

LAPORAN KERJA PRAKTIK

**MANAJEMEN OPERASI CATU DAYA *NO BREAK SYSTEM*
PADA PERANGKAT CATU DAYA TELEKOMUNIKASI
DIVISI INFRATEL ARNET SAMARINDA**

PT. TELEKOMUNIKASI INDONESIA

Periode 23 Mei 2016 – 1 Juli 2016



**Oleh :
HAMDAN MUBAROKAH**

(NIM :1101130241)

Pembimbing Akademik

SUGITO,S.SI., M.T.

(NIP : 91500031-3)

PRODI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI

FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS TELKOM

2016

LEMBAR PENGESAHAN

**MANAJEMEN OPERASI CATU DAYA *NO BREAK SYSTEM*
PADA PERANGKAT CATU DAYA TELEKOMUNIKASI
DIVISI INFRATEL ARNET SAMARINDA**

PT. TELEKOMUNIKASI INDONESIA

Periode 23 Mei 2016 – 1 Juli 2016

Oleh :

HAMDAN MUBAROKAH

(NIM : 1101130241)

Mengetahui,
Pembimbing Akademik

Pembimbing Lapangan

(SUGITO,S.SI., M.T.)

(ARIEF DJOKO PRIHATIN,S.T.,MMSi.)

NIP 91500031-3

NIK 730409

A B S T R A K

Catu daya merupakan suatu sistem yang terdiri dari beberapa perangkat yang menghasilkan catuan kepada perangkat lainnya agar bisa beroperasi. Sistem ini termasuk vital dalam bidang telekomunikasi karena berguna untuk menyalurkan listrik ke beban. Jika ada permasalahan pada sistem catu daya dapat dipastikan akan menimbulkan kerugian sangat besar karena perangkat-perangkat tidak dapat beroperasi sebagaimana mestinya sehingga tidak dapat melayani hubungan komunikasi masyarakat. Beban yang ada pada catu daya terdiri dari 2 jenis yaitu *essential load* dan *non essential load*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang atas rahmat dan karunia-Nya maka penulis dapat menyelesaikan laporan kegiatan kerja praktik ini dengan lancar.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Pak Arief Djoko sebagai pembimbing lapangan, Pak Sugito sebagai pembimbing akademik dari pihak Universitas Telkom, serta seluruh karyawan yang banyak membantu penulis selama melaksanakan kerja praktik di Divisi Infratel ARNET Samarinda. Juga kepada kedua orang tua, teman, sahabat yang senantiasa mendukung dan mendoakan penulis selama melaksanakan program kerja praktik. Laporan ini berisi uraian tentang kegiatan dan apa saja yang penulis lakukan selama kerja praktik. Penulis juga sangat terbuka jika ada masukan untuk kemajuan bersama,

Akhir kata, penulis berharap bahwa laporan ini dapat dimanfaatkan oleh berbagai pihak untuk memajukan kepentingan umum, terutama untuk pihak kampus Telkom University, PT. Telekomunikasi Indonesia sebagai tempat penulis melaksanakan program kerja praktik, dan kepada pihak akademis maupun non-akademis terkait.

Salam,

Penulis.

Samarinda, 1 Juli 2016

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo Perusahaan	13
Gambar 2. 2 Struktur Organisasi PT. Telkom Indonesia.....	15
Gambar 2. 3 Peta Lokasi Pelaksanaan Kerja Praktik	15
Gambar 2. 4 Peta Lokasi Pelaksanaan Kerja Praktik	16
Gambar 2. 5 Denah lokasi kerja praktik	16
Gambar 3. 1 Diesel Engine Generator	20
Gambar 3. 2 Kabel 3 fasa	22
Gambar 3. 3 Baterai kering	22
Gambar 3. 4 Baterai.....	23
Gambar 3. 5 Inverter	23
Gambar 3. 6 Konfigurasi Catu Daya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Slot NEAX	25
Gambar 3. 8 BUF & AMA	25
Gambar 3. 9 Tim Penawaran indihome.....	26
Gambar 3. 10 Penawaran Indihome	27
Gambar 3.1 1 Diagram alur pemeliharaan genset.....	28
Gambar 3.1 2 Diagram alur operasi manual genset	29
Gambar 3.1 3 Diagram alur operasi otomatis	30
Gambar 3.1 4 Diagram alur emergency stop	31
Gambar 3.1 5 Diagram alur pemeriksaan batere	32
Gambar 3.1 6 Diagram alur pengisian batere	33
Gambar 3.1 7 Diagram alur pengosongan batere	34
Gambar 3.1 8 Konfigurasi no break system	35
Gambar 3.1 9 Konfigurasi Catu Daya	36

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jadwal Kegiatan Kerja Praktik	11
Tabel 1. 2 Rencana Penyusunan Laporan.	11

DAFTAR ISTILAH

No Break System	: Sistem catuan tanpa terputus
MCB	: Mini circuit breaker. Pemutus arus listrik
AVR	: Automatic Voltage Regulator. Pengatur tegangan
MDP	: panel pendistribusi ke SDP
SDP	: panel distribusi menuju load
Load	: beban dalam catuan
DEG	: mesin generator
CME	: divisi civil and mechanical electrical
COS	: switch manual
ATS	: switch otomatis
EWSD & NEAX	: sentral telepon

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penugasan

Kerja Praktik merupakan kegiatan yang sangat penting karena dalam kerja praktik mahasiswa bisa mendapatkan pengalaman di dunia kerja serta wawasan lebih luas tentang dunia kerja sehingga di harapkan mampu menghasilkan lulusan-lulusan yang terampil, professional, dan siap untuk berkecimpung dalam dunia kerja. Kota Samarinda termasuk dalam wilayah yang perkembangan bidang telekomunikasinya sedang berkembang, tentu dalam perkembangan ini ada banyak hal yang dapat dipelajari menyeluruh mengenai dunia telekomunikasi.

Hal tersebut yang menjadi pertimbangan penyusun melaksanakan Kerja Praktik di PT. TELKOM INDONESIA DIVISI INFRATEL AREA NETWORK SAMARINDA karena instansi ini merupakan lembaga yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi serta perangkat jaringan dan segala sistem yang digunakan sebagai penunjang dalam beroperasi memberikan layanan dan jasa.

1.2 Lingkup Penugasan

Lingkup penugasan penulis selama Kerja Praktik yaitu sebagai berikut:

Waktu	: 23 Mei – 1 Juli 2016
Jam Kerja	: 08.00 – 17.00 dan 08.00 – 16.00 (selama bulan puasa)
Divisi	: <i>CME (Civil and Mechanical Electrical)</i>
Tempat	: PT. Telkom Indonesia Divisi Infratel ARNET Samarinda

1.3 Target Pemecahan Masalah

Pada Laporan Kerja Praktik ini, beberapa hal yang menjadi fokus penulis dalam pembahasan dengan lingkup permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Memahami tentang konfigurasi jaringan dan aliran catu daya
2. Memahami tentang perangkat pada sistem catu daya
3. Memahami langkah langkah SOP alat dan perangkat catu daya PT. Telkom Indonesia Divisi Infratel ARNET Samarinda.
4. Mengalisa penggunaan Genset saat terjadi pemadaman oleh PLN
5. Menganalisa aliran diagram catuan No Break System

1.4 Metode Pelaksanaan Tugas/Pemecahan Masalah

Metode penulisan yang dilakukan pada Laporan Kerja Praktik ini adalah:

1. Data-data dari perangkat di lapangan berupa inventaris maupun barang barang yang ada, penulis mendapatkan pengetahuan baik dari pembimbing serta dari kegiatan praktik di lapangan.
2. Data-data studi kepustakaan dari sumber tertulis
3. Diskusi lisan dengan pembimbing mengenai proses serta metode yang digunakan dalam melaksanakan tugas
4. Pengecekan langsung kondisi alat serta *maintenance* rutin

1.5 Rencana dan Penjadwalan Kerja

Pada divisi *Civil and Mechanical Electrical* bertugas untuk memeriksa dan mengontrol kondisi perangkat yang bekerja berkaitan dengan system catu daya sehingga dalam penugasan harus melakukan pengukuran catu daya dan pengecekan pada setiap perangkat. Kerja praktik dijadwalkan akan dilaksanakan selama 6 pekan terhitung sejak 23 mei 2016 hingga 1 juli 2016 dengan penjadwalan sebagai berikut :

- Minggu-1 : Pengenalan lingkungan kantor, penempatan divisi.
Minggu-2 : Pemberian materi yang berkaitan dengan system catu daya
Minggu-3 : Pengenalan alat-alat yang terkait system catu daya.

