

LAPORAN PRAKTIK KERJA INDUSTRI (PRAKERIN)
MENGOPERASIKAN PERALATAN KENDALI DAYA TEGANGAN
RENDAH

DI PT.INDUSTRI TELEKOMUNIKASI (PERSERO) BANDUNG

Diajukan untuk memenuhi syarat mengikuti ujian nasional (UN)

Tahun Pelajaran 2013-2014



Disusun oleh :

Nama : Hendro Fajar Windarto
NISN : 9961995059
Tingkat : XII TL2
Program Keahlian : Teknik Instalasi Tenaga Listrik

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN KARYA BHAKTI PUSDIKPAL

JL. Poncol Selatan No.24 Cimahi

Telp: (022) 6645890

LEMBAR PENGESAHAN SEKOLAH

Pembimbing

Rohmat Santoso, SST

Kepala Sekolah

Wks HUBIN/ MAS

Ir. Mohammad Basmal

MS. Sarwono

Letkol CPL NRP 1910001731261

LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN/ INSTITUSI

Disetujui/ disahkan oleh :

KA. UR. Pemel. Property & Infrastruktur

Asep Iwan Suhendar

NIP. 198707074

Pembimbing 1

Tito George L.S

NIP. 198705032

Pembimbing 2

Nono Sumarsono

NIP.10101123

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayahnya, sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik. Adapun pembuatan laporan ini dibuat sebagai salah satu syarat mengikuti Ujian Nasional (UN) di SMK Karya Bhakti Pusdikpal Tahun Pelajaran 2013 / 2014 dan sebagai penyempurnaan kegiatan praktek kerja industry (PRAKERIN) di lingkungan kerja PT.INTI yang beralamatkan di Jl.Moch.Toha No.77 Bandung.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyadari banyak kekurangannya, karena keterbatasan dalam kemampuan dan pengetahuan penulis. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak, demi kesempurnaan laporan Praktek Kerja Indusri.

Penyusun menyadari bahwa tanpa adanya dukungan dai berbagai pihak maka Karya Tulis ini tidak akan terselesaikan dengan baik, dan pada kesempatan ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada orang tua saya serta keluarga yang member dukungan, baik secara moril maupun materil , dan tidak lupa saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat

1. Bapak Letkol Ir.Mohammad Basmal selaku Kepala SMK KB PUSDIKPAL
2. Bapak Drs. Saul Samosir selaku wali kelas
3. Bapak Rohmat Santoso, SST selaku pembimbing prakerin dari pihak sekolah
4. Bapak Asep Iwan Suhendar selaku Ka. UR. Pemeliharaan Property dan Infrastruktur
5. Bapak Tito George selaku pembimbing 1 dari pihak industry
6. Bapak Nono Sumarsono selaku pembimbing 2 dari pihak industry
7. Bapak Purwanda selaku pembimbing 3 dar pihak industry
8. Bapak Nana Sumarna selaku Toolman
9. Seluruh Bapak dan ibu guru SMK KB PUSDIKPAL

Serta semua pihak baik sekolah maupun instansi yang terkait atas bantuan dan kesempatan yang telah di berikan semoga mendapat balasan yang berlipat ganda dar Alloh SWT.Aamiin.

Karya tulis ini penyusun buat sebagai proses pembelajaran di sekolah yang bersumber dari ilmu pengetahuan yang kami dapat khususnya dari bimbingan dari Bapak dan Ibu guru di sekolah. Maka dari itu penyusun berharap agar tulisan ini mempunyai banyak manfaat bagi penyusun khususnya dan umumnya bagi para pembaca. Aamiin.

Bandung, 24 September 2013

Penyusun

Hendro Fajar Windarto

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan dari sekolah

Lembar pengesahan dari DU/DI

Kata Pengantar	i
Dafatar isi.....	ii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah	8
1.2 Maksud dan Tujuan.....	9
1.3 Lokasi dan Lamanya Praktek.....	10
1.4 Metode Perolehan Data.....	10

BAB II PROFIL PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Singkat Perusahaan	13
2.2 Visi dan Misi Perusahaan.....	16
2.2.1 Visi Perusahaan.....	16
2.2.2 Misi Perusahaan	16
2.2.3 Struktur Organisasi	17

BAB III PEMBAHASAN

3.1 Kegiatan Prakerin.....	18
3.2 Pembahasan Kegiatan	19
3.2.1 AC Central	19
3.2.2 Mengoperasikan & Melakukan pengecekan suhu terhadap mesin chiller dan mesin AHU.....	24
3.2.3 Menyalakan pompa booster	25
3.2.4 Inverter	25
3.2.5 Panel distribusi dan Macam-macam Panel	28
3.2.6 Motor induksi 3 phase.....	33

3.2.7 Mengganti lampu yang padam di setiap lantai Gedung Pusat Teknologi.....	36
3.2.8 Thermocouple	36

BAB IV PENUTUP

4.1 Kesimpulan	39
4.2 Saran	40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sebagaimana telah kita ketahui bersama bahwa setiap Sekolah Menengah Kejuruan setelah selesai melaksanakan prakerin di perusahaan/instansi maka diwajibkan oleh sekolah untuk membuat laporan akhir dalam bentuk karya tulis yang bertujuan sebagai bukti dari hasil selama pelaksanaan prakerin.

Praktek kerja industri atau disingkat Prakerin merupakan kegiatan akademis di suatu instansi pemerintah atau perusahaan yang wajib di ikuti oleh setiap siswa Sekolah Menengah Kejuruan sebagai salah satu persyaratan dari pada pengetahuan dan skill yang di dapat di bangku sekolah.

Praktek Kerja Industri ini di harapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan pengalaman kerja, sehingga semua siswa yang melakukan kegiatan prakerin dapat membandingkan teori yang di dapat di sekolah dengan praktek langsung di lapangan. Dengan begitu di harapkan lulusan Sekolah Menengah Kejuruan siap memasuki lapangan kerja sesuai tuntutan perusahaan dan masyarakat.

Pada umumnya sekolah tidak menentukan dimana siswa harus melaksanakan praktek kerja industri (Prakerin) sehubungan dengan hal tersebut penuyusun memilih dan melaksanakan prakerin di PT. Industri Telekomunikasi Indonesia Bandung

1.2 MAKSUD dan TUJUAN

1.2.1 Maksud

Prakerin adalah suatu bentuk penyelenggaraan pendidikan keahlian kejuruan, yang memadukan secara sistematis dan sinkron program pendidikan di sekolah dan program penguasaan keahlian yang diperoleh melalui kegiatan bekerja secara langsung pada bidang pekerjaan yang relevan, terarah dan mencapai kemampuan keahlian sesuai bidang study keahliannya. Dalam pengertian tersebut tersirat, bahwa ada dua belah pihak yaitu pihak lembaga pendidikan dan lembaga industri yang secara bersama-sama menyelenggarakan suatu program keahlian kejuruan, dengan demikian kedua belah pihak terlibat dan bertanggung jawab mulai tahap perencanaan program, sampai pada tahap penilaian dan penentuan kelulusan peserta prakerin.

1.2.2 Tujuan

Pembuatan laporan ini didasarkan pada prakerin yang telah dilaksanakan oleh penyusun adalah untuk melengkapi salah satu syarat untuk mengikuti Ujian Nasional (UN) di SMK KARYA BHAKTI PUSDIKPAL Cimahi tahun pelajaran 2013-2014.

Adapun tujuan dari pelaksanaan prakerin ini adalah :

1. Meningkatkan, memperluas dan memantapkan keterampilan yang dimiliki siswa sebagai bekal untuk memasuki dunia kerja yang dipilih sehingga tidak merasa canggung bila terjun ke dunia kerja.
2. Agar siswa mengetahui dan mengenal lapangan kerja yang sebenarnya
3. siswa mampu berusaha yang potensial dalam lapangan kerja antara lain : struktur dunia usaha, asosiasi usaha, jenjang karir dan manajemen usaha.
4. Melatih mental dan kepribadian, inisiatif dalam menghadapi segala keadaan yang ada dalam masyarakat dan dunia kerja.
5. Meningkatkan, memperluas proses penyerapan teknologi baru di lapangan kerja sekolah atau sebaliknya.
6. Melatih disiplin dan bertanggung jawab dalam melaksanakan tugas.
7. Memperoleh masukan dan umpan balik guna memperbaiki dan mengembangkan kesesuaian pendidikan kejuruan

1.3 LOKASI dan LAMANYA PRAKTEK

Lokasi : PT.Indusri Telekomunikasi Indonesia (Persero) Bandung

Lamanya prakerin : 1 Juli 2013 – 24 September 2013

1.4 METODE PEROLEHAN DATA

Metode yang penyusun gunakan dalam menyusun laporan ini adalah :

1.4.1 Observasi

Observasi diarahkan pada kegiatan memperhatikan secara akurat, mencatat fenomena yang muncul, dan mempertimbangkan hubungan antar aspek dalam fenomena tersebut. Observasi menjadi bagian dalam penelitian berbagai disiplin ilmu, baik ilmu eksakta maupun ilmu-ilmu sosial, Observasi dapat berlangsung dalam konteks laboratorium (experimental) maupun konteks alamiah. Observasi yang berarti pengamatan bertujuan untuk mendapatkan data tentang suatu masalah, sehingga diperoleh pemahaman atau sebagai alat re-checking atau pembuktian terhadap informasi / keterangan yang diperoleh sebelumnya. Sebagai metode ilmiah observasi biasa diartikan sebagai pengamatan dan pencatatan fenomena-fenomena yang diselidiki secara sistematis. Dalam arti yang luas observasi sebenarnya tidak hanya terbatas kepada pengamatan yang dilakukan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengamatan tidak langsung misalnya melalui questionnaire dan tes.

