi yang diukur merupakan frekuensi tunggal dan digunakan untuk monitoring perubahan frekuensi listrik dari PLN. Telah kita ketahui bersama bahwa frekuensi listrik dari PLN sebesar 50 Hz. namun dari hasil pengujian yang kita lakukan ternyata tidak selalu konstan 50 Hz.



Gambar 3.14 *Frekuensi-meter*

Perubahan frekuensi ini akan mempengaruhi kinerja dari alat-alat elektronik, tentu saja tergantung dari alat elektronik tersebut, ada yang sensitif dengan perubahan frekuensi listrik yang kecil, tapi ada juga yang mempunyai nilai toleransi lebih besar terhadap perubahan frekuensi listrik.

### 3.6.2 *Relay*

*Relay* adalah suatu peranti yang menggunakan [elektromagnet](#) untuk mengoperasikan seperangkat kontak [sakelar](#). Susunan paling sederhana terdiri dari [kumparan](#) kawat penghantar yang dililit pada inti besi. Bila kumparan ini dienergikan, medan magnet yang terbentuk menarik armatur berporos yang digunakan sebagai pengungkit mekanisme sakelar.



Gambar 3.15 *Relay*

*Relay* disini berfungsi sebagai saklar pada rangkaian yang memiliki arus besar, sementara untuk rangkaian saklarnya sendiri yang dihubungkan dengan sebuah kumparan, cukup menggunakan arus listrik yang kecil saja.

### 3.6.3 *TDR (Time Delay Relay)*

TDR (*Time Delay Relay*) sering disebut juga relay timer atau relay penunda batas waktu banyak digunakan dalam instalasi motor terutama instalasi yang membutuhkan pengaturan waktu secara otomatis.

Fungsi dari peralatan kontrol ini adalah sebagai pengatur waktu bagi peralatan yang dikendalikannya. *Timer* ini dimaksudkan untuk mengatur waktu hidup atau mati dari kontaktor atau untuk merubah sistem [bintang ke segitiga](#) dalam delay waktu tertentu.

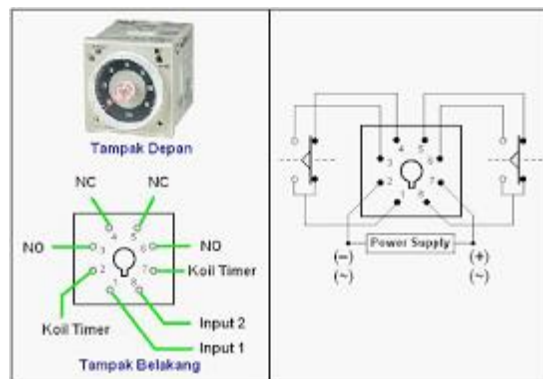
*Timer* dapat dibedakan dari cara kerjanya yaitu timer yang bekerja menggunakan induksi motor dan menggunakan rangkaian elektronik.

*Timer* yang bekerja dengan prinsip induksi motor akan bekerja bila motor mendapat tegangan AC sehingga memutar gigi mekanis dan menarik serta menutup kontak secara mekanis dalam jangka waktu tertentu.

Sedangkan relay yang menggunakan prinsip elektronik, terdiri dari rangkaian R dan C yang dihubungkan seri atau paralel. Bila tegangan sinyal telah mengisi penuh kapasitor, maka relay akan terhubung. Lamanya waktu tunda diatur berdasarkan besarnya pengisian kapasitor.

Bagian input timer biasanya dinyatakan sebagai kumparan (*coil*) dan bagian outputnya sebagai kontak NO atau NC.

Kumparan pada timer akan bekerja selama mendapat sumber arus. Apabila telah mencapai batas waktu yang diinginkan maka secara otomatis timer akan mengunci dan membuat kontak NO menjadi NC dan NC menjadi NO.



Gambar 3.16 TDR (*Time Delay Relay*)

Pada umumnya timer memiliki 8 buah kaki yang 2 diantaranya merupakan kaki coil sebagai contoh pada gambar di atas adalah TDR type H3BA dengan 8 kaki yaitu kaki 2 dan 7 adalah kaki coil, sedangkan kaki yang lain akan berpasangan NO dan NC, kaki 1 akan NC dengan kaki 4 dan NO dengan kaki 3. Sedangkan kaki 8 akan NC dengan kaki 5 dan NO dengan kaki 6. Kaki kaki tersebut akan berbeda tergantung dari jenis relay timernya.

### 3.7 Saluran Penghantar Listrik



Jenis-jenis penghantar yang banyak digunakan untuk saluran instalasi gedung atau rumah adalah jenis kabel NYA, NGA dan NYM, sedangkan untuk industri banyak digunakan kabel jenis NYY.

### **3.7.1 Kabel jenis NYA dan NGA**

Susunan kabel ini sangat sederhana, yaitu hanya terdiri dari penghantar tembaga polos dengan isolator kabel PVC. Sampai dengan penampang 10 mm, penghantarnya hanya terdiri dari kawat tunggal. Bila lebih dari 10 mm, penghantarnya terdiri dari sejumlah kawat yang dipilih menjadi satu. Uratnya berjumlah 1-5 urat, sedangkan penampang luarnya mencapai 240 mm atau lebih.

### **3.7.2 Kabel jenis NYY**

Penggunaan kabel NYY adalah sebagai berikut:

- a. NYY juga dapat sebagai kabel tenaga yaitu untuk instalasi industri dalam maupun alam terbuka.
- b. NYY juga dapat ditanam di dalam tanah asalkan diberi perlindungan secukupnya dari kemungkinan terjadinya kerusakan mekanis.

### **3.7.3 Pemilihan Luas Penampang Penghantar**

Pemilihan luas penampang penghantar harus mempertimbangkan tentang Kemampuan Hantar Arus (KHA).

Menurut PUIL 2000 pasal 5.5.3.1 bahwa “penghantar sirkuit akhir yang menyuplai motor tunggal tidak boleh mempunyai KHA kurang dari 125% arus pengenal beban penuh.”

a) Untuk arus searah :  $I_n = P / V$  (A)

b) Untuk arus bolak-balik satu fasa :  $I_n = P / (V \times \cos \phi)$  (A)

c) Untuk arus bolak-balik tiga fasa :  $I_n = P / (V \times \cos \phi)$  (A)

$$KHA = 125\% \times I_n$$

Keterangan:

$I_n$  = arus nominal beban penuh (A)

$P$  = daya aktif (W)

$V$  = tegangan (V)

$\cos\phi$  = faktor daya

**BAB IV**  
**SISTEM DISTRIBUSI GENERATOR SET**  
**AUTOMATIC TRANSFER SWITCH**

**4.1 Deskripsi Panel**

*Automatic Transfer Switch* (ATS) adalah proses pemindahan dari sumber listrik yang satu ke yang lain secara bergantian sesuai perintah pemrograman (listrik PLN- genset). ATS ini berfungsi sebagai pengendali otomatis genset. ATS adalah pengembangan dari COS (*Change Over Switch*), beda keduanya adalah terletak pada sistem kerjanya, untuk ATS kendali kerja dilakukan secara otomatis, sedangkan COS dikendalikan atau dioperasikan secara manual.