- Minggu-4 : Melakukan SOP terhadap alat alat catu daya.
 Minggu-5 : Pemberian materi mengenai serat optik & penyambungan.
 Minggu-6 : Penyelesaian laporan akhir.

No	Hari	23 Mei- 1 Juli 2016
1	Senin	08.00-16.00
2	Selasa	08.00-16.00
3	Rabu	08.00-16.00
4	Kamis	08.00-16.00
5	Jumat	08.00-16.00

Tabel 1. 1 Jadwal Kegiatan Kerja Praktik

No	Rencana Penyusunan Laporan	Mei	Juni			
		1	2	3	4	5
1	Penentuan Judul					
2	Penyusunan <i>draft</i> laporan					
3	Persiapan isi laporan					
4	Draft laporan					
5	Penyelesaian Laporan					
6	Konsultasi					
7	Laporan selesai					

Tabel 1. 2 Rencana Penyusunan Laporan.

1.6 Ringkasan Sistematika Laporan

Ringkasan dari laporan kerja praktik ini adalah sebagai berikut :

Bab I : Pendahuluan

Menjelaskan tentang latar belakang penugasan, lingkup penugasan, target pemecahan masalah, metode yang terkait dalam pemecahan masalah, serta rencana dan penjadwalan selama melaksanakan kerja praktik.

Bab II : Profil Institusi

Menjelaskan tentang gambaran umum mengenai institusi tempat melaksanakan kegiatan kerja praktik, struktur organisasi secara umum, serta

visi misi perusahaan dan juga lokasi dan lingkungan tempat melaksanakan kerja praktik.

Bab III : Kegiatan KP dan Pembahasan Kritis

Menjelaskan teori yang terkait, data data yang digunakan, serta pembahasan dan hasil dari yang sudah dilakukan selama melaksanakan kerja praktik.

Bab IV : Simpulan dan Saran

Berisi tentang kesimpulan yang didapat selama melaksanakan kerja praktik dan saran saran yang diberikan terhadap institusi terkait.

BAB II

PROFIL INSTANSI

2.1 Profil Instansi



Gambar 2. 1 Logo Perusahaan

Telkom Group merupakan BUMN yang bergerak di bidang jasa layanan telekomunikasi dan jaringan di wilayah Indonesia dan karenanya tunduk pada hukum dan peraturan yang berlaku di Indonesia. Dengan statusnya sebagai Perusahaan milik negara yang sahamnya diperdagangkan di bursa saham, pemegang saham mayoritas Perusahaan adalah Pemerintah Republik Indonesia sedangkan sisanya dikuasai oleh publik.

Berikut penjelasan portofolio bisnis Telkom Group:

1. *Telecommunication*

Telekomunikasi merupakan bagian bisnis *legacy* Telkom Group. Sebagai ikon bisnis perusahaan, Telkom melayani sambungan telepon kabel tidak bergerak atau *Plain Ordinary Telephone Service (POTS)*, telepon nirkabel tidak bergerak, layanan komunikasi data, *broadband*, satelit, penyewaan jaringan, dan interkoneksi, serta telepon seluler yang dilayani oleh Anak Perusahaan Telkomsel. Layanan telekomunikasi Telkom Group telah menjangkau beragam segmen pasar mulai dari pelanggan individu sampai dengan Usaha Kecil dan Menengah (UKM) serta korporasi.

2. *Information*

Layanan informasi merupakan model bisnis yang dikembangkan Telkom dalam ranah *New Economy Business (NEB)*. Layanan ini memiliki

karakteristik sebagai layanan terintegrasi bagi kemudahan proses kerja dan transaksi yang mencakup *Value Added Services* (VAS), dan *Managed Application/IT Outsourcing* (ITO), *e-Payment* dan *IT enabler Services* (ITeS).

3. Media

Media merupakan salah satu model bisnis Telkom yang dikembangkan sebagai bagian dari NEB. Layanan media ini menawarkan *Free To Air* (FTA) dan *Pay TV* untuk gaya hidup digital yang modern.

4. *Edutainment*

Edutainment menjadi salah satu layanan andalan dalam model bisnis NEB Telkom dengan menargetkan segmen pasar anak muda. Telkom menawarkan beragam layanan di antaranya *Ring Back Tone* (RBT), *SMS Content*, portal, dan lain-lain.

5. *Services*

Services menjadi salah satu model bisnis Telkom yang berorientasi kepada pelanggan. Ini sejalan dengan *Customer Portfolio* Telkom kepada pelanggan Personal, *Consumer/Home*, SME, *Enterprise*, *Wholesale*, dan Internasional.

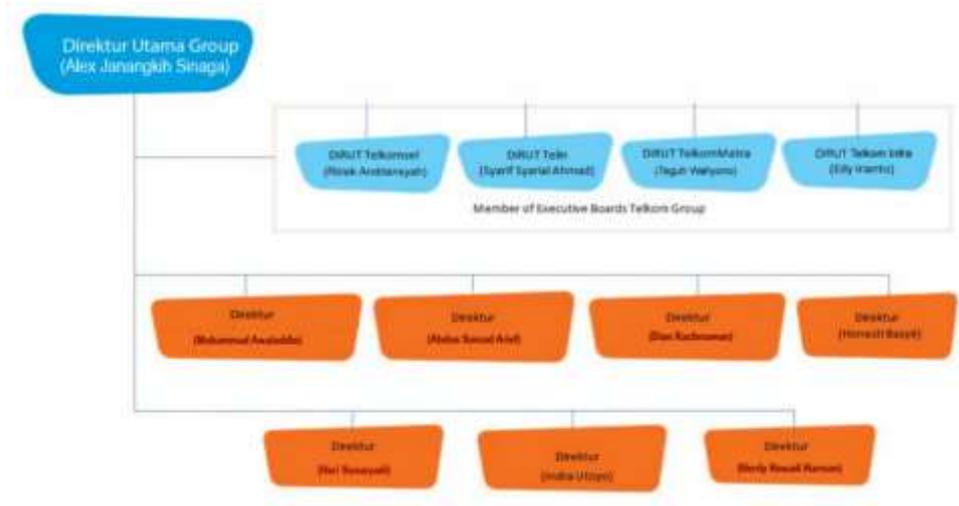
Sebagai perusahaan telekomunikasi, Telkom Group terus mengupayakan inovasi di sektor-sektor selain telekomunikasi, serta membangun sinergi di antara seluruh produk, layanan dan solusi, dari bisnis *legacy* sampai *New Wave Business*. Untuk meningkatkan *business value*, pada tahun 2012 Telkom Group mengubah portofolio bisnisnya menjadi TIMES (*Telecommunication, Information, Media Edutainment & Service*). Untuk menjalankan portofolio bisnisnya, Telkom Group memiliki empat anak perusahaan, yakni PT. Telekomunikasi Indonesia Selular (Telkomsel), PT. Telekomunikasi Indonesia International (Telin), PT. Telkom Metra dan PT. Daya Mitra Telekomunikasi (Mitratel).

PT. Telkom memiliki visi dan misi sebagai berikut:

- Visi : "Be The King of Digital in The Region"
- Misi : "Lead Indonesian Digital Innovation and Globalization"

2.2 Struktur Organisasi Instansi/Perusahaan

Berikut struktur organisasi PT. TELKOM INDONESIA yaitu sebagai berikut:



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi PT. Telkom Indonesia

2.3 Lokasi/Unit Pelaksanaan Kerja

Lokasi pelaksanaan Kerja Praktik Penulis adalah di PT. TELKOM INDONESIA DIVISI INFRATEL ARNET SAMARINDA, tepatnya yakni berada di Jalan Dahlia No. 65 Samarinda. Berikut merupakan peta serta foto gedung lokasi pelaksanaan Kerja Praktik, yaitu sebagai berikut:



Gambar 2. 3 Peta Lokasi Pelaksanaan Kerja Praktik



Gambar 2. 4 Peta Lokasi Pelaksanaan Kerja Praktik



Gambar 2. 5 Denah lokasi kerja praktik

BAB III

KEGIATAN KP DAN PEMBAHASAN KRITIS

3.1 Skematik Umum Sistem Yang Terkait Kerja Praktik

Dalam Kerja Praktik yang dilaksanakan oleh penulis, kegiatan sehari-hari mengacu pada konsep kelistrikan. Maka dari itu, sebelum melaksanakan kerja praktik sebaiknya harus mengetahui dan memahami mengenai perangkat serta konsep dasar kelistrikan dari sistem catu daya. Istilah catu daya berasal dari *power supply*. Dengan adanya *power supply* maka dapat sebagai sumber catuan listrik perangkat telekomunikasi. Karena *cost* nya yang sangat tinggi diharapkan *power supply* beroperasi dengan efisien dan maksimal. Catu daya sendiri adalah sub sistem dalam sistem telekomunikasi yang memegang peranan penting dan mutlak sifatnya untuk tersedia karena semua perangkat telekomunikasi terutama perangkat yang menggunakan komponen elektronik menggunakannya sebagai sumber tenaga.