1.4.2 Teknik Wawancara

Wawancara merupakan percakapan antara dua orang atau lebih dan berlangsung antara narasumber dan pewawancara. Tujuan dari wawancara adalah untuk mendapatkan [informasi](#) di mana sang pewawancara melontarkan pertanyaan-pertanyaan untuk dijawab oleh orang yang diwawancarai.

Ankur Garg, seorang psikolog menyatakan bahwa wawancara dapat menjadi alat bantu saat dilakukan oleh pihak yang mempekerjakan seorang calon/ kandidat untuk suatu posisi, [jurnalis](#), atau orang biasa yang sedang mencari tahu tentang kepribadian seseorang ataupun mencari informasi.

Wawancara yang Efisien dan Efektif, yakni:

1. Harus memiliki persiapan diri dengan baik dengan cara memahami sepenuhnya cakupan isi kuesioner dan maksud dari setiap pertanyaan.
2. Cermatilah setiap tanda yang menunjukkan catatan kaki ataupun keterangan agar tahu persis maknanya.
3. Camkan dalam hati bahwa kita yang butuh data, bukan responden.
4. Kembangkan dan pertahankan suasana komunikasi yang baik dengan responden dengan cara bersikap ramah , sopan, bersahaja, dan jangan tergesa-gesa.
5. Untuk jenis-jenis pertanyaan yang (agak) sulit dijawab oleh responden, gunakan cara lain dalam bertanya tanpa mengubah makna dari pertanyaan yang tercantum dalam kuesioner.
6. Penggunaan gambar atau denah dalam menggali data yang berkenaan dengan lahan, usaha tani, dan akan sangat membantu mempermudah wawancara.
7. Pada waktu wawancara gunakan satuan-satuan setempat sesuai apa yang dimengerti dengan baik oleh responden. Jangan lupa catat konvensinya dengan satuan yang umum/standar.
8. Selesai wawancara, lihat sekali lagi apakah semua pertanyaan yang relevan telah ditanyakan dan telah terisi jawabannya.
9. Jika oleh karena suatu hal wawancara terpaksa dihentikan sedangkan wawancara belum selesai, buatlah perjanjian dengan responden waktu penggantinya. Tepati janji tersebut.
10. Selesai wawancara segeralah melakukan editing hari itu juga. Jangan menunda editing lebih dari 12 jam.
11. Kuesioner ini didesain menggunakan banyak kode (pre coded). Waktu editing patuhilah penggunaan kode-kode tersebut.

12. Jika ada kesulitan dan tak dapat memecahkannya, bertanyalah dan minta arahan dari atasan.

13. Pelaksanaan tugas penggalian data dinyatakan telah selesai hanya jika enumerator telah melakukan wawancara dengan lengkap, cermat, dan hasil wawancara telah diedit dengan teliti dan lengkap.

14. Catatlah temuan-temuan yang relevan dengan substansi penelitian tetapi tidak tercantum dalam kuesioner dan tuliskan dalam catatan harian.

1.4.3 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka mempunyai arti: peninjauan kembali pustaka-pustaka yang terkait (*review of related literature*). Sesuai dengan arti tersebut, suatu tinjauan pustaka berfungsi sebagai peninjauan kembali (*review*) pustaka (laporan penelitian, dan sebagainya) tentang masalah yang berkaitan—tidak selalu harus tepat identik dengan bidang permasalahan yang dihadapi—tetapi termasuk pula yang seiring dan berkaitan (*collateral*). Fungsi peninjauan kembali pustaka yang berkaitan merupakan hal yang mendasar dalam penelitian, seperti dinyatakan oleh Leedy (1997) bahwa semakin banyak seorang peneliti mengetahui, mengenal dan memahami tentang penelitian-penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya (yang berkaitan erat dengan topik penelitiannya), semakin dapat dipertanggung jawabkan caranya meneliti permasalahanyangdihadapi.

BAB II

PROFIL SINGKAT PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Perusahaan PT.INTI

A. Eksistensi & Perkembangan INTI (1974 – 2004)

Dari cikal bakal Laboratorium Penelitian & 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 telah mengalami berbagai perubahan dan perkembangan.

B. Milestone Sejarah PT. INTI

Era 1974 - 1984

Fasilitas produksi yang dimiliki PT.INTI antara lain adalah:

- Pabrik Perakitan Telepon
- Pabrik Perakitan Transmisi
- Laboratorium Software Komunikasi Data
- 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) PT.INTI menjadi standar Perumtel (sekarang Telkom).

Era 1984 - 1994

Fasilitas produksi terbaru yang dimiliki PT.INTI 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 *Trough Hole Technology* (THT) dan *Surface Mounting Technology* (SMT).

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

- Bidang sentral (switching), dengan Siemens
- Bidang transmisi dengan Siemens, NEC, dan JRC
- Bidang CPE dengan Siemens, BTM, Tamura, Shapura, dan TatungTEL

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

- Menjadi pionir dalam proses digitalisasi sistem dan jaringan telekomunikasi di Indonesia.
- Bersama Telkom telah berhasil dalam proyek otomatisasi telepon di hampir seluruh ibu kota kabupaten dan ibu kota kecamatan di seluruh wilayah Indonesia.

Era 1994 - 2000

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

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

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

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, tetapi secara *spin-off* dengan mendirikan anak-anak perusahaan dan usaha patungan, seperti:

- Bidang CPE, dibentuk anak perusahaan bernama PT. INTI PISMA International yang bekerja sama dengan JITech International, bertempat di Cileungsi Bogor.

- Bidang mekanik dan plastik, dibentuk usaha patungan dengan PT PINDAD bernama PT. IPMS, berkedudukan di Bandung.
- Bidang-bidang switching, akses dan transmisi, dirintis kerja sama 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:
 - SAGEM, di bidang transmisi dan selular
 - MOTOROLA, di bidang CDMA
 - ALCATEL, di bidang *fixed & optical access network*
 - Ericsson, di bidang akses
 - Hua Wei, di bidang switching & akses

Tahun 2005 - sekarang

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

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

Inilah PT.INTI

Berkantor pusat di Bandung, dengan jumlah karyawan 736 orang (tahun 2004), PT.INTI bergerak di bidang telekomunikasi selama beberapa decade sebagai pemasok utama pembangunan jaringan telepon nasional yang diselenggarakan oleh Telkom dan Indosat.

Melihat kecenderungan perkembangan teknologi telekomunikasi dan informatika yang menuju konvergensi. Saat ini PT.INTI telah melakukan perubahan mendasar ruang

lingkup bisnis PT.INTI manufaktur menjadi penyedia jasa *engeneering solution*, khususnya sistem Infokom dan Integrasi Teknologi, atau yang lebih dikenal dengan istilah ISTI (*Infokom System & Technology Intregation*).

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

Pada tahun fiskal 2005 (Per Desember), PT.INTI menghasilkan nilai penjualan sekitar 565,5 miliar rupiah, dengan pendapatan bersih sekitar 18 miliar rupiah. (Sumber: *Company Profile* PT Industri Telekomunikasi Indonesia (Persero) kantor pusat).

2.2 Visi & Misi Perusahaan

2.2.1 Visi Perusahaan

PT.INTI bertujuan menjadi pilihan pertama bagi pelanggan dalam mentransformasikan "MIMPI" menjadi "REALITA"