Gambar 4.1 Panel ATS (*Automatic Transfer Switch*)

## 4.2 Sistem Pengaman Panel

Panel *Automatic Transfer Switch* memiliki pengamanan berupa circuit breaker, fuse, dan relay. Perangkat-perangkat keamanan ini semua terletak pada panel dimana komponen-komponen penunjang berada. *Circuit breaker* berfungsi sebagai pengaman beban lebih, *fuse* juga berfungsi sebagai pengaman beban lebih seperti apabila terjadi kelebihan muatan listrik atau terjadi [hubungan arus pendek](#), maka secara otomatis sekering tersebut akan memutuskan [aliran listrik](#) dan tidak akan menyebabkan kerusakan pada komponen yang lain. Sedangkan *relay* berfungsi sebagai saklar.

## 4.3 Bagian-bagian Panel

### 4.3.1 MCB (*Miniature Circuit Breaker*)

MCB (*Miniature Circuit Breaker*). Biasanya MCB digunakan oleh pihak PLN untuk membatasi arus sekaligus sebagai pengaman dalam suatu instalasi listrik. MCB berfungsi sebagai pengaman hubung singkat (*konsleting*) dan juga berfungsi sebagai pengaman beban lebih. MCB akan secara otomatis dengan segera memutuskan arus apabila arus yang melewatinya melebihi dari arus nominal yang telah ditentukan pada MCB tersebut.



Gambar 4.2 MCB (*Miniatur Circuit Breaker*) pada panel ATS

Fungsi MCB pada panel ATS ini sebagai pengaman dari terjadinya hubung singkat dan beban lebih juga bisa difungsikan sebagai sakelar utama instalasi listrik.

### 4.3.2 MCCB (*Moulded Case Circuit Breaker*)

MCCB merupakan salah satu alat pengaman yang dalam proses operasinya mempunyai dua fungsi yaitu sebagai pengaman dan sebagai alat untuk penghubung. Jika dilihat dari segi pengaman, maka MCCB dapat berfungsi sebagai pengaman gangguan arus

hubung singkat dan arus beban lebih. Pada jenis tertentu pengaman ini, mempunyai kemampuan pemutusan yang dapat diatur sesuai dengan yang diinginkan.

MCCB merupakan salah satu alat pengaman yang dalam proses operasinya mempunyai dua fungsi yaitu sebagai pengaman dan sebagai alat untuk penghubung. Jika dilihat dari segi pengaman, maka MCCB dapat berfungsi sebagai pengaman gangguan arus hubung singkat dan arus beban lebih. Pada jenis tertentu pengaman ini, mempunyai kemampuan pemutusan yang dapat diatur sesuai dengan yang diinginkan.



Gambar 4.3 MCCB (*Moulded Case Circuit Breaker*) pada panel ATS

Fungsi MCCB pada panel ATS ini sebagai pengaman apabila sumber listrik dari PLN mati otomatis MCCB PLN akan mengetrip dengan sendirinya dan MCCB Genset akan ON sebagai pengganti sumber listrik dari PLN.

#### 4.3.3 Sekering (*fuse*)

Sekering adalah suatu alat yang digunakan sebagai pengaman dalam suatu rangkaian [listrik](#) apabila terjadi kelebihan muatan listrik atau suatu hubungan arus pendek.

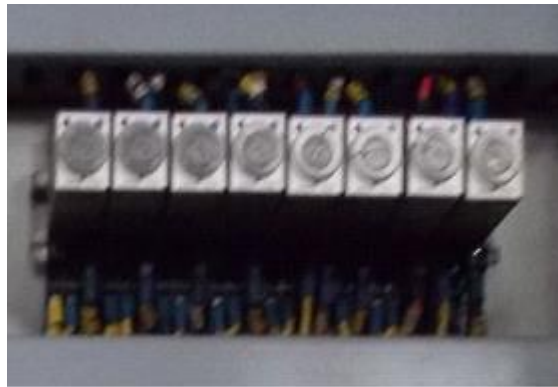


Gambar 4.4 Sekering (*fuse*) pada panel ATS

Fungsi sekering pada panel ATS ini sebagai pemutus arus lebih dan juga sebagai pengaman. Kelebihan arus tersebut dapat disebabkan karena adanya hubung singkat atau karena kelebihan beban output. Banyak terjadi kebakaran karena hubung singkat akibat sekering tidak berfungsi, rusak atau bahkan karena tidak dipasang sama sekali.

#### 4.3.4 TDR (*Time Delay Relay*)

TDR (*Time Delay Relay*) sering disebut juga relay timer atau relay penunda batas waktu yang membutuhkan pengaturan waktu secara otomatis.



Gambar 4.5 TDR (*Time Delay Relay*) pada panel ATS

Fungsi TDR pada panel ATS ini sebagai pengatur waktu bagi peralatan yang dikendalikannya. *Timer* ini dimaksudkan untuk mengatur waktu hidup atau mati dari listrik PLN ke genset, dan juga sebaliknya. *Delay* waktu yang digunakan pada panel ini biasanya kurang dari 5 detik.

#### 4.3.5 Relay

*Relay* adalah suatu peranti yang menggunakan [elektromagnet](#) untuk mengoperasikan seperangkat kontak [sakelar](#). *Relay* juga sebagai pengaman arus khususnya arus besar.



Gambar 4.6 *Relay* pada panel ATS

Fungsi *relay* pada panel ATS ini sebagai saklar pada rangkaian yang memiliki arus besar, sementara untuk rangkaian saklarnya sendiri yang dihubungkan dengan sebuah kumparan, cukup menggunakan arus listrik yang kecil saja.

#### 4.3.6 Terminal

Terminal adalah sebagai tempat penghubung *output* atau *input*.



Gambar 4.7 Terminal pada panel ATS

#### 4.3.7 Push Button

*Push button* adalah saklar tekan yang berfungsi untuk menghubungkan atau memisahkan bagian – bagian dari suatu instalasi listrik satu sama lain.