3.1.1 Catuan *No Break System*

CME (Civil Mechanical Electrical) adalah divisi di PT. Telekomunikasi Indonesia yang bekerja dengan tujuan untuk pengadaan catuan serta proteksi dan proses yang terkait terhadap perangkat - perangkat telekomunikasi serta pendukungnya seperti Rectifier, Baterai, dan Engine Generator yang digunakan pada PT Telkom Indonesia Divisi Infratel ARNET Samarinda. Perangkat sistem Catu Daya tersebut saling terikat antara satu dengan yang lainnya dan memiliki fungsi untuk sebagai catuan cadangan sumber tegangan dari PLN jika tegangan PLN padam (mati), ini disebut dengan istilah *No Break System*. *No Break System* adalah sistem yang tidak boleh terputus atau bersifat vital. Fatal jika dalam sebuah sistem terjadi pemutusan daya ke perangkat. Jika catu daya mengalami masalah maka akan menimbulkan kerugian dalam banyak hal, baik dari segi layanan maupun finansial yang sangat besar karena

perangkat-perangkat tidak dapat beroperasi sehingga tidak dapat melayani kebutuhan komunikasi masyarakat. *Load* atau beban yang dikenal dalam catu daya terdiri dari 2 jenis yaitu *essential load* (beban penting) yaitu beban yang tidak boleh terputus catuannya seperti komputer sentral, perangkat radio, perangkat multimedia, dan lain – lain. Sedangkan *non essential load* (beban tidak penting) yaitu beban yang apabila terputus catuannya maka tidak mengganggu hubungan komunikasi seperti lampu penerangan dan *air conditioner* ruangan non perangkat

3.1.2 Sistem Catu Daya

Adalah suatu sistem yang terdiri dari berbagai jenis perangkat yang menghasilkan catuan sebagai penunjang utama dari perangkat telekomunikasi agar dapat beroperasi dengan baik. Beberapa jenis perangkat dalam sistem Catu Daya Telekomunikasi, antara lain :

1. Perangkat sumber catuan daya, terdiri dari :
 - a). Diesel Engine Generator (Genset)
 - b). Batere (Battery)
2. Perangkat pengolah catuan daya, terdiri dari :
 - a) Transformator
 - b) Rectifier
 - c) Inverter
 - d) Converter
3. Perangkat penunjang, terdiri dari :
 - a) AC (*Air Conditioner*), Lampu Penerangan, Kipas (*Fan*)
 - b). Sistem Pentanahan (*Grounding System*)
 - c). Sistem Proteksi Alarm Kebakaran (*Fire Alarm Protection System*)

d). Pengaman Arus Petir (*Arrester*)

Perangkat telekomunikasi kebanyakan merupakan perangkat yang bekerja dengan beban DC. Dengan sumber AC dari PLN, maka dibutuhkan suatu perangkat yang berfungsi mengubah catuan AC ke DC yaitu rectifier. Klasifikasi pemakaian daya AC dalam telekomunikasi dibagi dalam 3 (tiga) kategori, yaitu:

a). *Non Essential load*. Jika suatu saat terjadi kondisi dimana catuan ac terputus untuk waktu yang lama, beban ini tidak akan mempengaruhi pelayanan komunikasi. Hanya saja fungsinya sebagai perangkat dengan prioritas sekunder seperti contohnya AC pada ruangan kantor.

b). *Essential Load*. Perangkat ini tidak akan mempengaruhi kinerja proses perangkat utama namun juga tidak bisa dibiarkan jika catuan utama padam dalam waktu yang cukup panjang. Contohnya adalah converter ac-dc atau rectifier.

c). Beban AC yang tidak boleh terputus. Beban yang harus selalu dalam keadaan pencatuan, karena jika tidak maka akan mempengaruhi kinerja pelayanan komunikasi seperti perangkat utama pada sentral.

3.1.2.1 Rangkaian 3 Fasa

Listrik 3 phasa biasa digunakan dalam industri. Sistem 3 phasa ini memiliki besar tegangan dan arus yang sama tetapi berbeda sudut antar phasanya sebesar 120°. Apabila sumber mencatu sebuah beban seimbang maka arus–arus yang mengalir pada masing–masing penghantar phasanya akan memiliki besar yang sama namun sudut phasanya berbeda 120°. Arus–arus ini disebut arus seimbang. Hubungan listrik 3 phasa ada dua tipe, yaitu :

1). Tipe Bintang (Y)

2). Tipe Delta (Δ)

3.1.2.2 Trafo PLN

Sumber listrik utama di Telkom Samarinda adalah PLN. Untuk itu PLN menyediakan alat berupa trafo yang ditempatkan di ruangan tertentu. Trafo PLN berfungsi sebagai sumber daya utama catuan arus bolak-balik ke perangkat.

3.1.2.3 Diesel Engine Generator

Diesel engine generator set (DEG) merupakan sumber catuan yang sifatnya sebagai cadangan apabila sumber utama dari PLM dipadamkan. Prinsip kerja dari generator yaitu dengan merubah tenaga mekanik menjadi tenaga listrik melalui proses induksi elektromagnetik. Generator memiliki dua bagian utama yaitu: sistem medan magnet dan jangkar. Rotor akan membuat medan magnet dapat bergerak. Pada kondisi pemadaman oleh PLN generator set harus mampu menyediakan daya bagi perangkat utama.



Gambar 3. 1 Diesel Engine Generator

3.1.2.4 Panel ATS (Automatic Transfer Switch)

Fungsi panel ATS adalah sebagai saklar atau switch yang dapat mengatur catuan dari PLN ke genset secara otomatis dengan metode pendeteksian beberapa faktor

seperti penurunan tegangan. ATS juga bisa melakukan pemindahan dari genset ke PLN.

3.1.2.5 MDP (Main Distribution Panel)

Fungsi dari main distribution panel (MDP) adalah bagian penerima daya utama yang berasal dari catuan baik genset ataupun PLN untuk disalurkan kepada komponen SDP.

3.1.2.6 SDP (Sub Distribution Panel)

Fungsi Sub Distribution Panel (SDP) adalah melakukan pendistribusian lanjut dari arus yang sudah masuk ke MDP, lalu melalui SDP akan diteruskan ke beban. Oleh karena itu pada SDP terdapat *arrester* sebagai penangkal arus.

3.1.2.7 Rectifier

Rectifier merupakan suatu rangkaian yang mampu mengubah arus AC menjadi arus DC. Salah satu fungsi utama rectifier adalah memberi catuan DC 48V yang dibutuhkan perangkat dan juga untuk melakukan pengisian batere. Suhu pada ruangan rectifier harus dijaga di kisaran 18 derajat celcius hingga 23 derajat celcius karena apabila suhu naik, maka komponen didalam rectifier tidak dapat bekerja optimal bahkan rusak. Serta harus dilengkapi sistem penetralan ataupun *grounding*.

Jenis-jenis Rectifier :

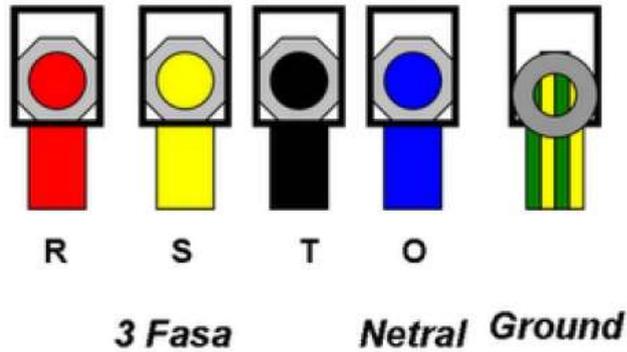
1.Rectifier 1 Fasa

Rectifier 1 fasa adalah rectifier yang inputnya menggunakan AC 1 fasa. Rectifier akan bekerja apabila diberikan tegangan sekitar 220 VAC.