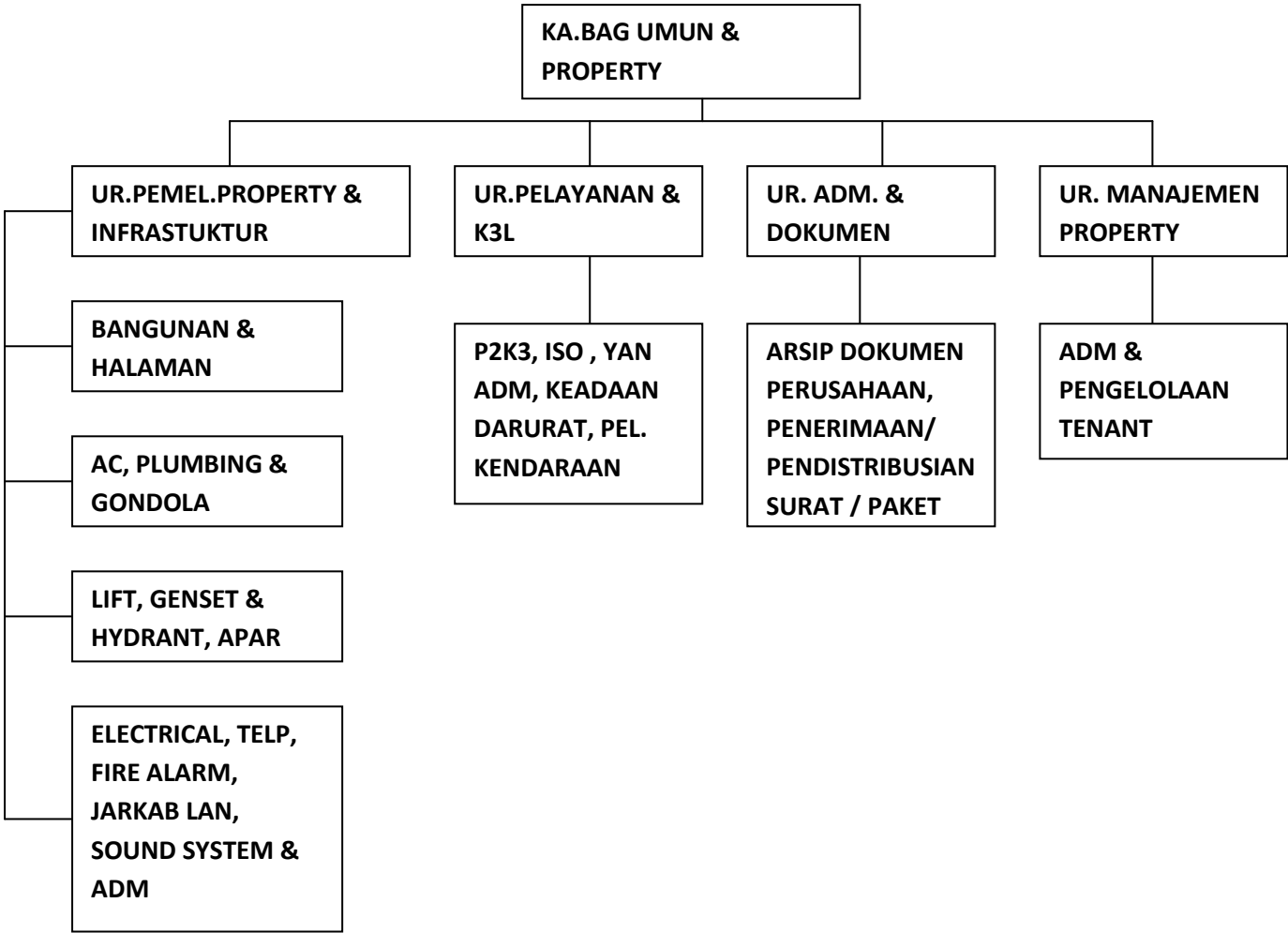
Dalam hal ini, "MIMPI" diartikan sebagai keinginan atau cita-cita bersama antara PT.INTI dan pelanggannya, bahkan seluruh stakeholder perusahaan.

2.2.2 Misi Perusahaan

Berdasarkan rumusan visi yang baru maka rumusan misi PT.INTI terdiri dari tiga butir sebagai berikut:

- Fokus bisnis tertuju pada kegiatan jasa engineering yang sesuai dengan spesifikasi dan permintaan konsumen
- Memaksimalkan value (nilai) perusahaan serta mengupayakan growth (pertumbuhan) yang berkesinambungan
- Berperan sebagai prime mover (penggerak utama) bangkitnya industri dalam negeri

STRUKTUR ORGANISASI BAGIAN UMUM & PROPERTY DIVISI SEKPER



BAB III

PEMBAHASAN

3.1 Kegiatan PSG/Prakerin

Kegiatan PSG/Prakerin yang sering dilakukan selama 3 bulang di PT.Industri Telekomunikasi Indonesia Bandung adalah sebagai berikut :

1. Menenal mengenai AC CENTRAL beserta perangkatnya (Mesin Chiller,AHU,Cooling Tower)
2. Mengoperasikan dan melakukan pengecekan suhu terhadap mesin chiller dan mesin AHU
3. Menyalakan Pompa Booster
4. Mengetahui mengenai Inverter
5. Menenal Panel dam macam-macam panel distribusi
6. Motor Induksi 3 phase
7. Mengganti Lampu yang padam di setiap lantai Gedung Pusat Teknologi
8. Mengetahui mengenai thermo couple dan thermo control

3.2 Pembahasan Kegiatan

3.2.1 AC Central

Kalau kita jalan-jalan ke mall atau ke rumah sakit atau gedung-gedung perkantoran, kita dapat merasakan hawa dingin dari ruangan tersebut akan tetapi kita tidak melihat AC yang terpasang di sekitarnya. Dan setelah kita perhatikan bahwa di langit-langit ruangan tersebut terdapat lubang udara / diffuser yang menyemburkan udara dingin. Sistem udara yang kita lihat itu, itulah yang dimaksud dengan sistem AC Central.

Jadi **AC Central adalah** sistem pendinginan ruangan yang dikontrol dari satu titik atau tempat dan di distribusikan secara terpusat ke seluruh isi gedung dengan kapasitas yang sesuai dengan ukuran ruangan dan isinya dengan menggunakan saluran udara / ducting ac.

Secara garis besar, Sistem AC Central terbagi atas beberapa komponen yaitu :

- Chiller / Condensing Unit / Outdoor AC
- AHU (Air Handling Unit)
- Ducting AC / saluran ac
- Cooling Tower
- Pompa Sirkulasi

Ada dua sistem AC Central yang ada di pasaran saat ini yaitu : **Sistem Air dan Sistem Freon.**

Pada sistem air, media pembawa dingin yang berjalan dalam pipa distribusi adalah air / water. Sedangkan pada sistem freon, media yang dipakai untuk membawa dingin adalah freon.

Sistem air memiliki kelebihan dapat digunakan dalam skala yang besar / gedung bertingkat atau mall yang berukuran besar.

Sedangkan **Sistem freon** hanya dapat dipakai dalam sistem yang tidak terlalu besar / jauh jaraknya antara unit indoor dan outdoor.

Sistem Freon

Pada sistem freon, unit AC Central yang dikenal biasa disebut dengan **Split Duct**. Prinsip kerjanya hampir sama dengan sistem ac split biasa, akan tetapi lubang udaranya

menggunakan sistem ducting / pipa dan pada tiap-tiap keluaran udaranya menggunakan diffuser. Untuk mengatur besar kecilnya udara yang keluar digunakan damper.

Sistem ini cocok digunakan untuk keperluan :

- Mini market
- klinik
- sekolah / universitas
- ruangan kantor
- dll.

Kelebihan daripada sistem ac central split duct ini adalah pendistribusian dinginnya merata pada setiap ruangan dan komponen yang dipakai tidak terlalu banyak karena hanya menggunakan unit indoor, condensing unit / outdoor ac, dan ducting ac / saluran ac.

Sistem Air

Sistem AC Central dengan menggunakan air adalah sebuah sistem ac central yang menggunakan media air sebagai pembawa dinginnya.

Biasanya pada skala kecil, unit indoor yang digunakannya adalah fan coil unit. Sedangkan pada skala yang besar biasanya menggunakan AHU / Air Handling Unit.

Untuk mendinginkan air yang akan di distribusikan, maka digunakan Chiller. Chiller bertugas memindahkan panas yang di dapat dari sirkulasi di dalam ruangan ke sistem sirkulasi luar gedung. Lalu air yang panas itu kemudian di dinginkan dengan menggunakan cooling tower.

Bagi saya, chiller merupakan kata yang hampir dibilang wajib untuk diucapkan, karena sehari-hari pekerjaan saya tidak lepas dari mesin yang bernama chiller, tentunya masih banyak diantara teknisi yang masih kurang tepat didalam mendefinisikan apa itu chiller, sehingga pada kesempatan ini saya berusaha menjabarkannya secara singkat dengan mengambil rujukan dari berbagai macam literatur mengenai pengertian chiller yang tepat.

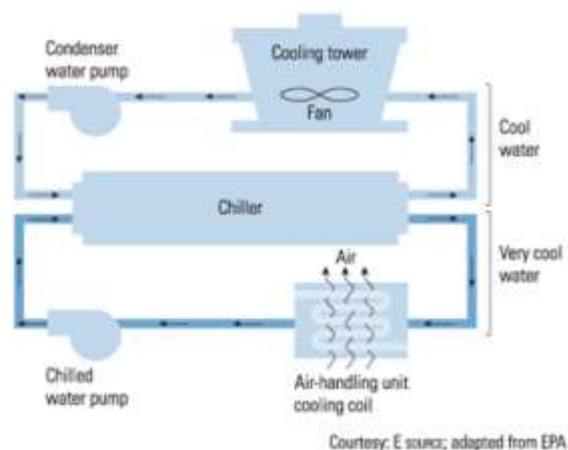
Pengertian chiller yang bisa kita lihat di wikipedia ialah *sebuah mesin yang memindahkan panas dari suatu cairan melalui kerja suatu kompresi uap ataupun siklus refrigerasi absorpsi, cairan ini kemudian dapat diedarkan melalui penukar panas ke udara dingin atau peralatan lain yang memerlukan.*

Dari pengertian di atas jelas dapat diambil kesimpulan bahwa chiller bertugas mendinginkan

air, sehingga semua mesin yang mendinginkan air disebut chiller (dengan catatan peruntukannya di bawah ini).

Untuk air yang didinginkan chiller, ada dua perbedaan peruntukannya:

1. Untuk kebutuhan bangunan dan peralatannya, biasanya menggunakan air dengan temperature 4 s/d 7 °C.
2. Untuk kebutuhan industri, biasanya menggunakan cairan glycool dengan temperature -5 s/d -8 °C.
3. Sebagai bahan pengetahuan dasar mengenai sistem pengkondisian udara menggunakan AC Sentral, berikut saya uraikan secara singkat.
4. AC sentral merupakan suatu sistem pengkondisian udara dimana proses pendinginan udaranya terpusat pada satu lokasi yang kemudian didistribusikan / dialirkan ke semua arah / lokasi.



1. Chiller

Adalah mesin pendingin yang berfungsi untuk mendinginkan fluida dalam hal ini air melalui sebuah proses kompresi uap ataupun siklus pendinginan yang kemudian fluida tersebut bisa disirkulasi untuk didistribusikan ke peralatan air handling unit.