Gambar 4.8 Push Button pada panel ATS

*Push button* pada panel ATS ini sebagai saklar tekan manual untuk menyalakan genset apabila sumber listrik PLN mati atau terputus, dan juga mematikan genset apabila listrik PLN bisa digunakan kembali. *Push button* pada panel ATS digunakan hanya ketika operasi secara manual.

#### 4.3.8 Ampere-meter

*Ampere-meter* adalah alat yang digunakan untuk [mengukur](#) kuat [arus listrik](#) yang ada dalam rangkaian tertutup.



Gambar 4.9 *Ampere-meter* pada panel ATS

Fungsi *ampere-meter* pada panel ATS ini sebagai alat ukur kuat arus pada masing-masing fasa.

#### 4.3.9 *Volt-meter*

*Volt-meter* adalah alat/perkakas untuk mengukur besar [tegangan listrik](#) dalam suatu [rangkaian listrik](#).



Gambar 4.10 *Volt-meter* pada panel ATS

Fungsi *volt-meter* pada panel ATS ini sebagai alat ukur tegangan keseluruhan fasa.

#### 4.3.10 *Frekuensi-meter*

*Frekuensi-meter* adalah alat untuk mengukur frekuensi. Frekuensi yang diukur merupakan frekuensi tunggal dan digunakan untuk monitoring perubahan frekuensi listrik dari PLN maupun dari genset. Frekuensi yang seharusnya adalah 50 Hz. Apabila tidak sampai 50 Hz, akan berbahaya karena semakin kecil frekuensi, semakin besar tegangan yang terpakai.





Gambar 4.11 Frekuensi-meter pada panel ATS

#### 4.3.11 Lampu Indikator

Lampu indikator berfungsi sebagai isyarat atau indikator dalam sebuah panel untuk mengetahui apakah sebuah panel bekerja dengan baik atau terjadi sebuah gangguan.



Gambar 4.12 Lampu Indikator pada panel ATS

Lampu indikator pada panel ATS ini digunakan untuk isyarat pemberitahuan kepada operator apabila listrik PLN atau genset menyala/mati, adanya gangguan dan ketika dalam keadaan berbahaya.

#### 4.4 Pengoperasian Panel Automatic Transfer Switch (ATS)

##### 4.4.1 PLN pada Posisi Manual

- 1) Tekan tombol ON PLN dan MCCB PLN akan bekerja (PLN Load)



Gambar 4.13 Tombol ON PLN



Gambar 4.14 Power PLN (Isyarat listrik PLN yang terpakai)

2) Tekan tombol OFF PLN, MCCB PLN akan mati



Gambar 4.15 Tombol OFF PLN

#### 4.4.2 Genset pada Posisi Manual

1) Tekan tombol *start* genset dan genset akan *running*

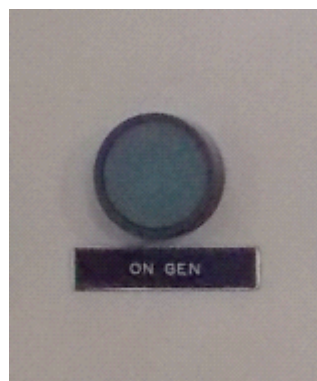


Gambar 4.16 Tombol *Start* Genset



Gambar 4.17 Genset *Running*

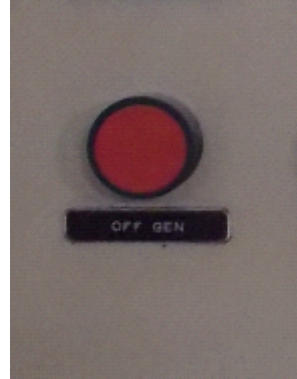
2) Tekan tombol ON genset



Gambar 4.18 Tombol ON Genset

Gambar 4.19 *Power* Genset (Isyarat listrik genset yang terpakai)

- 3) Tekan tombol OFF genset dan MCCB genset akan mati (MCCB genset OFF).



Gambar 4.20 Tombol OFF Genset

- 4) Setelah kira-kira 60 detik kemudian tekan tombol *stop* dan genset akan mati.



Gambar 4.21 Tombol *Stop* Genset

#### 4.4.3 Posisi *Switch* AUTO

- 1) Bila PLN normal (ada tegangan dari PLN) MCCB PLN secara otomatis akan ON.

MCCB PLN dalam posisi ON dan MCCB genset OFF karena sumber listrik yang digunakan adalah PLN. Kecuali apabila PLN mati atau terputus, MCCB genset akan ON dengan otomatis dalam beberapa detik tertentu (posisi ini akan menjadi NC pada MCCB PLN dan NO pada MCCB genset).



Gambar 4.22 *Power PLN* (Isyarat listrik PLN yang terpakai)

- 2) Bila PLN padam 4 detik, genset akan start dan 15 detik kemudian MCCB genset akan hidup atau ON (Genset *Load*).

Sumber listrik PLN padam, MCCB PLN akan berubah menjadi NO, genset otomatis start dan 15 detik kemudian MCCB genset akan ON karena posisi berubah yang awalnya NO menjadi NC (15 detik waktu yang sudah ditentukan pada TDR pada panel ATS tersebut).



Gambar 4.23 Genset ON

- 3) Bila PLN menyala kembali, MCCB Genset akan OFF dan MCCB PLN akan ON kembali.

Bila PLN menyala kembali, MCCB PLN akan berubah menjadi NC kembali dan MCCB genset akan menjadi NO dengan sendirinya. Tapi dalam posisi ini genset tidak langsung mati karena membutuhkan waktu. Waktu yang biasanya digunakan kira-kira 60 detik, 60 detik itu waktu sampai genset mati dengan sendirinya bukan hanya sumber listrik yang tidak dapat digunakan lagi (genset *stop*).



Gambar 4.24 PLN ON

4) 60 detik kemudian Genset *stop*

Genset *stop* dan PLN menyala kembali. Apabila sebelum genset *stop* tapi PLN sudah menyala kembali, listrik tidak akan beradu dan tidak akan terjadi peledakan akibat beradunya listrik dari dua sumber tersebut karena posisi MCCB pun sudah dibuat berbeda, posisi awal MCCB adalah NO untuk MCCB PLN dan NC untuk MCCB genset.

5) Pada posisi auto, PLN padam genset *start* pertama gagal 10 detik, genset *start* kedua gagal maka buzzer akan berbunyi dan tekan OFF untuk menetralkan kembali tekan tombol *reset* (*reset* hijau).

