

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN
CARA KERJA PANEL KAPASITOR BANK DI GEDUNG GRAHA
MERAH PUTIH (GMP) TELKOM MEDAN

Disusun Oleh :

MUHAMMAD RIZAL IRHAMI

(15. 812. 0009)



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

MEDAN

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2018

SURAT KETERANGAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN 93/UM.000/GSD.045.08/2018

Yang bertanda tangan dibawah ini, ini menerangkan:

Nama : **Muliadi Sitopu**
Jabatan : Building Manager Gedung Graha Merah Putih Medan

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

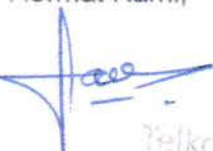
Nama : **Muhammad Rizal Irhami**
Program Studi : Teknik Elektro
NIM : 15.812.0009
Universitas : Universitas Medan Area
Jl. Kolam No. 1 Medan Estate Kenangan Baru, Percut Sei
Medan

Telah mengikuti Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Gedung Graha Merah Putih Medan sejak tanggal **2 Agustus 2018 s/d 1 September 2018** yang di tempatkan di Departemen Engineering.

Demikian surat keterangan ini kami buat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 05 September 2018

Hormat Kami,



Muliadi Sitopu
Building Manager

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Tembusan :

File

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTEK
DI GEDUNG GRAHA MERAH PUTIH (GMP) TELKOM
MEDAN

DISUSUN OLEH:

NAMA : MUHAMMAD RIZAL IRHAMMI
NIM : 15.812.0009
PROGRAM STUDI : KONSENTRASI SISTEM TENAGA
FAKULTAS : TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS : UNIVERSITAS MEDAN AREA
JUDUL KERJA PRAKTEK : CARA KERJA PANEL KAPASISTOR
BANK DI GRAHA MERAH PUTIH
PERIODE KERJA PRAKTEK : 1 AGUSTUS 2018 – 30 AGUSTUS 2018

LAPORAN KERJA PRAKTEK INI DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH:

Dosen Pembimbing
Kerja Praktek

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Mhd.Fadlan Siregar ST, MT

Ketua Program Studi
Teknik Elektro



Syarifah Muthia Putri, ST, MT

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbilalamin, banyak nikmat yang Allah berikan, tetapi sedikit sekali yang kita ingat. Segala puji hanya layak untuk Allah atas segala berkat, rahmat, taufik, serta hidayah-Nya yang tiada terkira besarnya, sehingga saya dapat menyelesaikan hasil laporan kerja praktek ini.

Atas terlaksananya kerja praktek dan penyelesaian laporan ini, penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Armansyah Ginting, M.Eng selaku dekan fakultas teknik Universitas Medan Area
2. Ibu Syarifah Muthia Putri, ST, MT selaku ketua program studi teknik elektro Universitas Medan Area.
3. Bapak Mhd. Fadlan Siregar ST, MT selaku dosen pembimbing kerja praktek pada jurusan teknik elektro Universitas Medan Area
4. Bapak Muliadi Sitopu selaku Building Manager di Gedung Graha Merah Putih (GMP) Medan.
5. Bapak Irwan selaku pembimbing kerja praktek di Gedung Graha Merah Putih (GMP) Telkom Medan.
6. Segenap karyawan di Gedung Graha Merah Putih (GMP) Telkom Medan.
7. Orang tua saya yang telah motivasi dan memberi dukungan kepada saya
8. Kawan-kawan seperjuangan di tempat kerja praktek

Tidak lupa juga penulis ucapkan pada pihak-pihak yang sudah membantu penyusunan laporan kerja praktek ini, mohon maaf apabila ada kesalahan yang penulis lakukan selama kerja praktek baik yang disengaja maupun tidak disengaja.

Dalam penyusunannya, saya mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing saya yaitu Bapak Mhd. Fadlan Siregar ST, MT yang telah memberikan dukungan, dan kepercayaan yang begitu besar. Dari sanalah semua kesuksesan ini berawal, semoga semua ini bisa memberikan sedikit kebahagiaan dan menuntun pada langkah yang lebih baik lagi.

Meskipun saya berharap isi dari laporan kerja praktek saya ini bebas dari kekurangan dan kesalahan, namun selalu ada yang kurang. Oleh karena itu, saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar laporan kerja praktek ini dapat lebih baik lagi.

Medan, November 2018

Penulis,

M. Rizal irhami

ABSTRAK

Hemat energi merupakan salah satu program yang dicanangkan di Indonesia. Pemerintah republik Indonesia melalui presiden menginstruksikan agar setiap lingkungan instansi, Badan Usaha Milik Negara dan industri meningkatkan penghematan energi khususnya energi listrik. Listrik mempunyai daya reaktif yang timbul dari reaktansi jaringan dan beban induktif. Daya reaktif induktif tidak dapat dihilangkan tetapi dapat dikompensasi dengan daya reaktif yang bersifat kapasitif. Pemerintah memberikan pinalti biaya kepada konsumen listrik tertentu apabila pemakaian energi reaktifnya melebihi batas. Penghematan optimal dapat diperoleh dengan pemasangan capacitor bank ukuran tertentu sehingga menghasilkan faktor daya tidak kurang dari 85%. Investasi biaya pemasangan capacitor bank perlu diperhitungkan agar diperoleh penghematan yang optimal dengan biaya investasi yang layak.