Bagian-bagian mesin chiller :

- a. Panel, adalah bagian dari mesin chiller yang berfungsi menghidupkan dan mematikan system kerja dari mesin chiller.
- b. Kompresor adalah komponen yang merupakan jantung dari sistem refrigrasi. Kompresor bekerja menghisap uap refrigeran dari evaporator dan mendorongnya

dengan cara kompresi agar mengalir masuk ke kondenser. Karena kompresor mengalirkan refrigeran sementara piranti ekspansi membatasi alirannya, maka di antara kedua komponen itu terbangkitkan perbedaan tekanan, yaitu: di kondenser tekanan refrigeran menjadi tinggi(high pressure-HP), sedangkan di evaporator tekanan refrigeran menjadi rendah (low pressure-LP).

- c. Kondenser adalah komponen dimana terjadi proses perubahan fasa refrigeran dari fasa uap menjadi fasa cair. Dari proses kondensasi(pengembunan) yang terjadi di dalamnya itulah maka komponen ini mendapatkan namanya. Proses kondensasi akan berlangsung apabila refrigeran dapat melepaskan kalor yang di kandungnya. Kalor tersebut dilepaskan dan dibuang ke lingkungan. Agar kalor dapat lepas ke lingkungan, maka suhu kondensasi(T_{kd}) harus lebih tinggi dari suhu lingkungan (T_{ling}). Karena refrigeran adalah zat yang sangat mudah menguap, maka agar dapat dia di kondensasikan haruslah dibuat bertekanan tinggi. Maka, kondenser adalah bagian dimana refrigeran bertekanan tinggi (P_{kd} =high pressure-HP)
- d. Evaporator adalah komponen dimana cairan refrigeran yang masuk ke dalamnya akan menguap. Proses penguapan itu terjadi karena cairan refrigeran menyerap kalor, yaitu yang merupakan beban refrigeransi sistem. Terdapat dua jenis evaporator yaitu:

- Evaporator ekspansilangsung(direct/dry expansion – DX)

Pada Evaporator ini terdapat bagian, yaitu di bagian keluaran nya, yang di rancang selalu terjaga ‘kering’, artinya di bagian itu refrigeran yang berfasa cair telah habis menguap sebelum terhisap keluar ke saluran masuk kompresor.

- Evaporator genangan(flooded/wet expansion type)

Pada evaporator jenis ini seluruh permukaan bagian dalam evaporator selalu di banjiri atau bersentuhan dengan refrigeran yang berbentuk cair. Terdapat sebuah tandon(reservoir, low pressure receiver), dimana cairan refrigeran terkumpul dan dari bagian atas tandon tersebut uap refrigeran yang terbentuk dalam evaporator tersebut dihisap masuk ke kompresor.

2. Pompa

Adalah alat yang berfungsi untuk menaikkan tekanan dan mensirkulasi fluida ke tempat lain dalam suatu sistem pemipaan.

3. AHU (Air Handling Unit) / FCU (Fan Coil Unit)

Adalah bagian dari peralatan perangkat HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning) yang berfungsi sebagai media pertukaran kalor antara air dingin dengan udara.

Komponen-komponen yang ada di alam AHU:

- a. Filter merupakan penyaring udara dari kotoran, debu atau partikel partikel lainnya sehingga diharapkan udara yang di hasilkan lebih bersih
- b. Centrifugal fan merupakan kipas/blower sentrifugal yang berfungsi untuk mendistribusikan udara melewati ducting menuju ruangan-ruangan.
- c. Koil pendingin, merupakan komponen yang berfungsi menurunkan temperatur udara
- d. Motor Induksi 3 phase merupakan alat penggerak untuk centrifugal fan.

4. Ducting

Adalah media penghubung antara AHU dengan ruangan yang akan dikondisikan udaranya, fungsi utama dari ducting adalah meneruskan udara yang didinginkan oleh AHU untuk kemudian didistribusikan ke masing-masing ruangan.

5. Beban Pendingin

Adalah sumber panas yang ada di ruangan yang dikondisikan.

6. Pemipaan

Adalah suatu sistem instalasi pipa yang berfungsi untuk menghubungkan peralatan-peralatan pada suatu sistem AC sentral dimana di dalamnya mengalir air.

AC Central yang digunakan di PT.Industri Telekomunikasi Indonesia yaitu AC Sentral yang menggunakan sistem air, dengan **Mesin Chiller McQuay**.

Trouble yang pernah di alami penulis saat melakukan prakerin yaitu:

1. Apabila suhu terlalu panas maka mesin tidak akan mau menyala suhu dalam keadaan normal antara 20 derajat celcius sampai dengan 40 derajat celcius

2. Apabila tegangan kurang mesin tidak mau menyala, misalkan dalam nameplate untuk menghidupkan adalah 220V dan tegangan dari PLN hanya 210V atau 2013V maka mesin tidak mau menyala.

Perawatan yang dilakukan untuk mesin chiller adalah pembersihan pada pipa pipa evaporator yang terdapat pada chiller yaitu selama 5-6 bulan sekali.

3.2.2 Mengoperasikan dan Melakukan pengecekan suhu terhadap Mesin Chiller dan Mesin AHU

Pengoperasian Mesin Chiller di lakukan setiap hari kerja pada pukul 07.00 s/d pukul 16.30 atau jam kerja telah selesai. Pengoperasian ini hanya tinggal menekan tombol start pada papan pengoperasian Mesin Chiller dengan ketentuan yang sesuai seperti tegangan listrik harus sesuai, pipa-pipa penyuplai air harus terbuka, dan lain-lain. Serta Mesin AHU harus di hidupkan agar Mesin Chiller memiliki beban untuk penyuplaian udara, Mesin AHU pun di hidupkan dan dimatikan sesuai dengan mesin chiller beroperasi.

Pengecekan mesin chiller di lakukan antara pukul 09.00 dan 11.00 yaitu dua kali pengecekan agar terlihat kenaikan atau penurunan suhu mesin chiller tersebut. Mesin chiller dikatakan normal jika :

1. High Pressure (Pemeriksaan sensor tekanan discharge) dalam kondisi antara 500-900 kPa.
2. Low Pressure (Pengecekan sensor tekanan suction) dalam kondisi antara 220-400 kPa
3. Water Outlet Temperature Transmitter (Pengecekan suhu pada outlet air) kontrol dalam batas 0.5 derajat celcius. Biasanya suhu dikatakan normal antara 20 derajat celcius – 30 derajat celcius.
4. Water Inlet Temperature Transmitter (Pengcekan suhu pada inlet air) konrol dalam batas 1 derajat celcius. Biasanya suhu di katakan normal antara 20 derajat celicus – 27 derajat celcius.

3.2.3 Menyalakan Pompa Booster

Pompa Booster dinyalakan setiap Mesin chiller beroperasi yaitu kisaran pukul 07.00 s/d 16.30 dan dimatikan/di stop saat jam kerja pulang. Pompa Booster berfungsi sebagai penyuplai air ke cooling tower yang akan di salurkan ke condensor pada mesin chiller.

3.2.4 Inverter

Inverter adalah sebuah perangkat elektronik yang mengubah tegangan AC tiga fasa dari jala-jala (berfrekuensi 50 Hz atau 60 Hz) menjadi tegangan DC, kemudian mengubahnya kembali menjadi tegangan AC tiga fasa dengan frekuensi yang bisa diatur-aturl sesuai keinginan pengguna/user.

Salah satu aplikasi Inverter dalam dunia keelektroteknikan adalah untuk mengendalikan kecepatan putaran motor AC. Contohnya pada sistem ban berjalan (conveyor belt) Seperti yang kita ketahui bahwa kecepatan putaran motor AC dapat dikendalikan dengan mengatur frekuensi dari tegangan AC yang menjadi sumbernya. Pada gambar di atas, dapat dilihat bahwa PLC mengendalikan Inverter dalam menghasilkan tegangan AC dengan frekuensi yang diinginkan.

Biasanya frekuensi tegangan AC output Inverter komersial dapat dikendalikan dengan menggunakan sinyal tegangan atau sinyal arus eksternal. Oleh karena itu, Slave Output Analog PLC yang dapat menghasilkan sinyal arus, dapat digunakan untuk mengendalikan Inverter dalam menghasilkan tegangan AC dengan frekuensi yang diinginkan.

Materials handling

- +/- speed
- Brake sequence
- Motor switching
- Management of limit switches
- Switching frequency up to 16 kHz
- Current limitation
- Linear ramps, S, U or customised
- Second ramp Textile

Inverter adalah sebuah alat yang mengubah listrik arus searah (DC) untuk alternating current (AC), AC dapat dikonversi pada setiap tegangan yang

diperlukan dan frekuensi dengan menggunakan transformator yang tepat, switching, dan sirkuit kontrol.

Solid-state inverter tidak memiliki bagian yang bergerak dan digunakan dalam berbagai aplikasi, dari kecil catu daya switching di komputer, untuk aplikasi besar listrik tegangan tinggi daya listrik arus searah transportasi yang massal. Inverter biasanya digunakan untuk catu daya AC dari sumber DC seperti panel surya atau baterai.