Pada posisi otomatis ini berbeda dengan manual. Apabila sumber listrik PLN padam, dan genset *start* pertama gagal tidak dapat berfungsi dan juga dengan genset *start* kedua yang keduanya tidak dapat berfungsi, maka buzzer pada panel kendali genset (panel *incoming* genset) akan berbunyi dan tombol *reset* pada panel ATS harus ditekan secara manual untuk menetralkan kembali genset.



Gambar 4.25 Tombol *Reset* untuk menetralkan kembali genset

- 6) Setelah sumber listrik selesai digunakan, *push button reset* warna merah tekan sampai lampu kontrol auto padam.

Apabila sumber listrik selesai digunakan, tekan *push button reset* warna merah sampai lampu kontrol auto padam. Hal ini dilakukan untuk *me-reset* ulang kontrol pada panel.



Gambar 4.26 Tombol *Reset* menetralkan kembali semua operasi

Selain pengoperasian pada Panel ATS, pada genset juga terdapat pengaturan untuk kelancaran cara kerja otomatis pergantian sumber listrik dari PLN ke genset.

## 4.5 Pengaturan Genset Otomatis

### 4.5.1 Temperatur Mesin

Temperatur mesin (genset) harus di atas 40°C, apabila suhu mesin kurang dari 40°C akan mengalami kebakaran oli. Dikarenakan si oli tidak dapat menahan panas yang diakibatkan oleh putaran yang langsung besar.

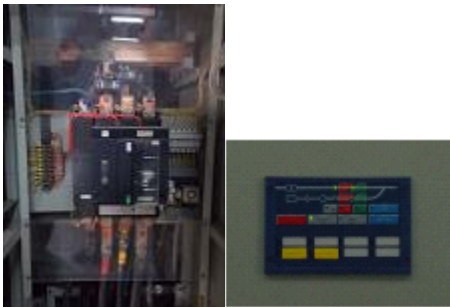


Gambar 4.27 Temperatur Mesin

Gambar di atas menunjukkan bahwa keadaan suhu saat itu adalah  $75^{\circ}\text{C}$ . Dan maka dari itu untuk membuat suhu tetap stabil dengan anjuran di atas  $40^{\circ}\text{C}$ , mesin genset harus selalu dipanaskan dalam kurun waktu satu minggu sekali dengan lamanya lebih dari 15 menit.

#### 4.5.2 Keadaan Modul

Modul panel genset (*ATS panel*) harus pada posisi otomatis, karena dalam hal ini ketika arus dari PLN berhenti maka mesin genset harus secara otomatis langsung menyala. Dikarenakan pada perusahaan pasokan arus listrik sangatlah dibutuhkan, ketika beberapa detik saja aliran listrik berhenti maka produksi yang dilakukan perusahaan tersebut akan tersendat, apalagi dalam hal ini PT. INTI (Persero) produksi dalam bidang jasa telekomunikasi. Dimana, telekomunikasi sangatlah memerlukan pasokan aliran listrik dalam proses produksinya.



Gambar 4.28 Panel ATS dalam Posisi Otomatis



Gambar 4.29 Modul Panel Genset dalam Posisi Otomatis

Pada operasi secara otomatis kedua saklar pada panel di atas harus dalam keadaan otomatis, karena keduanya saling melengkapi dalam proses operasi otomatis ketika mesin genset dibutuhkan.

#### 4.5.3 Apabila *Supply Power* dari PLN Berhenti, Otomatis Mesin akan *Running*

Ketika panel ATS mendeteksi bahwa aliran listrik dari PLN berhenti, maka sistem ATS tersebut akan memberi tahu pada panel genset bahwa aliran listrik PLN berhenti dan mesin genset itu pun akan otomatis bekerja sebagai pengganti aliran listrik utama (PLN).



Gambar 4.30 Rangkaian TDR Pengatur Waktu

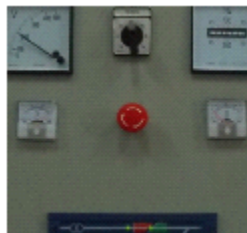
Dan panel ATS-AMF tersebut akan bekerja ketika aliran listrik PLN berhenti dalam jeda waktu 4 detik atau kurang dari 5 detik sesuai *setting* yang telah ditentukan.

#### **4.5.4 Dalam Jangka Waktu Tertentu Sesuai dengan *Setting* Awal, Apabila dari PLN Povernya Sudah Ada Lagi, Otomatis Mesin akan Berhenti**

Ketika panel ATS mendeteksi bahwa aliran listrik dari PLN telah kembali, secara otomatis si genset akan memutuskan aliran listriknya terhadap beban dengan jangka waktu beberapa menit terhadap genset untuk mati sempurna. Jangka waktu tersebut berfungsi untuk antisipasi terhadap aliran listrik PLN yang apabila terputus kembali.

#### **4.5.5 Dalam Keadaan Darurat, untuk Mematikan Mesin, Tekan Tombol *Emergency* (Stop), Kemudian Putar Ke Kanan untuk Mengembalikan Ke Posisi Normal Kembali**

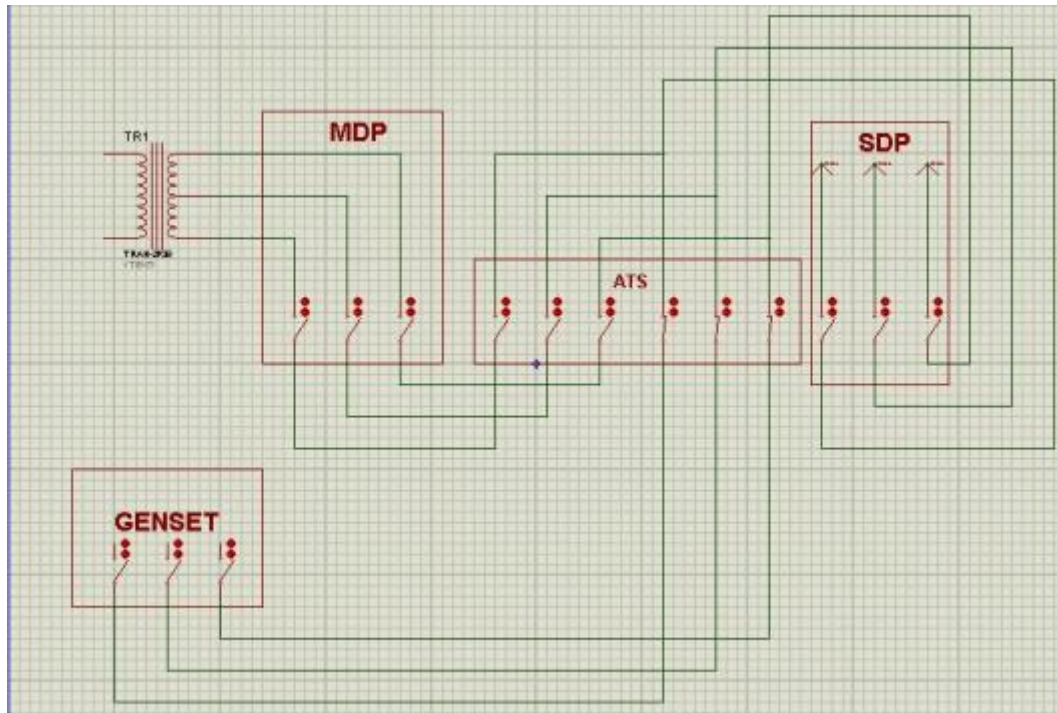
Ketika dalam keadaan darurat tekan tombol merah yang akan membuat genset mati, setelah itu putar tombol merah itu ke kanan maka genset akan bekerja kembali. Penyebab keadaan darurat tersebut akan terdeteksi setelah genset bekerja selama 5 menit atau lebih.