Kata Kunci : kapasitor bank, hemat energi, daya reaktif, faktor daya

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATAPENGANTAR.....	iii
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Umum	1
1.2 Latar Belakang.....	1
1.3 Tujuan Kerja Praktek	2
1.4 Waktu DanTempat Kerja Praktek.....	3
1.5 Metode Pelaksanaan Kerja Praktek	3
BAB II RUANG LINGKUP PERUSAHAAN.....	4
2.1 Sejarah Umum Graha Merah Putih Telkom	4
2.2 Visi Dan Misi Graha Merah PutihTelkom.....	6
2.2.1 Visi	6
2.2.2 Misi	6
2.3 Struktur Organisasi Gedung Graha Merah Putih Telkom.....	7
BAB III LANDASAN TEORI.....	9
3.1 Kapasitor Bank Pada Sistem Tenaga Listrik	9
3.2 Teori Dan Sistem Kerja Panel Kapasitor Bank.....	9
3.2.1 Panel.....	9
3.2.2 Kapasitor Bank Fixed Type	10
3.2.3 Automatic Type	11
3.3 Segitiga Daya	11
1. Daya Aktif (P).....	12
2. Daya Reaktif (Q).....	12
3. Daya Semu (S)	12

3.4	Komponen-Komponen Pada Kapasitor Bank.....	13
1.	Miniatur Circuit Breaker (MCB).....	13
2.	Magnetic Contactor	14
3.	Reactive Power Regulator	15
4.	Selector Switch.....	16
5.	Pilot Lamp	16
6.	Relay	16
7.	Kapasitor Bank	18
8.	Current Transformer	18
BAB IV	CARA KERJA PANEL KAPASITOR BANK DI GMP	20
4.1	Pengertian Standard Operasional Procedure (SOP).....	20
4.2	Tujuan ditetapkan SOP	20
4.3	Metoda Pemasangan Instalasi Kapasitor Bank di GMP	20
4.3.1	Global Compensation.....	20
4.3.2	Sectoral Compensation	21
4.3.3	Individual Compensation.....	21
4.4	Pengoperasian Kapasitor Bank di GMP	23
4.5	Spesifikasi Panel Kapasitor Bank di GMP	24
4.6	Perawatan Panel Kapasitor Bank Di GMP Telkom Medan...	24
4.7	Tahapa- Tahapan Dalam Perawatan Kapasitor Bank GMP...	27
4.7.1	In Service Inspection.....	27
4.7.2	In Service Measurement	27
4.7.3	Shutown Testing/Measurement	28
BAB V	SARAN & KESIMPULAN.....	31
5.1	Saran	31
5.2	Kesimpulan	31
	DAFTAR PUSTAKA.....	32
	LAMPIRAN.....	L1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Organisasi Di GMP Telkom Medan	8
Gambar 3.1	Pemakaian Kapasitor di Industri.....	9
Gambar 3.2	Panel Kapasitor Bank DI GMP.....	10
Gambar 3.3	Faktor daya yang dinotasikan $\text{Cos } \phi$	11
Gambar 3.4	MCB dan MCCB	13
Gambar 3.5	Magnetic Contactor.....	14
Gambar 3.6	Reactive Power Regulator.....	15
Gambar 3.7	Selector Switch	16
Gambar 3.8	Pilot Lamp LED.....	16
Gambar 3.9	Relay	17
Gambar 3.10	Kapasitor Bank.....	18
Gambar 3.11	Current Transformer	19
Gambar 4.1	Sistem Pemasangan Kapasitor Bank di GMP	23
Gambar 4.2	SOP Dalam Pemeliharaan Kapasitor Bank di GMP	26
Gambar 4.3	Observasi Pemeliharaan Internal dan Eksternal Panel.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1: Uraian Kegiatan Mingguan – Tahunan Perawatan Panel kapasitor bank Di GMP Telkom Medan.....	28
--	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Umum

Kerja praktek adalah kegiatan mahasiswa yang dilakukan di perusahaan atau instansi untuk mengaplikasikan ilmu yang diperoleh dan melihat relevansinya di masyarakat maupun melalui jalur pengembangan diri dengan mendalami bidang ilmu tertentu dan aplikasinya. Kerja Praktek umumnya mempunyai bobot 2 (dua) SKS dan dilaksanakan dalam kurun waktu 1 bulan, disesuaikan dengan kebijaksanaan Fakultas.

1.2. Latar Belakang

Dalam tujuan pendidikan nasional dijelaskan bahwa bangsa Indonesia diharapkan akan menjadi bangsa yang mampu menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi disamping mempunyai kepribadian dan mental yang berkualitas. Untuk mendapatkan sumber daya manusia yang mampu menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut, maka diperlukan adanya sarana pendukung yang salah satunya adalah lembaga pendidikan yang bertujuan membangun sumber daya manusia siap pakai dan professional dibidangnya, sehingga diharapkan mampu meningkatkan wawasan serta pemahaman mengenai proses, kondisi dan masalah yang ada.

Kemajuan teknologi yang mendorong perkembangan industri yang pesat, menuntut sumber daya yang berkualitas dan professional dibidangnya. Sumber daya yang professional dapat dicapai oleh lembaga – lembaga pendidikan dan instansi pemerintah melalui kualitas mutu pendidikan yang telah mencakup didalamnya kurikulum, praktikum, kursus dan berbagai hal yang lain untuk menuju kearah tersebut. Kemajuan teknologi bagi proses produksi telah berkembang melalui proses kontrol secara komputasi ataupun digital, tetapi manusia tetap sangat berperan sebagai pengontrol atau pengawas lapangan untuk kelancaran proses produksi. Kebutuhan ketenagakerjaan bagi industri merupakan alat vital dalam

UNIVERSITAS MEDAN PRABAI. Dan keahlian seorang tenaga kerja banyak ditunjang

oleh berbagai hal ,diantaranya : pengetahuan dara,pengetahuan keahlian,kemampuan dasar nalar (analisis),manajemen industri` ,maupun kepemimpinan dilapangan .