Ada dua tipe utama inverter. Output dari inverter sinus dimodifikasi gelombang ini mirip dengan keluaran gelombang persegi kecil bahwa output per siklus volt untuk sementara waktu sebelum alih posisi fase negatif. Ini adalah biaya sederhana dan rendah (~ \$0.10 USD/Watt) dan kompatibel dengan perangkat elektronik kebanyakan, kecuali untuk peralatan yang sensitif atau khusus, misalnya untuk printer laser tertentu. Sebuah inverter sinus murni gelombang menghasilkan output gelombang sinus nyaris sempurna (<3% distorsi harmonik total) yang pada dasarnya sama sebagai kekuatan jaringan utilitas yang disediakan. Jadi itu adalah kompatibel dengan semua perangkat AC elektronik. Ini adalah tipe yang digunakan di grid-tie inverter. Desainnya lebih kompleks, dan biaya 5 atau 10 kali lebih persatuan daya (~ \$ 0.50 sampai \$1.00 USD/Watt). [1] inverter listrik berdaya tinggi osilator elektronik. Hal ini dinamakan demikian karena AC mekanik ini untuk konverter DC dibuat untuk bekerja secara terbalik, dan dengan demikian adalah "terbalik", untuk mengkonversi DC ke AC.

Pemanfaatan sumber daya DC

Inverter dirancang untuk memberikan 115 VAC dari sumber 12 VDC disediakan mobil. Unit ditampilkan menyediakan hingga 1,2 ampere arus bolak balik, atau cukup untuk kekuatan dua bola lampu enam puluh watt.

Sebuah inverter mengubah listrik DC dari sumber seperti baterai, panel surya, atau bahan bakar sel ke listrik AC. Listrik dapat setiap tegangan yang diperlukan, secara khusus bisa mengoperasikan peralatan AC yang dirancang untuk operasi induk, atau diperbaiki untuk menghasilkan DC pada setiap tegangan yang diinginkan.

Inverter dari Grid dapat memberi makan energi kembali ke jaringan distribusi karena mereka menghasilkan arus bolak-balik dengan bentuk gelombang yang

sama dan frekuensi yang disediakan oleh sistem distribusi. Mereka juga dapat mematikan secara otomatis pada saat terjadi pemadaman.

Micro-inverter mengubah arus langsung dari panel surya individu menjadi arus bolak-balik untuk jaringan listrik. [2]

[sunting] pasokan listrik Uninterruptible

Sebuah uninterruptible power supply (UPS)

menggunakan baterai dan inverter untuk catu daya AC ketika listrik utama tidak tersedia.

Bila daya utama dipulihkan, rectifier sebuah DC power supplies untuk mengisi ulang baterai.

[sunting] pemanasan Induksi

Inverter mengubah daya AC frekuensi rendah menjadi frekuensi yang lebih tinggi untuk digunakan dalam pemanasan induksi. Untuk melakukan ini, listrik AC pertama diperbaiki untuk memberikan daya DC.

Inverter kemudian mengubah daya DC menjadi arus listrik AC frekuensi tinggi.

Dengan transmisi daya HVDC, listrik AC diperbaiki dan tegangan tinggi DC power ditransmisikan ke lokasi lain. Di lokasi penerima, inverter sebuah pabrik inverter listrik statis mengubah kembali ke AC.

[sunting] Variable-drive frekuensi

Artikel utama: variabel-frekuensi drive

Sebuah drive frekuensi variabel-kontrol kecepatan operasi sebuah

motor AC dengan mengendalikan frekuensi dan tegangannya yang dipasok ke motor.

Inverter sebuah menyediakan kekuatan dan kendali. Dalam kebanyakan kasus, drive variabel-frekuensi termasuk penyearah sehingga daya

DC untuk inverter dapat diberikan dari listrik AC utama. Karena inverter merupakan komponen kunci, frekuensi variabel-drive kadang-kadang disebut drive inverter atau hanya inverter.

Inverter Adjustable kontrol kecepatan motor saat ini digunakan untuk

menyalakan motor traksi di beberapa kendaraan listrik dan diesel-listrik dan

juga beberapa baterai kendaraan listrik dan hibrida kendaraan jalan raya listrik seperti Toyota Prius.

Berbagai perbaikan dalam teknologi inverter sedang dikembangkan khusus untuk aplikasi kendaraan listrik [3] Pada kendaraan dengan pengereman regeneratif.,

inverter juga mengambil daya dari motor (sekarang bertindak sebagai generator) dan menyimpannya di baterai.

[sunting] penyejuk udara

Artikel utama: Inverter (AC)

AC bantalan tag inverter menggunakan drive variabel-frekuensi untuk mengontrol kecepatan motor dan dengan demikian kompresor.

Transformator Sebuah memungkinkan daya AC yang akan dikonversi ke tegangan yang diinginkan, namun pada frekuensi yang sama. Inverter, rectifier plus untuk DC, dapat dirancang untuk mengkonversi dari AC, tegangan atau DC, ketegangan lain, juga AC atau DC, pada setiap frekuensi yang dikehendaki. Daya keluaran tidak pernah bisa melebihi daya input, tetapi efisiensi bisa tinggi, dengan proporsi kecil dari daya hilang sebagai panas limbah.

Kelebihan dan manfaat inverter :

1. Untuk mengatur putaran motor
2. Untuk mengatur frekuensi
3. Membuat listrik lebih hemat karena dari AC ke DC dan di kembalikan ke AC lagi.

Inverter yang digunakan di PT. Industri Telekomunikasi Indonesia yaitu **Inverter Frenic 5000 VGN – Fuji Electric, Ampere: 26,4 , source: 3 phase 380-420/380-480 50/60 Hz yang digunakan untuk menggerakkan mesin lift sedangkan mesin lift yang digunakan yaitu Mesin Lift Excellent Power – Fuji Electric 3 Phase , 15 Kw 4 p , Hz:60, volt : 360, Amp : 35 , RPM: 1775.**

3.2.5 Panel Distribusi dan Macam-Macam Panel

a. Panel Distribusi

Box Panel / Almari Panel Rumah panel yaitu tempat / almari panel distribusi listrik yang di dalamnya terpasang peralatan listrik. Berdasarkan lokasi instalasi dan kondisi lingkungan sekitar, almari panel ini harus di desain agar dapat memberikan perlindungan terhadap benda asing / debu dan air, dengan menentukan tingkat perlindungannya IP (DIN 40 050, IEC Publ.

144). Kode IP disertai dua angka, angka pertama menunjukkan perlindungan terhadap sentuhan dan benda padat, angka kedua menunjukkan perlindungan terhadap benda cair.

1. Indikator dan metering Pada panel dibutuhkan peralatan / instrument yang dipasang untuk melakukan monitoring kelistrikan yang ada. Suatu panel distribusi listrik umumnya dipasang metering yang standart yaitu : Ampere meter, Voltmeter, Kw meter, Frekuensi meter, Cos phi meter, dan untuk panel generator set yang bekerja paralel digunakan Zero volt meter, Double volt meter, dan synkronoskop, dan juga dilengkapi dengan indikator lampu (pilot lamp). Dalam pemasangan Ampere meter, Kw meter, Cos phi meter dibutuhkan Current Transformer (CT) yang bekerja dengan perbandingan arus sekunder 5 A. untuk penggunaan volt meter digunakan Vss (Volt selector switch) untuk mengatur pembacaan sesuai kebutuhan (mis. : phase – netral atau phase – phase).
2. Circuit breaker Panel distribusi membutuhkan peralatan listrik yang berfungsi sebagai pengaman terhadap terjadinya gangguan yang disebabkan oleh hubung singkat (short circuit) dan pembebanan yang melebihi kapasitas arus yang terjadi secara cepat (over loading), keandalan dari suatu breaker ditentukan dari kecepatan memutuskan jika terjadi gangguan dan kemampuan untuk menahan arus hubung singkat secara cepat. Dalam panel distribusi tegangan rendah terdiri dari bermacam – macam breaker sesuai dengan kapasitasnya yaitu antara lain : miniature circuit breaker (MCB), moulded circuit breaker (MCCB), no fuse breaker (NFB), NT fuse, air blast circuit breaker (ACB), yang mempunyai berbagai kutub dari satu sampai empat kutub
3. Elcb Prinsip prinsip pengaman ini berdasarkan pada arus bocor yang terjadi. Arus bocor ini berdasarkan standar, umumnya tidak lebih dari 30 mA, alasan penetapan ini berdasarkan pada resistansi tubuh bila dikenai tegangan. Komponen ini tidak memiliki pengaman thermal dan magnetis, sehingga ELCB harus diamankan terhadap hubung singkat dan beban lebih oleh MCB di sisi atasnya. ELCB mempunyai mekanisme trip tersendiri dan juga dapat dioperasikan secara manual seperti saklar. Alat ini digunakan jika pengamanan arus bocor dibutuhkan pada sekelompok circuit yang maksimum terdiri dari 4 circuit.
4. Push button peralatan listrik yang berfungsi sebagai saklar impuls yang berfungsi dalam rangkaian listrik Push button ada dua macam, yaitu push button on dengan warna hijau yang bekerja dengan normally open dan push button off yang berwarna merah yang bekerja normally close pada rangkaian kontrol.