Gambar 4.31 Tombol *Emergency stop*

## **4.6 Sistem Distribusi Genset**

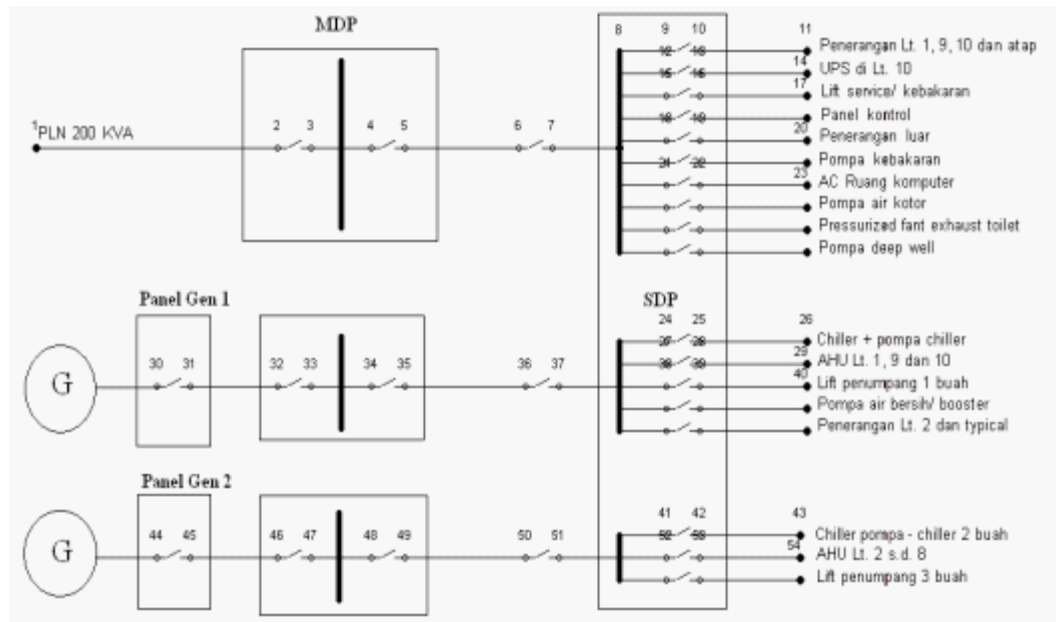




Gambar 4.32 Rangkaian Distribusi Genset

Dari PLN 200 KVA yang diturunkan tegangannya pada transformator menjadi 380V, dari trafo dihubungkan pada MDP, dari MDP disambungkan pada ATS. Di ATS ini terdapat dua buah MCCB, terdiri dari MCCB PLN dan MCCB Genset. MCCB PLN posisi awal adalah NO dan MCCB Genset sebaliknya yaitu NC. Karena, apabila sumber listrik dari PLN menyala atau terhubung, maka genset dalam keadaan OFF dengan otomatis karena MCCB dengan kontak NC. Listrik akan terus tersalur pada SDP dan di SDP arus listrik dibagi kepada beban. Sebaliknya, apabila dari PLN mati atau terputus, maka MCCB Genset akan berubah kontakannya menjadi NC dan kontak PLN juga akan berubah otomatis menjadi NO dan genset pun bekerja setelah *delay* kurang lebih 15 detik dari terputusnya listrik PLN. Genset bekerja melalui SDP juga untuk membagi arus listrik kepada beban yang diperlukan.

#### 4.6.1 Pendistribusian



Gambar 4.33 Rangkaian Pendistribusian sampai Beban

Ketika PLN mati, genset bekerja sebagai pengganti sumber listrik PLN. Dari kedua genset itu bekerja saling melengkapi. Kedua genset bekerja dengan melalui ACB, ACB tersebut terhubung ke panel sinkronisasi. Sebelumnya, masing-masing genset dari ACB menggunakan 1600 Ampere (A). Kemudian pada panel sinkronisasi bergabung menjadi 3200 A. Dari panel sinkronisasi didistribusikan ke SDP. Pada panel SDP terdapat MCB yang mempunyai arus yang berbeda-beda sesuai beban yang akan digunakan.

1. Pada panel beban pertama digunakan untuk pompa air bersih dengan kapasitas arus 40 A.
2. Pada panel beban kedua digunakan untuk lift penumpang dengan kapasitas arus 200 A.
3. Pada panel beban ketiga digunakan untuk AHU setiap lantai dengan total kapasitas arus 1000 A.
4. Pada panel beban keempat digunakan untuk spare dengan kapasitas arus 1000 A.
5. Pada panel beban kelima digunakan untuk penerangan gedung Lt.2 sampai Lt.4 yang paralel dengan beban keenam dengan kapasitas arus 250 A.

6. Pada beban keenam digunakan untuk penerangan gedung lt.5 sampai lt.8 yang paralel dengan beban kelima dengan kapasitas arus 320 A.

Apabila digolongkan, sumber listrik PLN termasuk sumber listrik untuk menjalankan prioritas pertama, sementara genset hanya sebagai cadangan untuk menjalankan prioritas kedua dan terakhir (dituliskan dalam satuan daya).