Berkenaan dengan hal diatas ,maka saya mengajukan permohonan untuk dapat melakukan kerja praktek di Gedung Graha Merah Putih (GMP) Telkom Property di Medan, Sumatera Utara. Mengingat perusahaan ini merupakan disiplin ilmu teknik elektro dibagian listrik. Dimana dalam kerja praktek ini saya sebagai mahasiswa diharapkan dapat mengenal lebih jauh bagian dari pada komponen – komponen panel yang ada di Gedung Graha Merah Putih (GMP) Telkomsel Medan untuk dipelajari dan di pahami.

Harapan saya semoga kerja praktek ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak terkait baik industri maupun kami sebagai mahasiswa itu sendiri dalam menghasilkan tenaga kerja professional dibidangnya,khususnya di bidang kelistrikan.

1.3. Tujuan Kerja Praktek

Kerja praktek yang saya lakukan mempunyai beberapa tujuan antara lain:

1. Secara teoritis bertujuan membandingkan teori-teori dalam perkuliahan dengan praktek nyata dilapangan.
2. Secara praktis bertujuan untuk melihat bentuk sebenarnya dari peralatan-peralatan listrik serta cara pengoperasiannya.
3. Secara akademik bertujuan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan strata tiga (S1) di Universitas Medan Area.
4. Meningkatkan hubungan kerja sama yang baik antara perguruan tinggi,pemerintah,dan instansi terkait.

1.4. Waktu dan Tempat Kerja Praktek

Tempat : Gedung Graha Merah Putih (GMP) Telkom Medan

Alamat : Jl. Purtri Hijau Medan

Waktu Pelaksanaan : 01 s/d 31 agustus 2018

Jam : 08.00 s/d 17.00 WIB

1.5. Metode Pelaksanaan Kerja Praktek

1. Metode Penyusunan

Dalam penyusunan laporan ini penulis menggunakan metode deskriptif mengargumentasikan dan memaparkan permasalahan secara terperinci sesuai dengan data dan fakta yang ada.

2. Interview

Mengumpulkan data dengan cara melakukan tanya jawab secara langsung, hal ini di lakukan untuk memperoleh suatu informasi yang tepat dan jelas yang dibutuhkan di dalam pembuatan laporan.

3. Metode Diskusi

Pengumpulan data dan informasi dilakukan dengan cara bertanya kepada operator maupun kepala regu operator di Gedung Graha Merah Putih (GMP) Telkomsel Medan ,untuk mendapatkan data dan informasi yang dibutuhkan dalam kerja praktek.

BAB II

RUANG LINGKUP PERUSAHAAN

2.1. Sejarah Umum Graha Merah Putih Telkom (GMP Telkom)

Telekomunikasi Indonesia, Tbk (selanjutnya disebut **TELKOM**) merupakan BUMN yang bergerak di bidang jasa layanan telekomunikasi dan jaringan di wilayah Indonesia. Sebagai Perusahaan milik negara yang sahamnya diperdagangkan di bursa saham, pemegang saham mayoritas Perusahaan adalah Pemerintah Republik Indonesia sedangkan sisanya dikuasai oleh publik. Perusahaan penyelenggara bisnis T.I.M.E.S (Telecommunication, Information, Media, Edutainment and Services) milik negara yang terbesar di Indonesia, yaitu sebuah portfolio bisnis yang lebih lengkap mengikuti tren perubahan bisnis global di masa datang.

Era colonial

Pada tahun 1882, didirikan sebuah badan usaha swasta penyedia layanan pos dan telegraf. Layanan komunikasi kemudian dikonsolidasikan oleh Pemerintah Hindia Belanda ke dalam jawatan Post Telegraaf Telefoon (PTT). Sebelumnya, pada tanggal 23 Oktober 1856, dimulai pengoperasian layanan jasa telegraf elektromagnetik pertama yang menghubungkan Jakarta (Batavia) dengan Bogor (Buitenzorg). Pada tahun 2009 momen tersebut dijadikan sebagai patokan hari lahir Telkom.

Perusahaan Negara

Pada tahun 1961, status jawatan diubah menjadi Perusahaan Negara Pos dan Telekomunikasi (PN Postel). Kemudian pada tahun 1965, PN Postel dipecah menjadi Perusahaan Negara Pos dan Giro (PN Pos & Giro) dan Perusahaan Negara Telekomunikasi (PN Telekomunikasi).

Perumtel

Pada tahun 1974, PN Telekomunikasi diubah namanya menjadi Perusahaan Umum Telekomunikasi (Perumtel) yang menyelenggarakan jasa telekomunikasi nasional maupun internasional. Tahun 1980 seluruh saham PT Indonesian Satellite Corporation Tbk. (Indosat) diambil alih oleh pemerintah RI menjadi Badan Usaha Milik Negara (BUMN) untuk menyelenggarakan jasa telekomunikasi internasional, terpisah dari Perumtel. Pada tahun 1989, ditetapkan Undang-undang Nomor 3 Tahun 1989 tentang Telekomunikasi, yang juga mengatur peran swasta dalam penyelenggaraan telekomunikasi.

PT Telekomunikasi Indonesia (Persero)

Pada tahun 1991 Perumtel berubah bentuk menjadi Perusahaan Perseroan (Persero) Telekomunikasi Indonesia berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 25 Tahun 1991.