5. Panel kontaktor peralatan listrik yang berfungsi untuk memutus atau menghubungkan rangkaian listrik. Kontaktor terdiri dari 3 bagian pokok, yaitu : kontak utama, kontak bantu, dan koil magnetic. Prinsip kerja kontaktor berdasarkan induksi elektromagnetik dimana koil magnetic kontaktor tersebut di supply sumber tegangan listrik AC / DC, pada kumparan tembaga tersebut terjadi induksi elektromagnetik sehingga dapat menarik bahan ferro magnetic yang ada di dekatnya (prinsip magnet buatan). Kapasitas penghubung dan pemutus suatu kontaktor dapat dilihat dari data teknik dari suatu kontaktor itu sendiri, jadi jika suatu kontaktor menghubungkan arus listrik yang melebihi kemampuan hantar arusnya (KHA) maka kontaktor tersebut akan leleh dan mengakibatkan hubung singkat.
6. Rel tembaga / Bus bar tembaga batangan yang berfungsi untuk memberikan sistem distribusi listrik yang ada pada panel. Sebelum menentukan penampang bus bar / rel tembaga maka harus diperhitungkan / ditentukan berapa kemampuan hantaran arus (KHA) yang mengalir pada rel tembaga tersebut. Maka setelah itu ditentukan penampangnya. Busbar dapat mempunyai KHA yang lebih besar dari nominalnya jika busbar tersebut dicat dan diberi warna, sehingga dilapisi dengan cat, adapun warna standar yang dipakai sistem PLN, yaitu : Warna merah adalah fasa L1 Warna kuning adalah fasa L2 Warna hitam adalah fasa L3 Warna biru adalah netral (N) Warna kuning dan hijau adalah grounding (PE)
7. Kabel daya / kontrol kabel peralatan listrik yang berfungsi untuk penghantar / konduktor listrik yang berfungsi untuk mendistribusikan listrik dari suatu sumber ke suatu beban. Kabel mempunyai luas penampang yang berbeda-beda tergantung dari kemampuan hantaran arus (KHA) yang digunakan. Perencanaan pemasangan power kabel / kontrol kabel harus mempertimbangkan terhadap suhu ruang dan pemasangan di udara atau di dalam tanah (underground). Jenis penghantar yang selama ini dipakai untuk kabel tegangan rendah / kabel di bawah tegangan kerja 1 kV dengan isolasi PVC. Jenis kabel yang digunakan antara lain : Nyy,nym,nya,nyaf,Bc
8. konstruksi panel Distribusi pemasangan harus memenuhi hal-hal sebagai berikut:
 - a) Rangka terbuat dari bahan yang tahan cuaca
 - b) Lubang ventilasi harus dilindungi, agar binatang atau benda-benda kecil serta air yang jatuh tidak mudah jatuh di dalamnya.
 - c) Semua komponen di dalam panel, yang hanya dapat dilayani dengan jalan membuka tutup yang terkunci (ayat 610 c11 sub 3)
 - d) Rangka panel harus terbuat dari bahan yang tidak dapat terbakar, tahan lembab dan kokoh (610 A1)

9. Panel distribusi listrik harus memperhatikan persyaratan sesuai dengan PUIL yaitu: a) Semua penghantar/kabel harus disusun rapi b) Semua komponen harus dipasang rapi c) Semua bagian yang bertegangan harus terlindungi d) Semua komponen terpasang dengan kuat e) Jika terjadi gangguan tidak akan meluas f) Mudah diperluas/dikembangkan jika diperlukan g) Mempunyai keandalan yang tinggi.

b. Macam-Macam Panel

LV-MDP merupakan induk kendali atau pusat kendali power dalam satu bangunan, baik bangunan tersebut berupa perkantoran, pergudangan, apartemen, hotel, pabrik, ataupun tempat tinggal. Disebut pusat kendali power karena sebelum power / tenaga listrik didistribusikan pada setiap pemakaian, power akan diolah dan dikontrol dari induk power atau lebih dikenal dengan nama Panel (LVMDP atau PUTR).

Sumber tenaga yang dipergunakan, biasanya dari PLN, Diesel/ Genset, atau keduanya dan dapat dipergunakan secara bergantian, bersamaan secara terpisah, atau bersamaan secara Paralel/menjadi satu, Pengendalian pada Pusat Kendali ini, bisa dioperasikan dengan cara Manual oleh Operator, atau Otomatis dengan kontrol dari dalam panel itu sendiri, atau dengan Building Automatic System (BAS) yang kini banyak dipergunakan.

Terletak dalam ruangan tersendiri dan terpisah dari ruang panel distribusi yang lain, berdiri sendiri atau menjadi satu dengan Trafo atau sumber power dari PLN, atau menjadi satu ruang dengan Genset. Berfungsi sebagai sumber power utama, panel ini akan mempermudah perdistri-busian power ke pemakaian-pemakaian melewati Panel Distribusi per bagian, mempermudah pengecekan pemakaian daya secara keseluruhan, juga pengecekan daya pada bagian-bagian yang didistribusikan, dan sebagai pengaman tingkat akhir jika terjadi gangguan atau masalah pada panel-panel dalam pemakaian.

Panel ini akan sangat mudah dibedakan dari panel-panel yang lain karena memang mempunyai nama dengan kata UTAMA (MAINS) dan mempunyai bentuk fisik yang lebih besar dari panel-panel yang lain. Akan tetapi yang paling mudah untuk dikenali adalah, bahwa sumber power yang masuk dalam panel ini adalah langsung dari penghasil power itu sendiri. Yaitu dari Trafo/PLN atau dari Genset dan bukan dari panel lain. Jadi yang disebut LVMDP atau PUTR, adalah panel yang mendapatkan sumber powernya langsung dari penghasil power itu sendiri. Baik dari Trafo PLN

atau Genset yang bekerja sendiri, atau dari Genset yang kerja Parallel / Synchron atau dari 2 (dua) sumber tersebut, Kategori dan jenis panel ini sangat banyak, terutama jika dilihat dari nama dan fungsinya, antara lain :

a. LVMDP / LVMDB / PUTR / MDP / MDB / Panel Utama

Yang banyak dipergunakan dengan sistem yang hampir sama, yaitu bahwa panel ini terdiri dari 2 (dua) sumber power (PLN & Genset) dengan sistem bergantian, dengan maksud bahwa sumber power akan diprioritaskan dengan sumber dari PLN dan sumber dari Genset akan dipergunakan hanya jika sumber power dari PLN mengalami suatu masalah atau padam. Atau hanya dari satu sumber power saja, baik itu dari PLN ataupun dari Genset.

Dalam panel ini tidak ada pengendalian terhadap Genset ataupun Trafo PLN. Tetapi hanya akan mendistribusikan power jika power telah siap untuk didistribusikan dan pengoperasian panel ini bisa hanya dengan sistem Manual saja atau Manual maupun Automatis.

b. PANEL - ATS (Auto Transfer Switch)

Kalau dalam panel ini, sumber utamanya pasti dari 2 (dua) sumber, yaitu dari sumber power PLN dan dari power Genset. Dengan pemakaian sistem yang sama dengan panel LVMDP, akan tetapi dalam panel ini tidak ada pemakaian sistem pengendalian secara manual langsung. Atau semua komponent utama dalam panel ini, dapat dikendalikan secara AUTO. Dalam panel ini juga tidak ada pengendalian terhadap Genset ataupun Trafo PLN. Tetapi hanya akan mendistribusikan power jika power telah siap untuk didistribusikan.

c. PANEL - ATS / AMF (Auto Transfer Switch / Automatic Mains Failure)

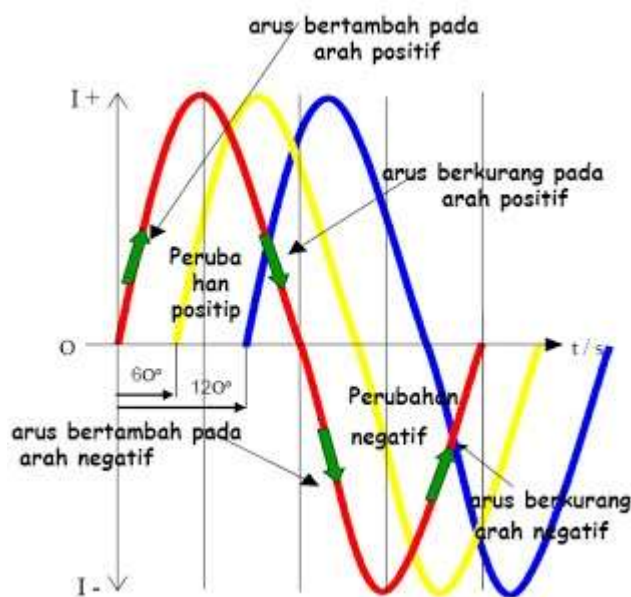
Dalam panel ini sama seperti pada item b, hanya saja panel ini dilengkapi dengan pengendalian terhadap power dari Genset. Artinya panel ini akan mengontrol kerja Genset (start - running - stop), sehingga pemakaian power dari genset dapat disetting sesuai dengan kebutuhan power yang diharapkan.

d. PKG (Panel Kontrol Genset) /P - AMF (Automatic Mains Failure)

Dalam panel utama ini, sumber power yang dipergunakan hanya sumber power dari Genset saja. Dan panel utamanya menjadi satu dengan Panel Kontrol Genset. Dapat dioperasikan secara Manual ataupun Automatis.