Prioritas pertama yang dijalankan oleh PLN:

1. Penerangan lt.1, 9, 10 dan atap 86 KVA
2. UPS di lt.10 50 KVA
3. Lift service/ kebakaran 15 KVA
4. Panel kontrol 7,5 KVA
5. Penerangan luar 20 KVA
6. Pompa kebakaran 111,6 KVA
7. AC ruang komputer 26 KVA
8. Pompa air kotor 3,5 KVA
9. Pressurized fan + exhaust toilet 20 KVA
10. Pompa deep well 10 KVA

Prioritas kedua yang dijalankan dari Genset 1:

1. Chiller + pompa chiller 399,54 KVA
2. AHU lt.1, 9 dan 10 62,2 KVA
3. Lift penumpang satu buah 18,8 KVA
4. Pompa air bersih/ booster 14 KVA
5. Penerangan lt.2 dan typical 179 KVA

Prioritas ketiga yang dijalankan oleh Genset 2:

1. Chiller pompa chiller dua buah 799,08 KVA
2. AHU lt. 2 sampai dengan lt.8 212 KVA
3. Lift penumpang tiga buah 60 KVA

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil praktek kerja industri selama 4 bulan di PT. INTI (Persero), penulis akhirnya dapat menyelesaikan laporan beserta uraian-uraian. Dari uraian-uraian yang telah diterangkan, maka penulis dapat mengambil kesimpulan yaitu *Automatic Transfer Switch* (ATS) adalah salah satu panel pengendali kerjanya genset. Genset adalah gabungan dari generator dan alternator, fungsinya sebagai pembangkit listrik atau bisa disebut juga pensuplai arus jika PLN mati atau terputus. Pada panel ATS ini terdapat timer yang sangat berfungsi untuk mendelay ketika terjadi pertemuan antara listrik PLN yang sudah menyala kembali yang sempat terputus dengan genset yang masih bekerja agar tidak terjadinya bahaya.

#### **5.2 Saran**

Setelah melaksanakan Praktek Kerja Industri selama 4 bulan, dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan saran-saran untuk pihak sekolah dan pihak industri. Dengan harapan saran-saran ini dapat bermanfaat dan dapat dijadikan sebagai perbaikan bagi pihak-pihak yang bersangkutan.

##### **5.2.1 Saran untuk Pihak Sekolah**

1. Hubungan baik antar pihak sekolah dan pihak industri yang selama ini terjalin perlu lebih ditingkatkan lagi, agar pihak industri dapat menerima adik-adik kami kembali untuk pelaksanaan prakerin serta penempatan lulusan.
2. Dibidang materi disekolah, khususnya jurusan Teknik Otomasi Industri, diharapkan agar diberikan porsi ilmu otomasi, sebab dilihat pada saat sekarang ini instrumen di dunia industri, sebagian besar bahkan hampir seluruhnya telah menggunakan sistem otomatisasi yang canggih.

3. Untuk meningkatkan siswa-siswi dalam bidang penguasaan bahasa asing, terutama bahasa Inggris dan bahasa Jepang. Maka program sekolah, seperti English day perlu lebih ditingkatkan kembali. Karena penguasaan bahasa asing sangat penting dalam menunjang kegiatan praktek kerja industri dan dunia kerja.
4. Mewajibkan setiap siswa-siswi untuk mengikuti ekstrakurikuler di sekolah karena akan sangat berguna saat memasuki dunia industri, dimana siswa-siswi akan mendapat pengalaman dalam berorganisasi dan juga mempermudah siswa-siswi untuk terbiasa beradaptasi dengan hal-hal yang baru.
5. Dalam sistem penempatan siswa di industri, pihak sekolah diharapkan dapat menempatkan siswa sesuai dengan keahlian atau jurusannya masing-masing. Hal ini bertujuan agar siswa dapat lebih memahami aplikasi pelajaran di industri sesuai dengan keahlian yang telah dibekali dari sekolah.
6. Penambahan staff hubungan industri di sekolah agar dapat memperbanyak hubungan dengan industri lain serta memperlancar proses pelaksanaan prakerin seiring dengan banyak jumlah siswa-siswi yang dimiliki.
7. Kunjungan industri yang dilaksanakan hendaknya terus dilakukan sesuai dengan program keahlian masing-masing, hal ini dapat bertujuan sebagai pengenalan dunia industri bagi siswa.
8. Pembinaan Fisik dan Mental (PFM) yang dilaksanakan selama ini agar lebih ditingkatkan karena akan terasa dan banyak manfaatnya di industri.
9. Bukan hanya meningkatkan keahlian siswa-siswi dalam hal teknologi, namun tingkah laku dan tatakrama siswa-siswi juga wajib ditingkatkan agar pihak sekolah tidak dinilai buruk oleh pihak industri tempat siswa-siswi melaksanakan praktek kerja.
10. Fasilitas belajar mengajar seperti ruangan praktek ataupun alat/komponen praktek diperbaharui dan disesuaikan dengan perkembangan teknologi di industri.
11. Adanya perkembangan materi pelajaran/mata pelajaran di setiap jurusan untuk menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga kualitas siswa-siswi terus meningkat.

12. Pengarahan tentang keberadaan industri dan persiapan untuk terjun ke dunia industri agar lebih ditingkatkan lagi. Karena siswa-siswi membutuhkan bimbingan yang optimal sebelum terjun ke dunia industri.

### **5.2.2 Saran untuk Pihak Industri**

1. Kepada seluruh karyawan PT. INTI (Persero) khususnya para teknisi agar tetap menjaga hubungan kekeluargaan, kerjasama, dan solidaritas yang telah dibina dengan baik.
2. Tanggapan karyawan PT. INTI (Persero) terhadap siswa Prakerin agar lebih ditingkatkan sehingga komunikasi dapat terjalin dengan baik.
3. Peminjaman Tool Box kepada para siswa praktek kerja industri agar memudahkan melakukan kegiatan praktek di lapangan.
4. Adanya jadwal kegiatan/jadwal kerja kepada para siswa praktek kerja industri, untuk memudahkan para siswa melaksanakan kegiatan
5. Penataan kembali terhadap keadaan workshop agar lebih tertata dan tersusun dengan baik dalam rack peralatan.
6. Diadakan pelatihan atau training kepada para siswa praktek kerja industri sebelum turun ke lapangan, agar mempermudah pengenalan siswa terhadap situasi dan lingkungan kerja.
7. Kerja sama antara siswa dengan pihak industri dipererat agar memudahkan siswa dalam pembuatan laporan praktek kerja.
8. Pemantauan dan bimbingan dari pihak idustri terhadap siswa praktek kerja industri agar ditingkatkan dan dibuat lebih efektif, sehingga kemajuan keterampilan dan kemampuan yang didapat siswa lebih baik.