PT Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk

Pada tanggal 14 November 1995 dilakukan Penawaran Umum Perdana saham Telkom. Sejak itu saham Telkom tercatat dan diperdagangkan di Bursa Efek Jakarta (BEJ) dan Bursa Efek Surabaya (BES) (keduanya sekarang bernama Bursa Efek Indonesia (BEI)), Bursa Saham New York (NYSE) dan Bursa Saham London (LSE). Saham Telkom juga diperdagangkan tanpa pencatatan di Bursa Saham Tokyo. Jumlah saham yang dilepas saat itu adalah 933 juta lembar saham.

Tahun 1999 ditetapkan Undang-undang Nomor 36 Tahun 1999 tentang Telekomunikasi. Sejak tahun 1989, Pemerintah Indonesia melakukan deregulasi di sektor telekomunikasi dengan membuka kompetisi pasar bebas. Dengan demikian, Telkom tidak lagi memonopoli telekomunikasi Indonesia.

Tahun 2001 Telkom membeli 35% saham Telkomsel dari PT Indosat sebagai bagian dari implementasi restrukturisasi industri jasa telekomunikasi di Indonesia yang ditandai dengan penghapusan kepemilikan bersama dan kepemilikan silang antara

Telkom dan Indosat. Sejak bulan Agustus 2002 terjadi duopoli penyelenggaraan telekomunikasi lokal.

Pada 23 Oktober 2009, Telkom meluncurkan “New Telkom” (“Telkom baru”) yang ditandai dengan penggantian identitas perusahaan.

2.2. Visi dan Misi GMP TELKOM MEDAN

1. Visi

Menjadi perusahaan yang unggul dalam penyelenggaraan *Telecommunication, Information, Media, Edutainment, dan Services (TIMES)* di kawasan regional.

2. Misi

- Menyediakan layanan TIMES yang berkualitas tinggi dengan harga yang kompetitif.
- Menjadi model pengelolaan korporasi terbaik di Indonesia.
- Memberikan produk dan layanan smart property dan ramah lingkungan

3. Budaya Perusahaan

Sistem dan budaya terus dikembangkan sesuai dengan tuntutan dan perubahan bisnis untuk mewujudkan cita-cita agar kami terus maju, dicintai pelanggannya, kompetitif di industrinya dan dapat menjadi *role model* Perusahaan.

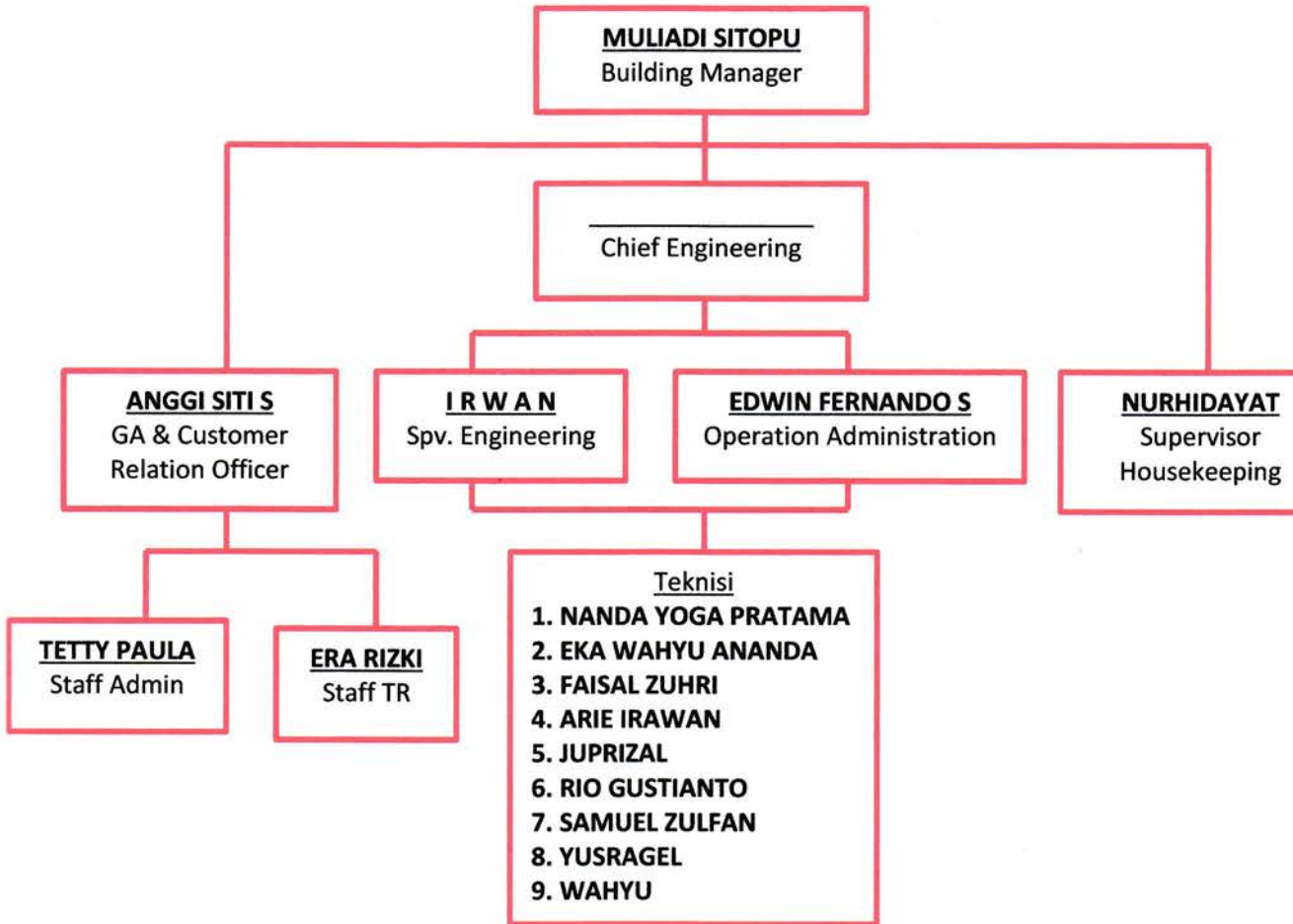
Sejak tahun 2009 dilakukan transformasi budaya baru perusahaan yang disebut dengan “*The Telkom Way*”. Pengembangan budaya selanjutnya, dilakukan pada tahun 2013 dengan ditetapkannya Arsitektur Kepemimpinan Dan Budaya Perusahaan (“AKBP”) Telkom Group. Secara lengkap Budaya Perusahaan digambarkan sebagai berikut:

- *Philosophy to be the Best: Always The Best* adalah sebuah basic belief untuk selalu memberikan yang terbaik dalam setiap pekerjaan. Always the Best memiliki esensi “Ihsan” yang dalam pengertian ini diterjemahkan “terbaik”. Karyawan yang memiliki spirit Ihsan akan selalu memberikan hasil kerja yang lebih baik dari yang seharusnya, sehingga sikap ihsan secara otomatis akan dilandasi oleh hati yang ikhlas. Ketika setiap aktivitas yang di lakukan adalah bentuk dari ibadah kepada Tuhan Yang Maha Esa.
- *Philosophy to be the Best: Integrity, Enthusiasm, Totality Always the Best* menuntut setiap insan Telkom memiliki integritas (*integrity*), antusiasme (*enthusiasm*), dan totalitas (*totality*).
- *Principles to be the Star dari The Telkom Way* adalah 3S yakni *Solid, Speed, Smart* yang sekaligus menjadi *core values* atau *great spirit*.

2.3 Struktur Organisasi Building Manager Gedung Graha Merah Putih (GMP) Medan



STRUKTUR ORGANISASI BM GRAHA MERAH PUTIH MEDAN



Gambar 2.1 : Struktur Organisasi Di GMP Telkom Medan

BAB III LANDASAN TEORI

3.1 Kapasitor Bank Pada Sistem Tenaga Listrik

Beban-beban yang tersambung pada saluran tenaga listrik sebagian besar adalah beban induktif, dimana beban-beban induktif ini menyebabkan pemakaian daya semu menjadi berlebih dan tegangan pada jaringan menjadi turun. Hal tersebut disebabkan turunnya faktor daya pada jaringan, yang disebabkan oleh beban tersebut.

Begitu juga beban-beban/pelanggan listrik yang mempunyai daya besar yang mempunyai beban induktif dapat mengurangi faktor daya sehingga pemakaian daya semu sangat berlebihan, hal ini sangat merugikan beban/pelanggan tersebut. Kapasitor, dapat membangkitkan daya reaktif kapasitif yang dibutuhkan untuk mengkompensir daya reaktif induktif dari beban, pemasangannya dapat dilakukan pada tegangan menengah maupun tegangan rendah.



Gambar 3.1 : Pemakaian kapasitor di industri

3.2 Teori Dan Sistem Kerja Panel Kapasitor Bank

3.2.1 Panel

Panel merupakan paket kontrol untuk menjalankan suatu program yang dibuat untuk mempermudah kerja manusia. Hanya dengan menggunakan rangkaian sistem, panel akan berfungsi sesuai dengan yang kita inginkan. Pada panel kapasitor

bank kita dapat mengontrol proses rugi-rugi daya pada sistem penyaluran listrik. Untuk menambah pengetahuan akan sistem kerja panel kapasitor bank ini mahasiswa teknik elektro yang hendak menyelesaikan studinya diwajibkan untuk melaksanakan kerja praktek dan mengimplementasikan ilmu yang telah diperoleh selama dibangku perkuliahan. Tujuan utamanya adalah untuk mengenal lebih dalam berbagai jenis dan kegunaan peralatan yang digunakan dalam sistem kelistrikan terutama yang berhubungan dengan sistem panel kapasitor bank lebih khusus mengenai sistem kerja panel kapasitor bank yang digunakan pada proses kontrol panel. Peralatan panel yang dimaksud misalnya kapasitor bank, thermal over load, relay-relay serta peralatan lainnya yang digunakan untuk menyalurkan serta mengatur sistem panel kapasitor bank. Setiap peralatan mempunyai fungsi, cara kerja dan kegunaan berbeda-beda.

Panel adalah susunan beberapa bidang yang membentuk suatu kesatuan bentuk dan fungsi. Panel listrik merupakan tempat pengaturan pembagi dan pemutus aliran listrik. Berikut ini macam-macam panel yang dilihat dari beberapa aspek



Gambar 3.2 : Panel Kapasitor Bank DI GMP

3.2.2 Kapasitor Bank Fixed Type

Capacitor bank Fixed type, dengan memberikan beban capacitive yang berubah-ubah. Biasanya digunakan pada beban

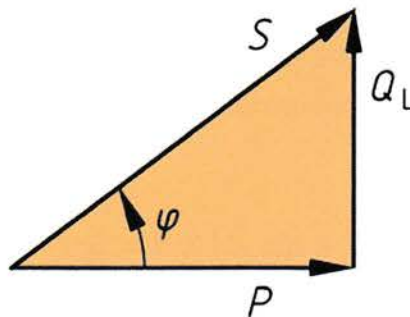
langsung seperti pada motor induksi. Nilai yang aman adalah 5% dari kapasitas motor, pertimbangannya adalah kondisi saat tanpa beban.