3.2.6 Motor induksi 3 phase

Motor AC 3 phase bekerja dengan memanfaatkan perbedaan fasa sumber untuk menimbulkan gaya putar pada rotornya. Jika pada motor AC 1 phase untuk menghasilkan beda phase diperlukan penambahan komponen Kapasitor (baca disini), pada motor 3 phase perbedaan phase sudah didapat langsung dari sumber seperti terlihat pada gambar arus 3 phase berikut ini:



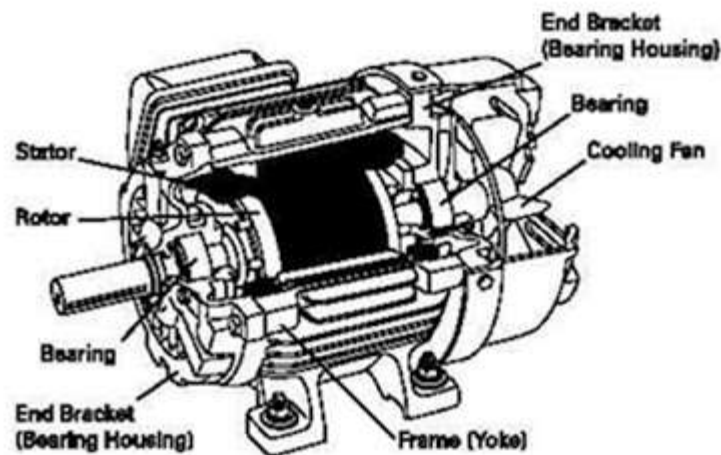
Gb. Grafik arus 3 fasa

Pada gambar di atas, arus 3 phase memiliki perbedaan phase 60 derajat antar phasanya. Dengan perbedaan ini, maka penambahan kapasitor tidak diperlukan.

- Konstruksi Motor Listrik 3 Fasa

Motor induksi tiga fasa memiliki dua komponen dasar yaitu stator dan rotor, bagian rotor dipisahkan dengan bagian stator oleh celah udara yang sempit (air gap) dengan jarak antara 0,4 mm sampai 4 mm. Tipe dari motor induksi tiga fasa berdasarkan lilitan pada rotor dibagi menjadi dua macam yaitu rotor belitan (wound rotor) adalah tipe motor induksi yang memiliki rotor terbuat dari lilitan yang sama dengan lilitan statornya dan rotor sangkar tupai (Squirrel-cage rotor) yaitu tipe motor induksi dimana konstruksi rotor tersusun oleh beberapa batangan logam yang dimasukkan melewati slot-slot yang ada pada rotor motor induksi,

kemudian setiap bagian disatukan oleh cincin sehingga membuat batangan logam terhubung singkat dengan batangan logam yang lain.



Gb. Konstruksi Motor Listrik 3 Fasa

- Prinsip Kerja Motor Listrik 3 Fasa

Apabila sumber tegangan 3 fase dipasang pada kumparan stator, akan timbul medan putar dengan kecepatan seperti rumus berikut :

$$N_s = 120 f/P$$

dimana:

N_s = Kecepatan Putar

f = Frekuensi Sumber

P = Kutub motor

Medan putar stator tersebut akan memotong batang konduktor pada rotor. Akibatnya pada batang konduktor dari rotor akan timbul GGL induksi. Karena batang konduktor merupakan rangkaian yang tertutup maka GGL akan menghasilkan arus (I). Adanya arus (I) di dalam medan magnet akan menimbulkan gaya (F) pada rotor. Bila kopel mula yang dihasilkan oleh gaya (F) pada rotor cukup besar untuk memikul kopel beban, rotor akan berputar searah dengan medan putar stator. GGL induksi timbul karena terpotongnya batang konduktor (rotor) oleh medan putar stator. Artinya agar GGL induksi tersebut timbul, diperlukan adanya perbedaan relatif antara kecepatan medan putar stator (n_s) dengan kecepatan berputar rotor (n_r).

Perbedaan kecepatan antara n_r dan n_s disebut slip (s), dinyatakan dengan

$$S = (n_s - n_r) / n_s$$

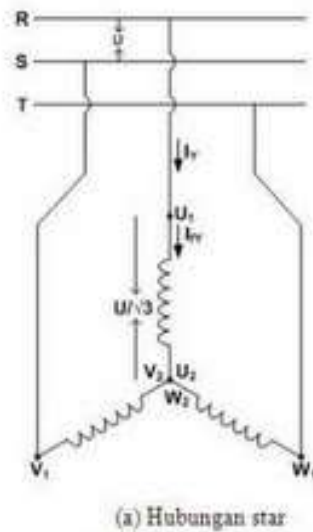
Bila $n_r = n_s$, GGL induksi tidak akan timbul dan arus tidak mengalir pada batang konduktor (rotor), dengan demikian tidak dihasilkan kopel. Dilihat dari cara kerjanya, motor induksi disebut juga sebagai motor tak serempak atau asinkron.

- Pengasutan Motor Listrik 3 Fasa

Pengasutan merupakan metoda penyambungan kumparan-kumparan dalam motor 3 phase. Ada 2 model penyambungan kumparan pada motor 3 phase:

1. Sambungan Bintang/Star/Y
2. Sambungan Segitiga/Delta

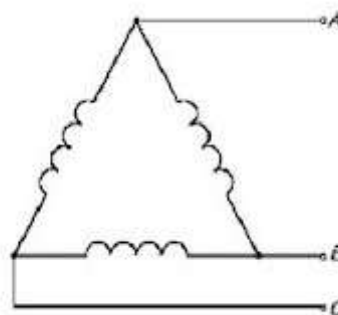
1. Sambungan Star



Sambungan bintang dibentuk dengan menghubungkan salah satu ujung dari ketiga kumparan menjadi satu. Ujung kumparan yang digabung tersebut menjadi titik netral, karena sifat arus 3 phase yang jika dijumlahkan ketiganya hasilnya netral atau nol.

Nilai tegangan phase pada sambungan bintang = $\sqrt{3}$ x tegangan antar phase

2. Sambungan Delta



Gb. Sambungan Delta

Sambungan delta atau segitiga didapat dengan menghubungkan kumparan-kumparan motor sehingga membentuk segitiga. Pada sambungan delta tegangan kumparan = tegangan antar phase akan tetapi **arus jaringan sebesar $\sqrt{3}$ arus line**.

Mengapa motor harus dihubungkan dengan Star (Y) – Delta (Δ)?

1. Beban dengan inersia yang tinggi/ besar akan menyebabkan waktu starting motor menjadi lama untuk mencapai kecepatan nominalnya.
2. Selama periode starting tersebut, maka pada stator dan rotor akan mengalir arus yang besar sehingga bisa terjadi pemanasan berlebih (overheating) pada motor

3. Lebih buruk lagi menyebabkan gangguan pada sistem jala-jala sumber listriknya sehingga akan menurunkan tegangannya. hal ini akan mengganggu beban listrik lainnya.
4. Untuk menghindari hal tersebut, suatu motor induksi seringkali di start dengan level tegangan yang lebih rendah dari tegangan nominalnya.
5. Pengurangan tegangan starting tersebut akan membatasi daya yang diberikan ke motor, namun demikian disisi lain pengurangan tegangan ini akan berdampak memperpanjang waktu/ periode starting (waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kecepatan nominalnya).

3.2.7 Mengganti Lampu yang padam di setiap lantai Gedung Pusat Teknologi

Pengantian lampu memang tidak setiap hari dilakukan hanya pada saat di setiap lantai atau ruangan ada yang padam atau kondisinya tidak baik (kedap-kedip). Lampu yang digunakan yaitu lampu TL dan Lampu Neon. Penempatan Lampu TL biasanya di ruang kerja, di ruang Listrik , sedangkan Lampu Neon digunakan di kamar mandi, pantry, janitor , mushola dan loker.

3.2.8 Thermocouple

Termokopel adalah perangkat pengukur suhu yang terdiri dari dua konduktor berbeda yang saling berhubungan pada satu atau lebih tempat . Ini menghasilkan tegangan ketika suhu salah satu tempat berbeda dari suhu referensi pada bagian lain dari sirkuit . Termokopel adalah jenis banyak digunakan sensor suhu untuk pengukuran dan kontrol , [1] dan dapat juga mengkonversi gradien suhu menjadi listrik . Termokopel komersial yang murah , [2] dipertukarkan , dipasang dengan konektor standar , dan dapat mengukur berbagai suhu . Berbeda dengan kebanyakan metode lain pengukuran suhu , termokopel adalah diri didukung dan tidak memerlukan bentuk eksternal eksitasi . Keterbatasan utama dengan termokopel adalah akurasi , kesalahan sistem kurang dari satu derajat Celsius ($^{\circ}\text{C}$) bisa sulit untuk mencapai [3] .

Setiap persimpangan logam berbeda akan menghasilkan potensial listrik yang berhubungan dengan suhu. Termokopel untuk pengukuran temperatur praktis adalah persimpangan paduan khusus yang memiliki hubungan dapat diprediksi dan berulang antara temperatur dan tegangan . Paduan yang berbeda digunakan untuk rentang suhu yang berbeda . Sifat seperti ketahanan terhadap korosi juga mungkin penting ketika memilih jenis thermocouple . Dimana titik pengukuran jauh dari alat ukur , koneksi menengah dapat dilakukan dengan kabel ekstensi yang lebih murah daripada bahan yang digunakan untuk membuat sensor . Termokopel biasanya standar terhadap suhu acuan 0

derajat Celcius , instrumen praktis menggunakan metode elektronik kompensasi persimpangan dingin untuk menyesuaikan berbagai suhu pada terminal instrumen. Instrumen elektronik juga dapat mengkompensasi karakteristik berbagai termokopel , dan meningkatkan ketelitian dan ketepatan pengukuran .

Termokopel banyak digunakan dalam ilmu pengetahuan dan industri , aplikasi termasuk pengukuran suhu untuk kiln, buang turbin gas , mesin diesel , dan proses industri lainnya . Termokopel juga digunakan di rumah, kantor dan bisnis sebagai sensor suhu di termostat , dan juga sebagai sensor api dalam perangkat keamanan bagi peralatan utama bertenaga gas .