LAPORAN  
PRAKTEK KERJA INDUSTRI  
DI  
PT. INDUSTRI TELEKOMUNIKASI INDONESIA (PERSERO)  
JALAN MOCHAMMAD TOHA NOMOR 77 BANDUNG 40253

SISTEM DISTRIBUSI GENERATOR SET  
*AUTOMATIC TRANSFER SWITCH*

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dari SMK Negeri 1 Cimahi

DISUSUN OLEH:

NAMA	: DINDA DIANY NUR FADILLAH
NO. INDUK	: 11008383
TINGKAT	: IV (EMPAT)
KOMPETENSI KEAHLIAN	: TEKNIK OTOMASI INDUSTRI
PROGRAM KEAHLIAN	: TEKNIK KETENAGALISTRIKAN



SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1  
CIMAHI  
2014  
LEMBAR PENGESAHAN DARI PIHAK INDUSTRI  
  
SISTEM DISTRIBUSI GENERATOR SET

Laporan ini telah disetujui oleh:

Pembimbing,

TITO GEORGE L. S.

NIP. 198705032

Kepala Urusan Pemeliharaan Properti dan Infrastruktur,

ASEP IWAN SUHENDAR

NIP. 198707074



PT. Industri Telekomunikasi Indonesia (Persero)

2014

LEMBAR PENGESAHAN DARI PIHAK SEKOLAH

SISTEM DISTRIBUSI GENERATOR SET

Laporan ini telah disetujui oleh:

Kepala Kompetensi Keahlian,

Pembimbing,

Drs. AHMAD HADIYANTO

NIP. 19611223 198603 1 006

Drs. AHMAD

HADIYANTO

NIP. 19611223 198603 1 006

MENGETAHUI:

Kepala SMK Negeri 1 Cimahi,

Drs. H. ERMIZUL, M.Pd

NIP. 19570101 198203 1 024

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1

CIMAH  
2014

## DAFTAR GAMBAR

Hal

Gambar 2.1 Gedung Kantor Pusat PT. INTI (Persero)	4
Gambar 2.2 Struktur Organisasi	15
Gambar 3.1 Generator Set Caterpillar	20
Gambar 3.2 <i>Automatic Transfer Switch</i>	22
Gambar 3.3 <i>Automatic Mains Failure</i>	23
Gambar 3.4 MCB ( <i>Miniatur Circuit Breaker</i> )	25
Gambar 3.5 MCCB ( <i>Moulded Case Circuit Breaker</i> )	26
Gambar 3.6 ACB ( <i>Air Circuit Breaker</i> )	26
Gambar 3.7 KWH meter analog dan digital	27
Gambar 3.8 Sekering	27
Gambar 3.9 <i>Push Button</i>	28
Gambar 3.10 Lampu Indikator	29
Gambar 3.11 <i>Volt-meter</i>	29
Gambar 3.12 <i>Ampere-meter</i>	30
Gambar 3.13 Terminal	30
Gambar 3.14 <i>Frekuensi-meter</i>	31
Gambar 3.15 <i>Relay</i>	32
Gambar 3.16 TDR ( <i>Time Delay Relay</i> )	33
Gambar 4.1 Panel ATS ( <i>Automatic Transfer Switch</i> )	35
Gambar 4.2 MCB ( <i>Miniatur Circuit Breaker</i> ) Pada Panel ATS	36
Gambar 4.3 MCCB ( <i>Moulded Case Circuit Breaker</i> ) Pada Panel ATS	37
Gambar 4.4 Sekering ( <i>fuse</i> ) Pada Panel ATS	38
Gambar 4.5 TDR ( <i>Time Delay Relay</i> ) Pada Panel ATS	38
Gambar 4.6 <i>Relay</i> Pada Panel ATS	39
Gambar 4.7 Terminal Pada Panel ATS	39