3.2.3 Automatic Type

Automatic type, memberikan beban capacitive yang bervariasi sesuai dengan kondisi beban. Jenis panel ini dilengkapi dengan sebuah *Power Factor Controller (PFC)*. PFC akan menjaga $\cos \phi$ jaringan sesuai dengan target yang ditentukan. Untuk beban yang berfluktuasi dengan cepat digunakan *Static Var Compensator type (SVC)* yang menggunakan *Thyristor* sebagai *switchernya*. Sedangkan untuk fluktuasi beban yang tidak terlalu cepat digunakan *Dynamic Var Compensator* dengan menggunakan *Magnetic Contactor* serta PFC relay sebagai *switchernya*.

3.3 Segitiga Daya

Dalam listrik bolak-balik terdapat 3 jenis daya yaitu bisa sebagai berikut dengan gambar di bawah ini :



Gambar 3.3 : Faktor daya yang dinotasikan $\cos \phi$

Perbandingan daya aktif dan daya semu, daya reaktif yang tinggi akan meningkatkan sudut ini dan sebagai hasilnya faktor daya akan menjadi lebih rendah. Faktor daya selalu lebih kecil atau sama dengan satu. Dengan Persamaan sebagai berikut:

$$\cos \phi = P/S \quad (1)$$

1. Daya Aktif (P)

Daya aktif adalah daya yang sesungguhnya dibutuhkan oleh beban. Satuan daya aktif adalah **W** (*Watt*) dan dapat diukur dengan menggunakan alat ukur listrik *Wattmeter*. Daya Aktif pada beban yang bersifat *resistansi* (**R**), dimana tidak mengandung induktor grafik gelombang *tegangan* (**V**) dan arus se fasa, sehingga besar daya sebagai perkalian tegangan dan arus menghasilkan dua gelombang yang keduanya bernilai positif. besarnya daya aktif adalah P. Dengan persamaan sebagai berikut:

$$P = V \times I \times \cos \varphi \quad \dots\dots\dots(1)$$

2. Daya Reaktif (Q)

Daya reaktif adalah daya yang dibutuhkan untuk pembentukan medan magnet atau daya yang ditimbulkan oleh beban yang bersifat *induktif*. Satuan daya reaktif adalah **VAR** (*Volt.Amper Reaktif*). Untuk menghemat daya reaktif dapat dilakukan dengan memasang kapasitor pada rangkaian yang memiliki beban bersifat *induktif*. Hal serupa sering dilakukan pada pabrik-pabrik yang menggunakan motor banyak menggunakan beban berupa motor-motor listrik. Dengan persamaan sebagai berikut :

$$Q = V \times I \times \sin \varphi \quad \dots\dots\dots(2)$$

3. Daya Semu (S)

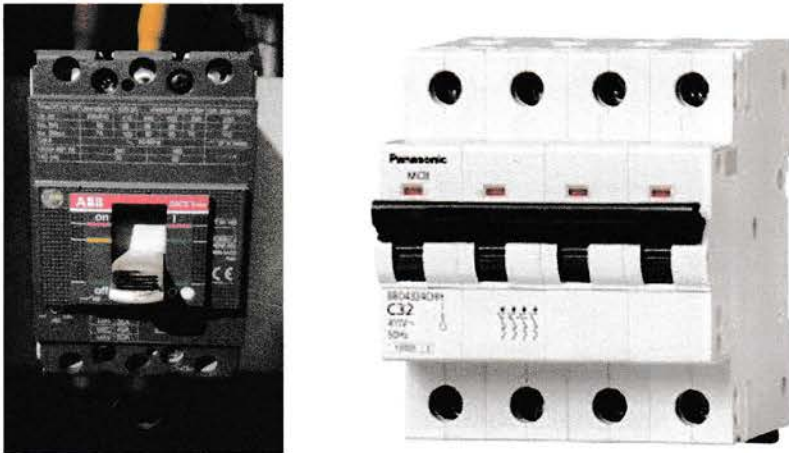
Daya semu adalah daya yang dihasilkan dari perkalian tegangan dan arus listrik. Daya nyata merupakan daya yang diberikan oleh PLN kepada konsumen. Satuan daya nyata adalah **VA** (*Volt.Ampere*). Dengan persamaan sebagai berikut:

$$S = V \times I \quad \dots\dots\dots(3)$$

3.4 Komponen-Komponen Pada Kapasitor Bank

Berikut beberapa gambar, fungsi dan cara kerja dari komponen dan alat yang terdapat dalam panel kapasitor bank

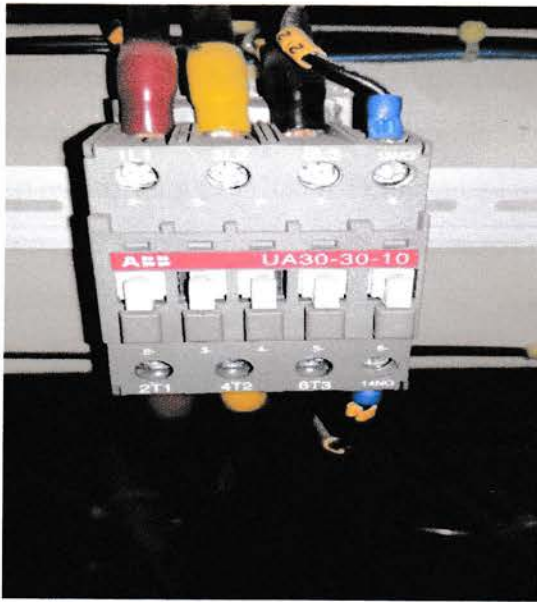
1. Miniatur Ciriut Breaker (MCB)