2.Rectifier 2 Fasa

Rectifier 3 fasa adalah rectifier yang rangkaian inputnya menggunakan AC suplai 3 fasa (380 VAC). Agar dapat menghasilkan tegangan sebesar 380 VAC, maka proses penyambungannya yaitu dengan konfigurasi fasa ke fasa (R-S/ R-T/ T-R), sehingga rectifier 3 fasa ini dapat bekerja.

IDENTIFIKASI WARNA KABEL



Gambar 3. 2 Kabel 3 fasa

3.1.2.8 Baterai

Baterai adalah sumber catuan cadangan yang hanya bekerja jika terjadi pemadaman listrik. Daya tahannya berkisar sampai ± 8 hingga 10 jam. Baterai yang digunakan sebagian besar bermerk Hoppeck, Hagen, Yuasa, dan CSB untuk baterai kering. Baterai ini memiliki satuan sel untuk satu kotak baterai. Baterai dihitung 1 bank jika terdiri dari 25 sel. 25 sel diambil dari tegangan per sel yang berkisar diantara 2,1 V sehingga untuk mencapai suplai input perangkat telekomunikasi yang umumnya adalah 48V maka baterai akan disusun sebanyak 24 hingga 25 buah sehingga mencapai tegangan 48V. Kapasitas umum sebesar 1500 A per selnya.



Gambar 3. 3 Baterai basah



Gambar 3. 4 Baterai Kering

3.1.2.9 Inverter

Inverter adalah suatu perangkat yang berfungsi untuk mengubah catuan tegangan DC menjadi tegangan AC. Sumber catuan inverter adalah dari rectifier, kemudian dari inverter akan mengubah input DC menjadi output AC untuk computer perangkat maupun komputer data. Inverter juga disuplai oleh baterai sehingga termasuk perangkat *no break system*.



Gambar 3. 5 Inverter

3.2 Skematik dan Prinsip Kerja Sub-Sistem Yang Dihasilkan

Proses kegiatan Kerja Praktik dilaksanakan selama 6 pekan dan pembimbing lapangan memberikan kebijakan berupa pergiliran divisi di setiap beberapa pekan. Pada minggu pertama kerja praktik diberikan penempatan pada divisi switching, pada minggu ke 2 hingga ke 4 diberikan penempatan pada divisi CME, dan pada minggu ke 5 dan 6 diberikan penempatan pada divisi optik. Selama menjalani kegiatan kerja praktik dalam periode yang telah ditentukan tersebut, penulis mendapatkan banyak manfaat baik dari segi ilmu dan teori maupun praktik di lapangan. Pembimbing di lapangan juga sangat membantu dalam menjalani kegiatan harian selama melakukan pekerjaan. Secara umum, dalam kegiatan kerja praktik kali ini penulis mengerjakan hal hal yang sudah menjadi pekerjaan keseharian di divisi CME. Divisi ini umumnya hanya melakukan prosedur standar dan operasi, melakukan pengecekan terhadap kondisi alat-alat yang bekerja, dan bekerja optimal pada saat terjadi gangguan berupa pemadaman listrik PLN. Jika terjadi pemadaman maka bagian CME akan memastikan bahwa perangkat akan tetap mampu bekerja pada daya cadangan. Berikut adalah detail mengenai apa saja yang penulis lakukan selama melaksanakan kerja praktik di divisi infratel ARNET Samarinda :

3.2.1 Uraian Kegiatan Kerja Praktik

Proses kegiatan Kerja Praktik dilaksanakan selama 6 pekan dan pembimbing lapangan memberikan kebijakan berupa pergiliran divisi di setiap beberapa pekan. Pada minggu pertama kerja praktik diberikan penempatan pada divisi switching, pada minggu ke 2 hingga ke 4 diberikan penempatan pada divisi CME, dan pada minggu ke 5 dan 6 diberikan penempatan pada divisi optik. Berikut adalah detail mengenai apa saja yang penulis lakukan selama melaksanakan kerja praktik di divisi infratel ARNET Samarinda :

1. Pengenalan terhadap komponen sentral EWSD dan NEAX

Pada minggu pertama, pembimbing lapangan mengajak untuk melihat rak sentral. Penulis diberikan sedikit gambaran mengenai sentral. Sentral yang ada pada Telkom Samarinda ini adalah sentral EWSD dan NEAX. Kedua sentral ini digunakan sebagai sentral telepon.



Gambar 3. 6 Slot NEAX

Pada sentral telepon jaman dahulu, perhitungan biaya dan sebagainya dilakukan oleh perangkat yang bernama *automatic message accounting* (AMA). Perangkat ini memiliki batas jangka pakai, sehingga akan selalu diganti dengan yang baru.



Gambar 3. 7 BUF & AMA

2. Penawaran produk IndiHome di perumahan Samarinda Seberang.

Selanjutnya penulis dimasukan kedalam tim *marketing* dari divisi *switching*. Tugas kali ini adalah melakukan penawaran produk layanan

telekomunikasi *triple play* milik PT. Telkom yaitu IndiHome. Penawaran dilakukan pada tanggal 25 Mei 2016 berlokasi di Perumahan Grand Taman Sari Samarinda Seberang. Penawaran dilakukan bersama 2 orang rekan penulis pada divisi yang sama yaitu Rey (menggunakan baju IndiHome) dan Mas Dani (Kemeja), dipandu oleh pembimbing dari divisi yaitu Pak Edy. Metode penawaran yang dilakukan adalah mendatangi rumah ke rumah dan memberikan brosur dikarenakan perumahan baru tersebut masih cukup sepi namun sudah dilakukan penarikan kabel.



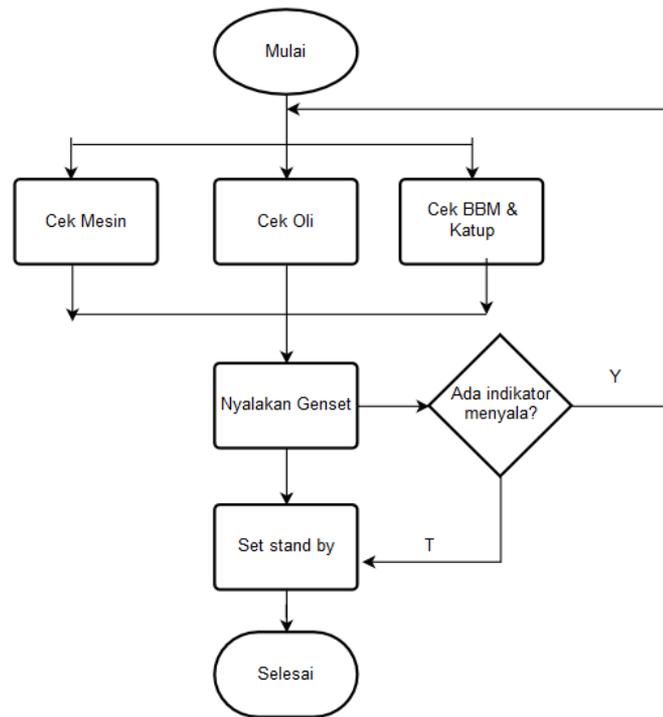
Gambar 3. 8 Tim Penawaran indihome



Gambar 3. 9 Penawaran Indihome

3. Pemberian Materi Mengenai Pemeliharaan Genset

Pada minggu berikutnya penulis ditempatkan pada divisi CME. Hal pertama yang dilakukan adalah pemberian materi mengenai pemeliharaan genset. Genset atau diesel engine generator merupakan komponen primer dalam catuan *no break system*. Fungsi utamanya adalah menyediakan cadangan day ajika PLN melakukan pemadaman. Pembimbing lapangan mengajak penulis dan rekan kerja praktik untuk masuk kedalam ruangan genset. Genset utama bermerek Deutz dengan kapasitas 500 KVA. Genset ini sudah mulai beroperasi sejak 1986. Pemeliharaan genset dilakukan setiap 2 kali setahun. Berikut adalah alur pemeliharaan genset yang dilakukan pada divisi Infratel ARNET Samarinda.