Gambar 4.8 *Push Button* Pada Panel ATS39

Gambar 4.9 *Ampere-meter* Pada Panel ATS40

Gambar 4.10 *Volt-meter* Pada Panel ATS40

Gambar 4.11 *Frekuensi-meter* pada panel ATS41

Gambar 4.12 Lampu Indikator pada panel ATS41

Gambar 4.13 Tombol ON PLN42

Gambar 4.14 *Power* PLN (Isyarat listrik PLN yang terpakai) 42

Gambar 4.15 Tombol OFF PLN42

Gambar 4.16 Tombol *Start* Genset42

Gambar 4.17 Genset *Running*42

Gambar 4.18 Tombol ON Genset43

Gambar 4.19 *Power* Genset (Isyarat listrik genset yang terpakai) 43

Gambar 4.20 Tombol OFF Genset43

Gambar 4.21 Tombol Stop Genset43

Gambar 4.22 *Power* PLN (Isyarat listrik PLN yang terpakai) 44

Gambar 4.23 Genset ON44

Gambar 4.24 PLN ON45

Gambar 4.25 Tombol Reset untuk menetralkan kembali genset46

Gambar 4.26 Tombol Reset menetralkan kembali semua operasi46

Gambar 4.27 Temperatur Mesin47

Gambar 4.28 Panel ATS dalam Posisi Otomatis47

Gambar 4.29 Modul Panel Genset dalam Posisi Otomatis47

Gambar 4.30 Rangkaian TDR Pengatur Waktu48

Gambar 4.31 Tombol *Emergency stop*49

Gambar 4.32 Rangkaian Distribusi Genset49

Gambar 4.33 Rangkaian Pendistribusian sampai Beban 50

## **DAFTAR ISI**

Hal

**KATA PENGANTAR**

**DAFTAR ISI**iii

**DAFTAR GAMBAR**vi

**DAFTAR TABEL**viii

**BAB I PENDAHULUAN**1

1.1 Latar Belakang1

1.2 Tujuan2

1.3 Pembatasan Masalah2

1.4 Sistematika Pembahasan3

**BAB II TINJAUAN PERUSAHAAN/INSTANSI**4

2.1 Sejarah Perusahaan5

2.2 Visi dan Misi PT. INTI (Persero)10

2.2.1 Visi Perusahaan10

2.2.2 Misi Perusahaan10

2.3 Tujuan Berdiri dan Strategi PT. INTI (Persero)11

2.3.1 Tujuan Berdirinya PT. INTI (Persero)11

2.3.2 Strategi PT. INTI (Persero)11

2.4 Sifat dan Cakupan Bisnis12

2.5 Produk, Pasar dan Kompetisi PT. INTI (Persero)12

2.6 Struktur Organisasi14

2.7 Kepegawaian15

2.8 Disiplin Kerja18

2.9 Tanggung Jawab Sosial PT. INTI (Persero)18

2.10 Budaya Kerja PT. INTI (Persero) dalam Mendukung Diterapkannya Prinsip *Good Corporate Governance*18

## **BAB III LANDASAN TEORI20**

### 3.1 Generator Set20

#### 3.1.1 Pengertian20

#### 3.1.2 Bagian-bagian pada Genset20

### 3.2 Mesin Diesel22

### 3.3 ATS (*Automatic Transfer Switch*) dan AMF (*Automatic Main Failure*)22

#### 3.3.1 ATS (*Automatic Transfer Switch*) 22

#### 3.3.2 AMF (*Automatic Main Failure*) 23

### 3.4 Panel SDP (*Sub Distribution Panel*)23

### 3.5 Komponen-komponen Panel SDP (*Sub Distribution Panel*) 24

#### 3.5.1 MCB (*Miniatur Circuit Breaker*)24

#### 3.5.2 MCCB (*Moulded Case Circuit Breaker*)25

#### 3.5.3 ACB (*Air Circuit Breaker*)26

#### 3.5.4 kWh meter27

#### 3.5.5 Sekering27

#### 3.5.6 *Push Button*28

#### 3.5.7 Lampu indikator29

#### 3.5.8 *Volt-meter*29

#### 3.5.9 *Ampe-remeter*30

#### 3.5.10 Terminal30

### 3.6 Komponen-komponen Tambahan pada SSDP (*Sub-sub Distribution Panel*) 31

#### 3.6.1 *Frekuensi-meter*31

#### 3.6.2 *Relay*32

#### 3.6.3 TDR (*Time Delay Relay*) 32

### 3.7 Saluran Penghantar Instalasi Listrik33

#### 3.7.1 Kabel Jenis NYA dan NGA33

#### 3.7.2 Kabel Jenis NYY34

#### 3.7.3 Pemilihan Luas Penampakan Penghantar34

## **BAB IV SISTEM DISTRIBUSI GENERATOR SET35**

### 4.1 Deskripsi Panel35

4.2 Sistem Pengaman Panel	35
4.3 Bagian-bagian Panel	36
4.3.1 MCB ( <i>Miniature Circuit Breaker</i> )	36
4.3.2 MCCB ( <i>Moulded Case Circuit Breaker</i> )	36
4.3.3 Sekering ( <i>fuse</i> )	37
4.3.4 TDR ( <i>Time Delay Relay</i> )	38
4.3.5 <i>Relay</i>	38
4.3.6 Terminal	39
4.3.7 <i>Push Button</i>	39
4.3.8 <i>Ampere-meter</i>	39
4.3.9 <i>Volt-meter</i>	40
4.3.10 <i>Frekuensi-meter</i>	40
4.3.11 Lampu Indikator	41
4.4 Pengoperasian Panel <i>Automatic Transfer Switch</i> (ATS)	41
4.4.1 PLN pada Posisi Manual	41
4.4.2 Genset pada Posisi Manual	42
4.4.3 Posisi <i>Switch</i> AUTO	44
4.5 Pengaturan Genset Otomatis	46
4.5.1 Temperatur Mesin	46
4.5.2 Keadaan Modul	47
4.5.3 Apabila <i>Supply Power</i> dari PLN Berhenti, Otomatis Mesin akan <i>Running</i>	48
4.5.4 Dalam Jangka Waktu Tertentu Sesuai dengan Setting Awal, Apabila dari PLN <i>Powernya</i> Sudah Ada Lagi, Otomatis Mesin akan Berhenti	48
4.5.5 Dalam Keadaan Darurat, untuk Mematikan Mesin, Tekan Tombol <i>Emergency (Stop)</i> , Kemudian Putar Ke Kanan untuk Mengembalikan Ke Posisi Normal Kembali	49
4.6 Sistem Distribusi Genset	49
4.6.1 Pendistribusian	50

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan	53
5.2. Saran	53
5.2.1 Saran Untuk Pihak Sekolah	53

#### 5.2.2 Saran untuk Pihak Industri55

### **DAFTAR PUSTAKA**



## **DAFTAR PUSTAKA**

- <http://ahmadharyanto.wordpress.com/2012/08/07/mengenal-sistem-dan-cara-kerja-genset/>
- <http://dunia-listrik.blogspot.com/2009/10/generator-set-genset.html>
- <http://bimasaktiutama.com/komponen-genset/>
- <http://toyota.add-news.com/fungsi-dari-setiap-komponen-mesin-genset/>
- <http://dunia-listrik.blogspot.com/2009/10/sistem-sistem-pendukung-pada-genset.html>

## KATA PENGANTAR

Dengan penuh kerendahan hati, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan Praktek Kerja Industri (PRAKERIN).

Penulisan laporan Praktek Kerja Industri (PRAKERIN) ini ditujukan sebagai salah satu sarat mengikuti Ujian Akhir di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Cimahi.

Laporan ini merupakan uraian pelaksanaan Praktek Kerja Industri (PRAKERIN) dan merupakan salah satu bentuk pertanggung jawaban penulis dari pelaksanaan Praktek Kerja Industri (PRAKERIN) tersebut. Dimana pelaksanaan Praktek Kerja Industri (PRAKERIN) ini penulis laksanakan di PT. Industri Telekomunikasi Indonesia (Persero) selama kurang lebih 4 bulan terhitung mulai tanggal 1 Juli 2013 s.d 31 Oktober 2013.

Adapun judul yang penulis ambil untuk laporan ini adalah **“SISTEM DISTRIBUSI GENERATOR SET: *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH*”**. Dimana pembahasan merupakan proses, cara pembuatan dan cara kerja dari aplikasi tersebut. Dengan menggunakan data-data yang diperoleh dari pelajaran sekolah dan juga dari kegiatan Praktek Kerja Industri (PRAKERIN) yang penulis laksanakan.

Tanpa bantuan dan dorongan dari pihak lain, tidak mungkin kegiatan Praktek Kerja Industri (PRAKERIN) dan penyusunan Laporan ini dapat selesai dengan baik. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. ASEP IWAN SUHENDAR, selaku Ka. Urs. Pemel. Property & Infrastruktur di PT. INTI (PERSERO).
2. TITO GEORGE L.S., selaku Pembimbing di PT. INTI (PERSERO).
3. Drs. H. ERMIZUL, M.Pd, selaku Kepala SMK Negeri 1 Cimahi.
4. Drs. AHMAD HADIYANTO, selaku Kepala Kompetensi Keahlian Teknik Otomasi Industri dan Pembimbing di sekolah.
5. Pihak-pihak yang telah terkait dan tidak bisa disebutkan semuanya.

Penulis menyadari dalam pembuatan laporan ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan yang disebabkan keterbatasan ilmu dan kemampuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dan mengarah sebagai perbaikan yang dapat meningkatkan kemampuan penulis dimasa yang akan datang.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini dapat menambah pengetahuan serta bermanfaat, baik bagi penulis pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Cimahi, Nopember 2013

Penulis