Gambar 3.4 : MCB dan MCCB

MCB (Miniature Circuit Breaker) adalah saklar atau perangkat elektromekanis yang berfungsi sebagai pelindung rangkaian instalasi listrik dari arus lebih (over current). Terjadinya arus lebih ini, mungkin disebabkan oleh beberapa gejala, seperti: hubung singkat (short circuit) dan beban lebih (overload). MCB sebenarnya memiliki fungsi yang sama dengan sekering (fuse), yaitu akan memutus aliran arus listrik circuit ketika terjadi gangguan arus lebih. Yang membedakan keduanya adalah saat terjadi gangguan, MCB akan trip dan ketika rangkaian sudah normal, MCB bisa di ON-kan lagi (reset) secara manual, sedangkan fuse akan terputus dan tidak bisa digunakan lagi. Prinsip kerja MCB sangat sederhana, ketika ada arus lebih maka arus lebih tersebut akan menghasilkan panas pada bimetal, saat terkena panas bimetal akan melengkung sehingga memutuskan kontak MCB (Trip). Selain bimetal, pada MCB biasanya juga terdapat solenoid yang akan mengtripkan MCB ketika terjadi grounding (ground fault) atau hubung singkat (short circuit).

2. Magnetic Contactor



Gambar 3.5 : Magnetic Contactor

Contactor merupakan komponen listrik yang berfungsi untuk menyambungkan atau memutuskan arus listrik AC. Contactor atau sering juga disebut dengan istilah relay contactor dapat kita temui pada panel kontrol listrik. Pada panel listrik contactor sering digunakan sebagai selektor atau saklar transfer dan interlock pada sistem ATS. Berikut adalah bentuk contactor yang dapat kita temui.

Prinsip kerja contactor sama seperti relay, dalam contactor terdapat beberapa saklar yang dikendalikan secara elektromagnetik. Pada suatu contactor terdapat beberapa saklar dengan jenis NO (Normaly Open) dan NC (Normaly Close) dan sebuah kumparan atau coil elektromagnetik untuk mengendalikan saklar tersebut. Apabila coil elektromagnetik contactor diberikan sumber tegangan listrik AC maka saklar pada contactor akan terhubung, atau berubah kondisinya, yang semula FF menjadi ON dan sebaliknya yang awalnya ON menjadi OFF. Untuk memahami prinsip kerja contactor dapat dilihat dari gambar skema contactor berikut.

3. Reactive Power Regulator

Peralatan ini berfungsi untuk mengatur kerja kontaktor agar daya reaktif yang akan disupply ke jaringan/ system dapat bekerja sesuai kapasitas yang dibutuhkan. Dengan acuan pembacaan besaran arus dan tegangan pada sisi utama Breaker maka daya reaktif yang dibutuhkan dapat terbaca dan regulator inilah yang akan mengatur kapan dan berapa daya reaktif yang diperlukan. Peralatan ini mempunyai bermacam macam steps dari 6 steps , 12 steps sampai 18 steps. Beberapa Kelebihan dari Power Factor regulator antara lain :

1. Dapat mengkaukulasikan daya reaktif dengan cepat dan dengan ketelitian yang tinggi.
2. Pengukuran factor daya dengan ketelitian yang tinggi.
3. Memiliki tampilan display yang mudah di baca (digital).
4. Pengoperasian yang mudah dioperasikan (digunakan).
5. Memiliki 2 metode/model kerja: Otomatis dan Manual
6. Memiliki fungsi proteksi terhadap gangguan lebih (over voltage) dan tegangan turun (drop voltage)



Gambar 3.6 : Reactive Power Reguator

4. Selector Switch



Gambar 3.7 : Selector Switch

Selector Switch, alat ini di gunakan untuk memilih,banyak sekali type selector switch, tapi biasanya hanya dua type yang sering di gunakan, yaitu 2 posisi, (ON-OFF/Start-Stop/0-1, dll) dan 3 posisi (ON-OFF-ON/Auto-Off- Manual,dll)dengan selector switch, kondisi peralatan dapat langsung di ketahui dari penunjukan tangkai selector switch, dengan selector switch, rangkaian ON-OFF lebih sederhana, karena selector switch tidak seperti tombol tekan yang hanya kontak sementara.

5. Pilot Lamp



UNIVERSITAS MEDAN AREA **Gambar 3.8 : Pilot Lamp LED**

Pilot Lamp LED adalah lampu indikator yang memiliki berbagai macam warna dan masing-masing warnanya memiliki tanda yang berbeda. Misalnya lampu warna hijau berarti rangkaian dalam posisi on (menyala), lampu merah tanda off (mati), kuning tanda trip atau adanya gangguan, dan seterusnya. Cara kerja Pilot Lamp LED: Pilot lamp akan menyala jika disambungkan ke control fuse dan diberikan neral maka pilot lamp LED akan berkerja.

6. Relay

Relay adalah komponen listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi medan elektromagnetis. Jika sebuah penghantar dialiri oleh arus listrik, maka di sekitar penghantar tersebut timbul medan magnet. Medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik tersebut selanjutnya diinduksikan ke logam ferromagnetis.