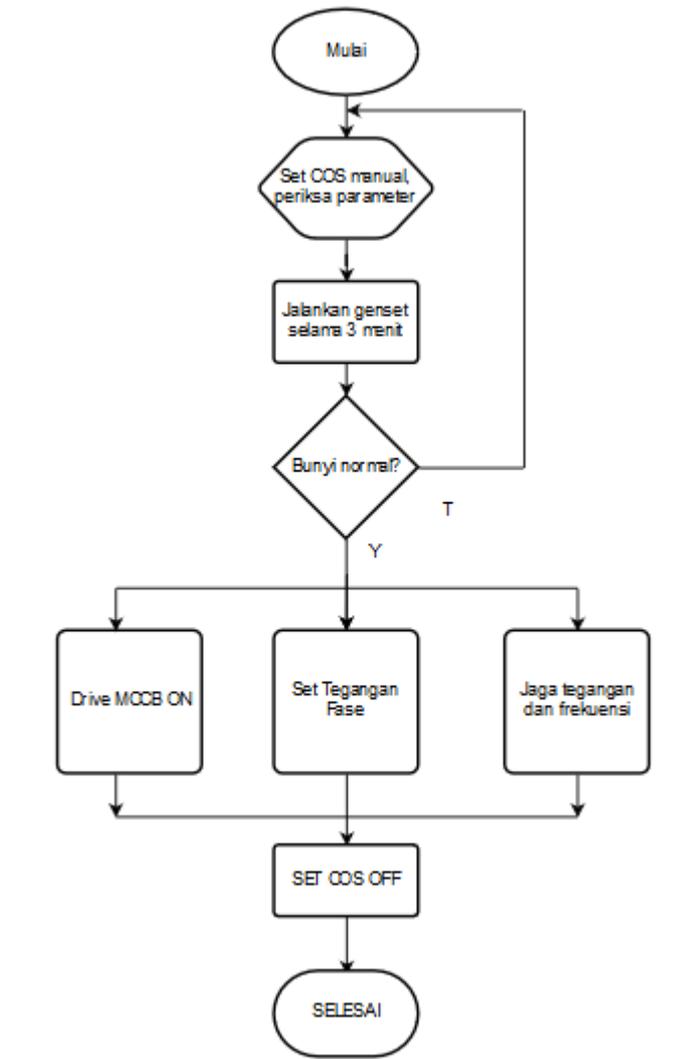
Gambar 3.1 1 Diagram alur pemeliharaan genset

4. Memahami teori mengenai prosedur operasi manual genset

Penggunaan genset dapat dilakukan melalui 2 prosedur yaitu otomatis dan manual, dalam prosedur manual digunakan *change over switch* sebagai pemberi logika kapan genset harus *ready* ataupun *stand by*. Prosedurnya adalah sebagai berikut :

1. Hidupkan mesin dan ubah posisi COS ke manual
2. Running 3 menit untuk pemanasan, periksa tekanan oli, solar dan temperature
3. setelah mencapai 1500 rpm, periksa apakah ada bunyi yang tidak normal
4. set tegangan fase dengan memutar rheostat hingga mencapai 220/380
5. drive MCCB ke posisi ON

6. jaga tegangan dan frekuensi pada voltage setter dan speed setter
7. sebelum dimatikan set MCCB pada lock out
8. putar COS pada posisi OFF

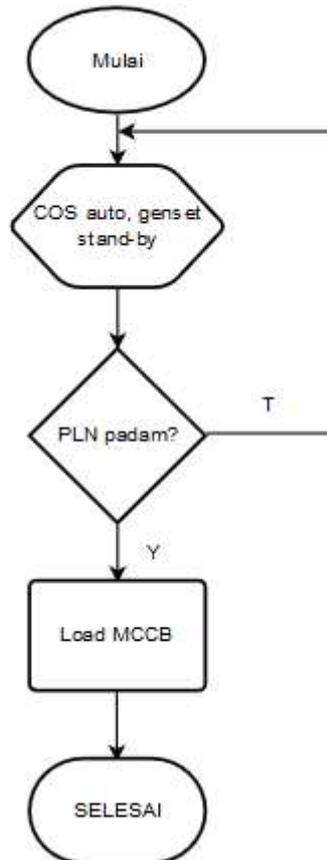


Gambar 3.1 2 Diagram alur operasi manual genset

5. Memahami teori mengenai prosedur operasi otomatis genset

Dalam prosedur otomatis juga digunakan *change over switch* sebagai pemberi logika kapan genset harus *ready* ataupun *stand by* namun posisinya berada pada mode *automatic*. Prosedurnya adalah sebagai berikut :

1. Posisikan COS pada automatic, bila PLN mati genset akan auto running
2. MCCB akan dibebani, dan jika PLN sudah kembali hidup, genset akan melepas beban. MCCB off.
3. Genset re-cooling dan kembali stand by.

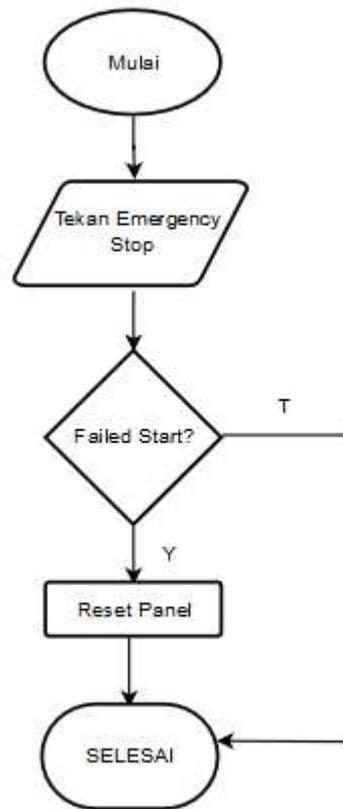


Gambar 3.1 3 Diagram alur operasi otomatis

6. Memahami prosedur berhenti darurat

Pada kerja praktik kali ini juga diajarkan teori mengenai *emergency stop* jika terjadi keadaan fatal pada generator seperti kerusakan atau kebocoran pipa. Untuk menghindari terjadinya lonjakan tegangan atau hal lainnya, perlu ada metode pemberhentian darurat.

1. Tekan tombol emergency stop pada generator dan solenoid serta valve akan menutup jalannya BBM
2. Bila failed start 3 kali, indicator akan menyala.
3. Reset panel genset.



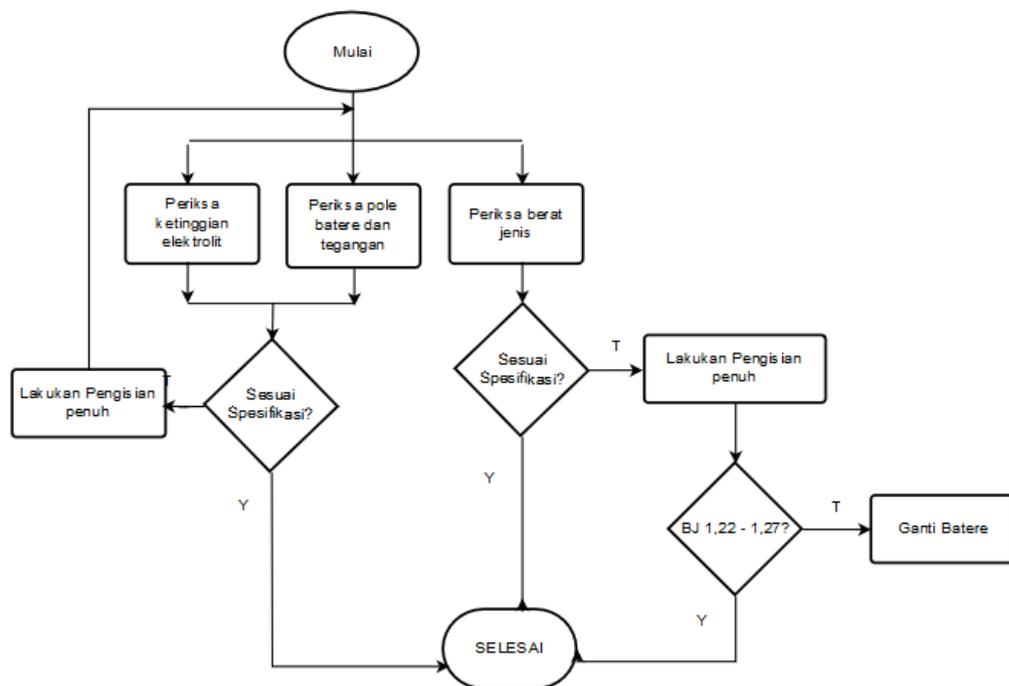
Gambar 3.1 4 Diagram alur emergency stop

7. Penjelasan Materi mengenai Prosedur pengoperasian dan pemeliharaan batere

Selanjutnya penulis diajarkan teori mengenai prosedur pemeliharaan batere. Batere ini memiliki jadwal pemeriksaan bulanan. Namun karena meningkatnya teknologi yang digunakan pada perangkat saat ini, peran batere basah dan batere kering sudah mulai dikurangi. Berikut adalah hasil yang didapatkan oleh penulis :

Pemeliharaan Batere

1. Kekencangan pole batere
2. Tidak ada kotoran atau konduktor pada batere
3. Ketinggian elektrolit
4. Tegangan tiap sel dan total, serta berat jenis elektrolit dan suhunya harus sesuai spesifikasi
5. Suhu ruangan berkisar 25 hingga 34 derajat celcius.