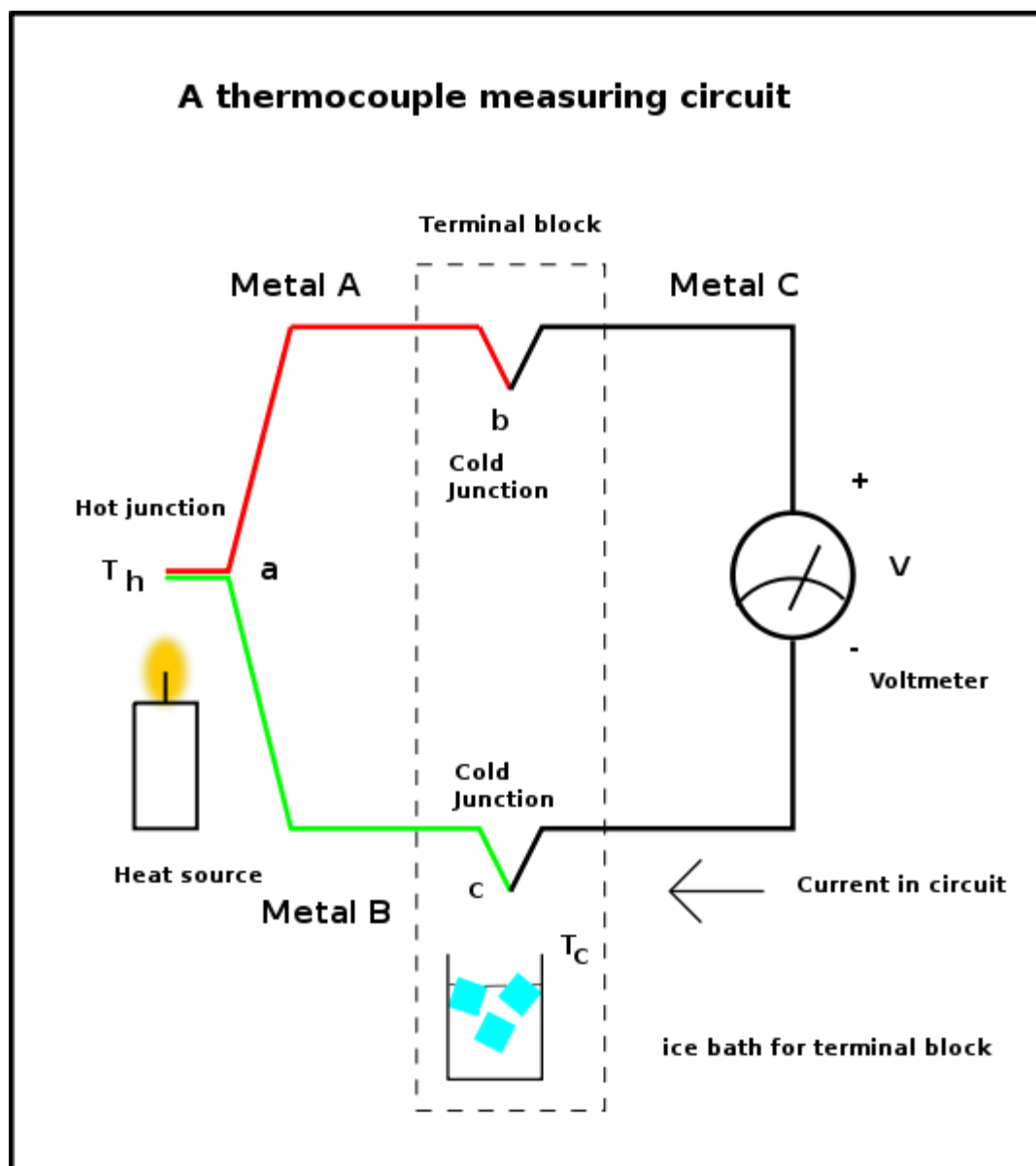
Prinsip kerja Thermocouple

Pada tahun 1821 , fisikawan Jerman - Estonia Thomas Johann Seebeck menemukan bahwa ketika konduktor apapun terkena gradien termal , maka akan menghasilkan tegangan . Ini sekarang dikenal sebagai efek termoelektrik maupun efek Seebeck . Setiap usaha untuk mengukur tegangan ini harus melibatkan menghubungkan konduktor lain untuk "panas " akhir . Ini konduktor tambahan maka juga akan mengalami perbedaan suhu , dan mengembangkan tegangan sendiri yang akan menentang aslinya . Untungnya , besarnya efek tergantung pada logam yang digunakan . Menggunakan logam berbeda untuk melengkapi sirkuit ini menciptakan sebuah sirkuit di mana dua kaki menghasilkan tegangan yang berbeda , meninggalkan perbedaan kecil tegangan yang tersedia untuk pengukuran . Perbedaan tersebut meningkat dengan suhu , dan antara 1 dan 70 microvolts per derajat Celcius ($\mu\text{V} / ^\circ\text{C}$) untuk kombinasi logam standar.

Tegangan tidak dihasilkan di persimpangan dua logam termokopel melainkan bersama bahwa sebagian dari panjang dua logam berbeda yang terkena gradien suhu. Karena kedua panjang logam berbeda mengalami gradien suhu yang sama , hasil akhirnya adalah pengukuran perbedaan suhu antara persimpangan termokopel dan sambungan referensi . Selama persimpangan adalah pada suhu seragam , tidak peduli bagaimana persimpangan dibuat (mungkin dibrazing , tempat dilas , berkerut , dll) , namun penting untuk akurasi yang mengarah dari termokopel menjaga baik - didefinisikan komposisi . Jika ada variasi dalam komposisi dari kabel di wilayah gradient termal (karena kontaminasi , oksidasi , dll) , di luar persimpangan , hal ini dapat menyebabkan perubahan dalam tegangan yang diukur (lihat penuaan termokopel di bawah). Kompensasi untuk menyesuaikan untuk

berbagai suhu pada terminal instrumen. Instrumen elektronik juga dapat mengkompensasi karakteristik berbagai termokopel , dan meningkatkan ketelitian dan ketepatan pengukuran .

Termokopel banyak digunakan dalam ilmu pengetahuan dan industri , aplikasi termasuk pengukuran suhu untuk kiln, buang turbin gas , mesin diesel , dan proses industri lainnya . Termokopel juga digunakan di rumah, kantor dan bisnis sebagai sensor suhu di termostat , dan juga sebagai sensor api dalam perangkat keamanan bagi peralatan utama bertenaga gas .



BAB IV

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Dengan selesainya prakerin dan tersusunya makalah yang berupa karya tulis ini, sebagai penutup penyusun memberikan kesimpulan apa yang telah penyusun laksanakan selama prakerin dan juga manfaat yang telah di dapat oleh penyusun.

Adapun kesimpulan nya yaitu :

1. Prakerin merupakan kegiatan praktek di luar jam sekolah yang bekerja sama dengan masyarakat atau instansi, sehingga siswa-siswi dapat berlatih untuk mampu bergaul dan bekerja sama dengan masyarakat luar.
2. Prakerin dapat menunjang siswa untuk menjadi tenaga kerja menengah yang ahli dan professional dalam bidang nya yang mampu memenuhi pasar nasional atau bahkan internasional. Dengan begitu siswa-siswi akan mempunyai sikap yang akan menjadi bekal dasar pengembangan diri secara berkelanjutan dan dapat mengamalkan apa yang telah di perolehnya dalam kehidupan sehari-hari.
3. Kegiatan prakerin sangat bermanfaat bagi para pelaksana prakerin siswa-siswi SMK khususnya bagi penyusun sendiri. Dengan adanya kegiatan prakerin siswa-siswi di tuntut untuk mempunyai sikap mandiri dan mampu berinteraksi dengan orang lain sehingga siswa di harapkan dapat memiliki keterampilan yang sesuai dengan bidang keahliannya

B. SARAN

Beberapa hal yang kami temukan di lapangan saat melaksanakan prakerin yang sebgaiian kecil justru tidak penulis temukan saat mengikuti pembelajaran di kelas. Terkait dengan ini penulis ajukan beberapa saran antara lain :

1. Sekolah perlu memberikan penekanan pada penguasaan keterampilan yang relevan dan perkembangan teknologi dunia kerja. Dengan demikian penulis selaku peserta prakerin dapat mengaplikasikan ilmu dan keterampilan yang di peroleh secara maksimal.

2. Perlengkapan praktek untuk siswa-siswi perlu di benahi lagi untuk kelancaran pendidikan dan pengajaran.
3. Hendaklah sekolah memonitor peralatan-peralatan baru yang di keluarkan oleh dari industry guna menambah pengetahuan siswa.
4. Studi perbandingan antara pihak sekolah dengan pihak industry lebih di tingkatkan rutinitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

<http://themoneysaving.blogspot.com/2010/08/pengertian-inverter.html>

<http://shilahudinpunya.blogspot.com/2011/02/pengertian-inverter.html>

<http://accentral.info/ac-central/>

<http://www.catatan-teknisi.com/2013/04/apakah-chiller/>

<http://www.catatan-teknisi.com/2012/11/sistem-ac-central/>

<http://www.slideshare.net/ekajegger/materi-panel-distribusi-oleh-jegger-16973011>



Chiller Water Pump



Fan(kipas di dalam cooling tower)



Cooling Tower



Water Level



Mesin Chiller Sentrifugal



Rangkaian Mesin lift + Inverter



Mesin lift hyundai



Thermo Control



Rangkaian control pompa booster



Thermo couple



Pompa Booster



Mesin Air Handling Unit



Panel LV-SDP



Rangkaian Kontrol AHU



Panel Pembagi di setiap lantai