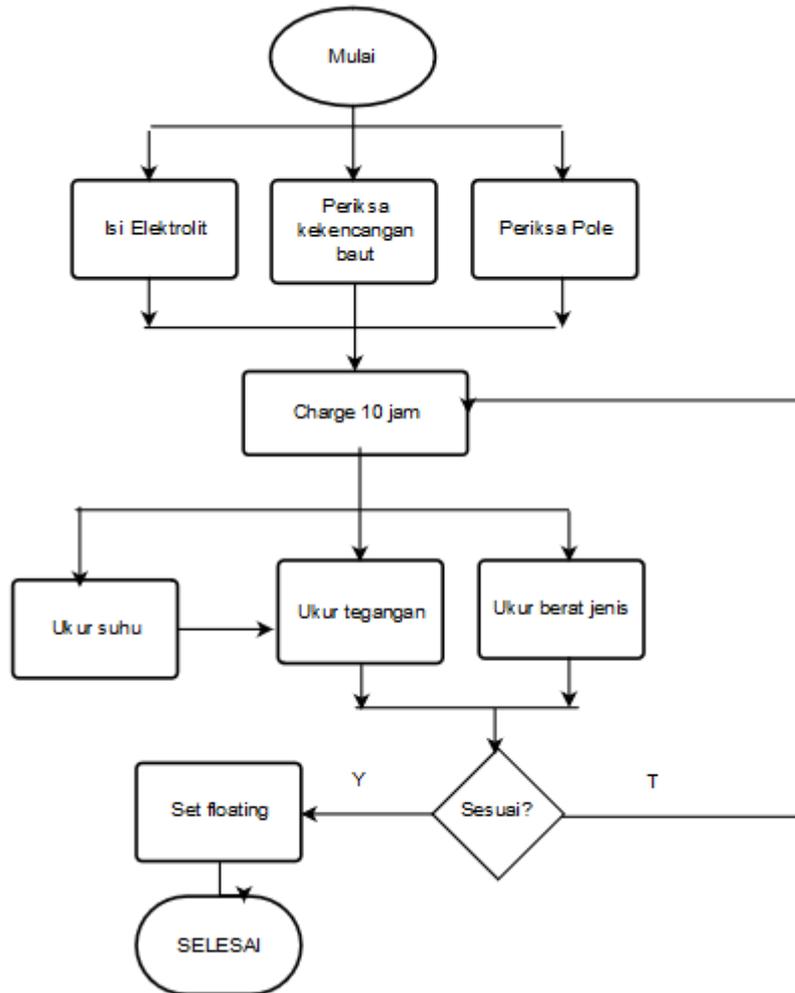
Gambar 3.1 5 Diagram alur pemeriksaan batere

Prosedur pengisian batere

1. isi elektrolit hingga maksimal dan isi akuades untuk baterai yang beroperasi.
2. berishkan dan periksa kekencangan baut baut
3. charge selama 10 jam pertama
4. ukur tegangan, suhu, dan BJ pilot cell.

5. Periksa apakah baterai sudah penuh dengan mengecek tegangan dan berat jenisnya.

6. Bila penuh posisikan pada kondisi floating.

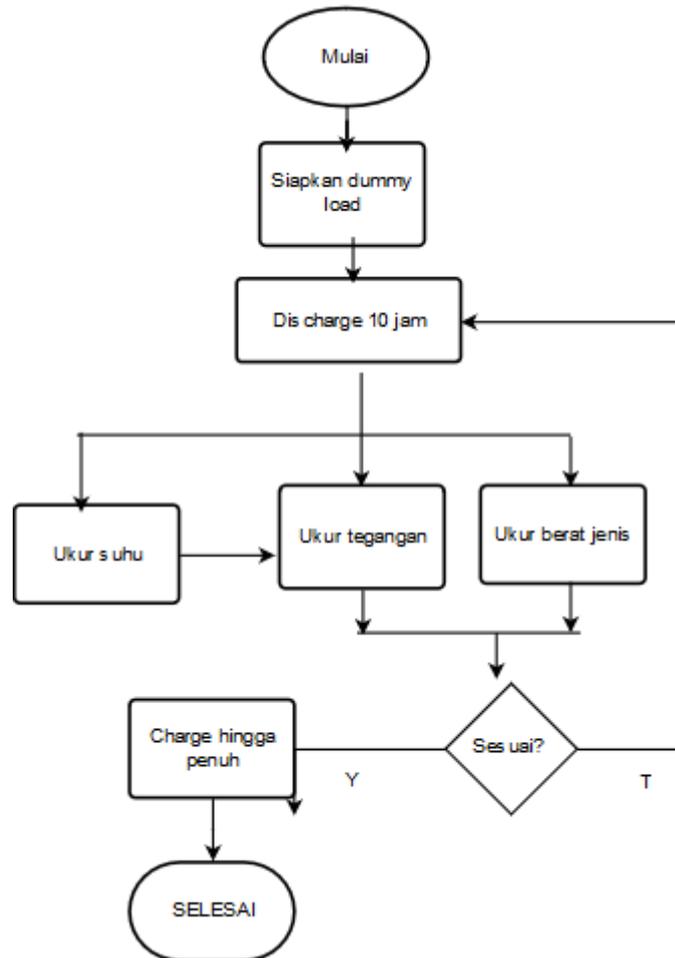


Gambar 3.1 6 Diagram alur pengisian batere

Prosedur pengosongan batere

1. siapkan dummy load untuk pengosongan
2. lakukan pengosongan selama 10 jam
3. tiap jam harus diukur tegangan, suhu, dan berat jenis.

4. tentukan kapasitas batere yang sesuai. Lakukan pengisian ulang hingga kembali penuh.

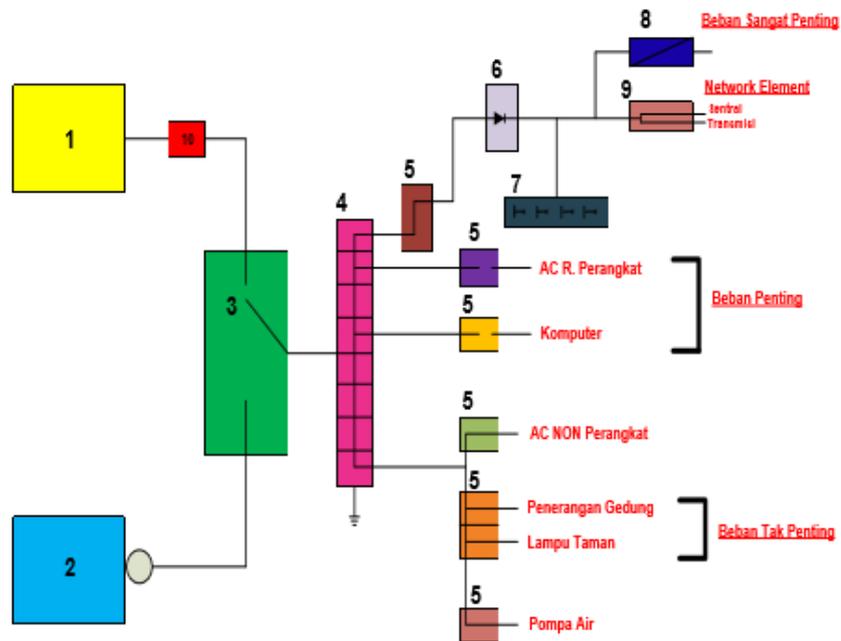


Gambar 3.1 7 Diagram alur pengosongan batere

3.3 Konfigurasi *No Break System*

Catu daya merupakan sistem yang harus mampu memberi suplai catuan perangkat telekomunikasi secara kontinuitas. Agar dapat beroperasi dengan baik perangkat-perangkat tersebut harus didukung oleh sistem catuan perangkat telekomunikasi. Agar kehandalan dan sistem operasinya bekerja maksimal, perangkat tidak boleh terputus dari daya atau biasa disebut dengan istilah *No Break System*. Sistem catuan ini menggunakan minimal satu sumber catuan utama dan satu sumber catuan cadangan. Kedua sumber catuan

ini harus dapat melakukan pengalihan disaat catuan utama mengalami masalah. Secara umum sistem catuan perangkat no break system



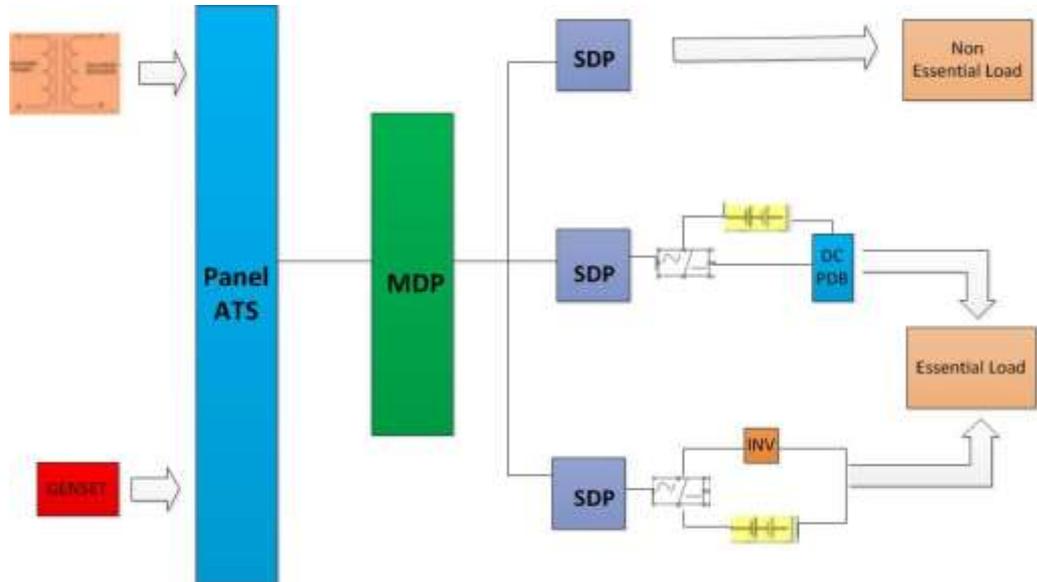
Gambar 3.1 8 Konfigurasi no break system

Keterangan:

1. PLN
2. Diesel Genset
3. ATS / COS
4. MDP
5. SDP
6. Rectifier
7. Baterai
8. Inverter / Converter
9. DC-PCB / Panel Baterai

10. AVR

Konfigurasi Catu Daya



Gambar 3.1 9 Konfigurasi Catu Daya

Keterangan

ATS : Automatic Transfer Switch

MDP : Main Distribution Panel

SDP : Sub Distribution Panel

INV : Inverter

Genset : Generator Set

DC-PDB : Direct Current Panel Distribution Point

 : Baterai

 : Rectifier

 : Trafo PLN

3.4 Masalah yang mungkin terjadi pada no break system

Apabila sumber catuan utama (PLN) padam dan terjadi pada saat catuan cadangan dalam hal ini adalah genset tidak dapat digunakan, maka catuan dapat dialihkan ke baterai. Pada standar Telkom kemampuan battere untuk mencatu adalah selama ± 8 jam. Namun penggunaan batere hanyalah bersifat sementara karena genset akan lebih dioptimalkan untuk mensuplai catuan cadangan. Apabila pelayanan telekomunikasi ke pelanggan terhenti maka catuan tersebut bukan dikatakan sebagai no break system, karena no break system merupakan catuan yang tidak boleh terputus. Kapasitas DEG pada Telkom Samarinda adalah 500 KVA dan dapat mencatu lebih dari 10 jam sehingga minim kemungkinan catuan akan terputus dikarenakan dayanya yang cukup besar.

BAB IV

SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa catu daya merupakan sistem yang vital bagi penyedia layanan dan jasa telekomunikasi, hal ini terkait dengan perangkat perangkat yang hamper semuanya menggunakan listrik dengan kapasitas yang memiliki spesifikasi khusus sehingga dalam pemasangan catu daya pun harus diperhatikan. Dan juga karena pentingnya perangkat perangkat ini dalam penyediaan layanan maka harus disediakan suatu sistem dimana catuan akan dapat bertahan terus menerus secara kontinuitas. Selain itu dari sisi pemeliharaan dan standar operasi juga harus diperhatikan agar kinerja perangkat tetap optimal.

4.2 Saran

Pada pelaksanaan kerja praktik, pemeriksaan berkala pada perangkat tidak dilakukan secara rutin, hanya berdasarkan pada apakah perangkat tersebut bekerja dengan optimal atau tidak. Sebaiknya, setiap perangkat harus secara rutin dan berkala dirawat agar perangkat tersebut dapat diandalkan untuk mencatu beban dan dapat bertahan lama, sehingga dapat lebih menghemat biaya daripada harus membeli perangkat yang baru. Dalam menganalisa No Break System untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari kinerjanya yang sangat tinggi maka harus mengikuti prosedur yang ada seperti melakukan maintenance yang rutin dan terjadwal secara harian, mingguan, ataupun bulanan. Dikarenakan kondisi PLN Kota Samarinda yang terkadang sering melakukan pemadaman bergilir, maka keadaan perangkat catuan untuk cadangan daya seperti generator dan baterai harus berada dalam keadaan optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. 2009. Pemeliharaan Sistem Suplay AC & DC B.1.1.2.14.3. Jakarta: PT PLN (Persero) Pusat Pendidikan dan Pelatihan
- [2] <http://www.instalasilistrikrumah.com/sistem-listrik-3-phase/> diakses pada tanggal 28 juni 2016
- [3] “Riwayat Singkat TELKOM”. www.telkom.co.id. 12 Juli 2013. 28 Juni 2016.
<<http://www.telkom.co.id/riwayat-singkat-telkom.html>.
- [4] “Visi, Misi, dan Tujuan”. www.telkom.co.id. 12 Juli 2012. 28 Juni 2016.
<<http://www.telkom.co.id/visi-misi-dan-tujuan.html>.
- [5] “Catuan No Break System Perangkat Telekomunikasi”
elibrary.akademitelkom.ac.id/ejournal. Diakses 29 Juni 2016.

LAMPIRAN

Lampiran A -Copy Surat Lamaran ke Perusahaan/Instansi



Nomor : 174/AKD11/TE-DEK/2016.

Bandung, 16 Februari 2016

Kepada Yth.
HRD Service
PT. Telekomunikasi Indonesia
Jalan Awang Long No. 31, Samarinda, Kalimantan Timur
Samarinda

Perihal : Permohonan Kerja Praktek

Dengan Hormat,

Untuk memberikan kesempatan mengenal lingkungan kerja yang sesungguhnya kepada mahasiswa Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom, dengan ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat memberikan kesempatan kepada mahasiswa kami, yaitu :

N a m a : Hamdan Mubarakah
N I M : 1101130241
Total SKS Lulus : 105
Peminatan : Jaringan

untuk melaksanakan kegiatan Kerja Praktek (2 SKS) di Instansi/Perusahaan Bapak/Ibu selama 1,5 bulan - 2 bulan, yaitu mulai 23 Mei 2016 sampai dengan 01 Juli 2016.

Demikian kami sampaikan permohonan ini, terima kasih atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu.

Hormat kami,
a.n. Rektor Universitas Telkom,
Dekan Fakultas Teknik Elektro *RA*

RA
Dr. Ir. Rina Pudji Astuti, M.T.
NIP 93630090-1

Tembusan :
Ibu Lismayanti

Telkom University Learning Centre Building - Bandung Technoplex | Jl. Telekomunikasi, Terusan Buah Batu, Bandung 40257, West Java, Indonesia
t: +62 22 756 4108 | f: +62 22 756 3200 | e: info@telkomuniversity.ac.id

www.telkomuniversity.ac.id

Lampiran B - Copy Balasan Surat Lamaran dari Perusahaan/Instansi



Nomor :UM ¹⁷100/D06-D07000/2016

Samarinda, 13 Juni 2016

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Teknik Elektro

Di-

Tempat

Perihal : Kuliah Kerja Praktek

Dengan Hormat,

Sehubungan surat permohonan Kuliah Kerja Praktek, yang kami terima, melalui surat ini kami sampaikan bahwa Mahasiswa Bapak/Ibu diterima untuk melaksanakan KKP pada PT. Telkom. Adapun mahasiswa tersebut :

NO	NAMA	PROGRAM STUDI	TEMPAT
1	Hamdan Mubarakah	Teknik Telekomunikasi	INFRA TEL

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,



LISMAYANTI
OFF2 HR COMPETENCY

Tembusan : Manager Infracel Samarinda

Kantor :
PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk
Jl. Dharma No. 05 Samarinda 75121

T + 62 541 303000
F + 62 541 301400

www.telkom.co.id

**Lampiran C - Lembar Penilaian Pembimbing Lapangan dari
Perusahaan/Instansi**

Lampiran D - Lembar Berita Acara Presentasi dan Penilaian Pembimbing Akademik

 Telkom University	PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO	No. Formulir
---	---	---------------------

FORM PENILAIAN PEMBIMBING AKADEMIK

NAMA : Hamdan Mubarakah

NIM : 1101130241

ASPEK PENILAIAN	RENTANG PENILAIAN	NILAI	Dosen Penguji
Penguasaan terhadap Permasalahan Pekerjaan	0 - 50	 NIP.
Isi dan Sistematika Pelaporan Kerja Praktik	0 - 30		
Teknik Presentasi	0 - 20		
Total Nilai Akhir			Tgl.

Rekapitulasi Penilaian:

PENILAIAN	BOBOT PENILAIAN	NILAI
Penilaian Pembimbing Lapangan	40 %	
Penilaian Pembimbing Akademik	40 %	
Penilaian Penguji Akademik	20 %	
Total Nilai Akhir dan Indeks	 (.....)

Indeks Nilai :	
A : $80 < NA \leq 100$	C : $50 < NA \leq 60$
AB : $70 < NA \leq 80$	D : $40 < NA \leq 50$
B : $65 < NA \leq 70$	E : $NA \leq 40$
BC : $60 < NA \leq 65$	

Bandung, 20
Pembimbing Akademik

(.....)
NIP.

Lampiran E - Logbook

LOGBOOK 1

Nama/NIM: Hamdan Mubarakah/1101130241

Tanggal	Catatan Diskusi	Paraf Dosen
13 Mei 2016	Pembekalan kerja praktik oleh dosen wali	
27 Juli 2016	Konsultasi laporan oleh dosen wali	

LOGBOOK 2

Nama/NIM: Hamdan Mubarakah/1101130241					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin	23 Mei 2016	3.00	17.00	9 Jam	Menemui HR Telkom di Plasa Awang Long untuk penempatan lokasi KP. Ditempatkan di bagian switching.
Selasa	24 Mei 2016	3.00	17.00	9 jam	Pengenalan terhadap sentral EWSD dan NEAX.
Rabu	25 Mei 2016	3.00	17.00	9 jam	Pengenalan tentang komponen dan alat alat bagian switching seperti pita dan sentralnya.
Kamis	26 Mei 2016	3.10	17.10	9 Jam	Membantu tim dari divisi sentral untuk menawarkan produk IndiHome ke perumahan
Jumat	27 Mei 2016	7.57	17.05	9 Jam	Melanjutkan penawaran IndiHome ke lokasi yang berbeda.
Total Jam Mingguan				27 Jam	Mengetahui, Pembimbing KP Lapangan
					(Arief Djoko Prihatin,S.T.,MMSi.) NIK. 730409

Nama/NIM: Hamdan Mubarakah/1101130241					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin	30 Mei 2016	07.45	17.00	9 Jam	Menemui Pak Ridwan di bagian CME untuk melanjutkan KP di bagian catu daya. Pemberian materi mengenai dasar dasar catu daya di PT. Telkom
Selasa	31 Mei 2016	08.10	17.00	9 Jam	Pemberian materi mengenai alat ukur dan catuan No Break System serta apa saja komponen yang terlibat.
Rabu	1 Juni 2016	3.05	17.05	9 Jam	Pengenalan terhadap perangkat catu daya yang ada di kantor yaitu diesel engine generator, rectifier dan baterai
Kamis	2 Juni 2016	3.05	17.10	9 Jam	Penjelasan mengenai struktur dan jenis jenis rectifier serta tipe tipe jenis kabel pada perangkat catu daya
Jumat	3 Juni 2016	7.50	17.05	9 Jam	Mempelajari system konfigurasi catu daya dan sistem energi
Total Jam Mingguan				45 Jam	Mengetahui, Pembimbing KP Lapangan
					(Arief Djoko Prihatin,S.T.,MMSi.) NIK. 730409

Nama/NIM: Hamdan Mubarakah/1101130241					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin	6 Juni 2016	08.00	16.00	8 Jam	Melakukan pengecekan kondisi dan pemasangan alarm di daerah sempaja. Pemasangan UPS untuk alarm lokal.
Selasa	7 Juni 2016	07.45	16.05	8 Jam	Menggambar dan mendesain kotak alarm yang akan dipasang lagi, lalu melakukan pengeboran pada kotak sesuai pola pemasangan. Juga memasang relay.
Rabu	8 Juni 2016	07.55	16.12	8 Jam	Mempelajari modul dari pembimbing berupa konfigurasi sistem energi Telkom.
Kamis	9 Juni 2016	07.53	16.00	8 Jam	Pemasangan baterai sebagai daya cadangan ketika PLN off.
Jumat	10 Juni 2016	08.10	16.05	8 Jam	Izin tidak dapat hadir karena sakit.
Total Jam Mingguan				40 Jam	Mengetahui, Pembimbing KP Lapangan
					(Arief Djoko Prihatin,S.T.,MMSi.) NIK. 730409

Nama/NIM: Hamdan Mubarokah/1101130241					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin	13 Juni 2016	08.05	16.09	8 Jam	Melakukan pengecekan genset dan batere pada site Muara Kaman
Selasa	14 Juni 2016	08.03	16.05	8 Jam	Melanjutkan pemasangan alarm dan UPS di daerah Sempaja
Rabu	15 Juni 2016	07.45	16.02	8 Jam	Melakukan simulasi perangkat catu daya menggunakan multisim
Kamis	16 Juni 2016	-	-	-	Izin tidak masuk dikarenakan sakit
Jumat	17 Juni 2016	-	-	-	Izin tidak masuk dikarenakan sakit
Total Jam Mingguan				24 Jam	Mengetahui, Pembimbing KP Lapangan
					(Arief Djoko Prihatin,S.T.,MMSi.) NIK. 730409

Nama/NIM: Hamdan Mubarakah/1101130241					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin	20 Juni 2016	08.20	16.05	8 Jam	Diberi materi mengenai fiber optik dan langkah langkah penyambungan serat optic
Selasa	21 Juni 2016	08.05	16.00	8 Jam	Belajar untuk melakukan proses penyambungan optik dari tahap pengupasan kabel hingga penyambungan
Rabu	22 Juni 2016	08.10	16.10	8 Jam	Melakukan survei ke STO Palaran dan Muara Jawa
Kamis	23 Juni 2016	08.02	16.10	8 Jam	Belajar materi radio IP NEC Line Engineer
Jumat	24 Juni 2016	08.10	15.50	8 Jam	Belajar materi radio IP NEC Line Engineer
Total Jam Mingguan				40 Jam	Mengetahui, Pembimbing KP Lapangan
					(Arief Djoko Prihatin,S.T.,MMSi.) NIK. 730409

Nama/NIM: Hamdan Mubarakah/1101130241					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin	27 Juni 2016	08.00	16.00	8 Jam	Izin tidak masuk karena sakit
Selasa	28 Juni 2016	07.45	16.10	8 Jam	Mempelajari konfigurasi jaringan kabel fiber optik ARNET Samarinda
Rabu	29 Juni 2016	07.50	16.12	8 Jam	Mempelajari konfigurasi jaringan kabel fiber optik ARNET Samarinda
Kamis	30 Juni 2016	-	-	-	Mengerjakan laporan Kerja Praktik
Jumat	1 Juli 2016	-	-	-	Mengerjakan laporan Kerja Praktik
Total Jam Mingguan					
					(Arief Djoko Prihatin,S.T.,MMSi.) NIK. 730409