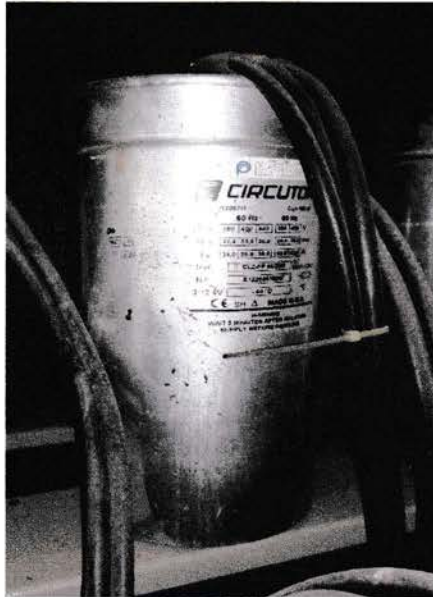
Relay terdiri dari coil dan contact, coil adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedang contact adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di coil. Contact ada 2 jenis : Normally Open (kondisi awal sebelum diaktifkan open), dan Normally Closed(kondisi awal sebelum diaktifkan close). Secara sederhana berikut ini prinsip kerja dari relay : ketika Coilmendapat energi listrik (energized), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik armature yang berpegas, dan contactakan menutup.



UNIVERSITAS MEDAN AREA **Gambar 3.9 : Bentuk Relay**

7. Kapasitor Bank

Kapasitor adalah komponen elektro yang dapat menyimpan muatan listrik, dan bersifat kapasitif. Kapasitor Bank adalah sekumpulan kapasitor dan beberapa komponen elektro lain sebagai pendukung yang dirangkai dan dipasang untuk menyeimbangkan beban listrik yang terlalu bersifat induktif dan memiliki $\cos \phi$ rendah.



Gambar 3.10 : Bentuk Kapasitor Bank

8. Current Transformer

Trafo Arus atau Current Transformer (CT) adalah peralatan yang digunakan untuk melakukan pengukuran besaran arus pada instalasi tenaga listrik disisi primer (TET, TT dan TM) yang berskala besar dengan melakukan transformasi dari besaran arus yang besar menjadi besaran arus yang kecil secara akurat dan teliti untuk keperluan pengukuran dan proteksi. Adapun fungsi Trafo CT sebagai berikut:

1. Mengkonversi besaran arus pada sistem tenaga listrik dari besaran primer menjadi besaran sekunder untuk keperluan pengukuran sistem metering dan proteksi.
2. Mengisolasi rangkaian sekunder terhadap rangkaian primer, sebagai pengamanan terhadap manusia atau operator yang melakukan pengukuran.
3. Standarisasi besaran sekunder, untuk arus nominal 1 Amp dan 5 Amp.

Berikut gambar current transformer atau trafo arus seperti di bawah ini:



Gambar 3.11: Bentuk Current Transformer

BAB IV

CARA KERJA PANEL KAPASITOR BANK

4.1 Pengertian Standard Operational Procedure (SOP)

SOP singkatan dari Standard Operasional Prosedur . SOP adalah prosedur tetap yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan dan lebih terarah. SOP adalah suatu pedoman /petunjuk tentang cara dan langkah-langkah kerja yang diperlukan untuk melaksanakan suatu pekerjaan(Pengoperasian,Pemeliharaan,Perbaikan,dan sebagainya).

Terdiri dari:

1. Petugas yang terlibat
2. Peralatan kerja
3. Perlengkapan K3
4. Material
5. Alat ukur
6. Prosedur kerja

4.2 Tujuan ditetapkan SOP

1. Menjamin keselamatan personil
2. Menjamin keandalan system
3. Menjamin keselamatan peralatan

4.3 Metoda Pemasangan Instalasi Kapasitor Bank di GMP

Dalam pemasangan instalasi kapasitor bank di Gedung Graha Merah Putih (GMP),dimana dalam pemasangan menggunakan metode berikut penjelasan di bawah ini:

4.3.1 Global Compensation

Dengan metode ini kapasitor dipasang di induk panel (MDP). Arus yang turun dari pemasangan model ini hanya di penghantar antara panel MDP dan transformator. Sedangkan arus yang lewat setelah MDP tidak turun dengan demikian rugi akibat disipasi panas pada penghantar setelah MDP tidak terpengaruh. Terlebih instalasi tenaga dengan penghantar yang cukup panjang.

Kelebihan :

- Pemanfaatan kompensasi daya reaktifnya lebih baik karena semua motor tidak bekerja pada waktu yang sama.
- Biaya pemeliharaan rendah.

Kekurangan :

- Switching peralatan pengaman bisa menimbulkan ledakan.
- Transient yang disebabkan oleh energizing grup kapasitor dalam jumlah besar.
- Hanya memberikan kompensasi pada sisi atasnya (*upstream*).
- Kebutuhan ruang.

4.3.2 Sectoral Compensation

Dengan metoda ini kapasitor yang terdiri dari beberapa panel kapasitor dipasang dipanel SDP. Cara ini cocok diterapkan pada industri dengan kapasitas beban terpasang besar sampai ribuan kva dan terlebih jarak antara panel MDP dan SDP cukup berjauhan.

Kelebihan :

- Biaya pemasangan rendah
- Kapasitansi pemasangan bisa dimanfaatkan sepenuhnya
- Biaya pemeliharaan rendah

Kekurangan :

- Perlu dipasang kapasitor bank pada setiap SDP atau MV/LV bus.
- Hanya memberikan kompensasi pada sisi atasnya (*upstream*).
- Kebutuhan ruang.

4.3.3 Individual Compensation

Dengan metoda ini kapasitor langsung dipasang pada masing masing beban khususnya yang mempunyai daya yang besar. Cara ini sebenarnya lebih efektif dan lebih baik dari segi teknisnya. Namun ada kekurangannya yaitu harus menyediakan ruang atau tempat khusus untuk meletakkan kapasitor tersebut

sehingga mengurangi nilai estetika. Disamping itu jika mesin yang dipasang sampai ratusan buah berarti total cost yang di perlukan lebih besar dari metode diatas.

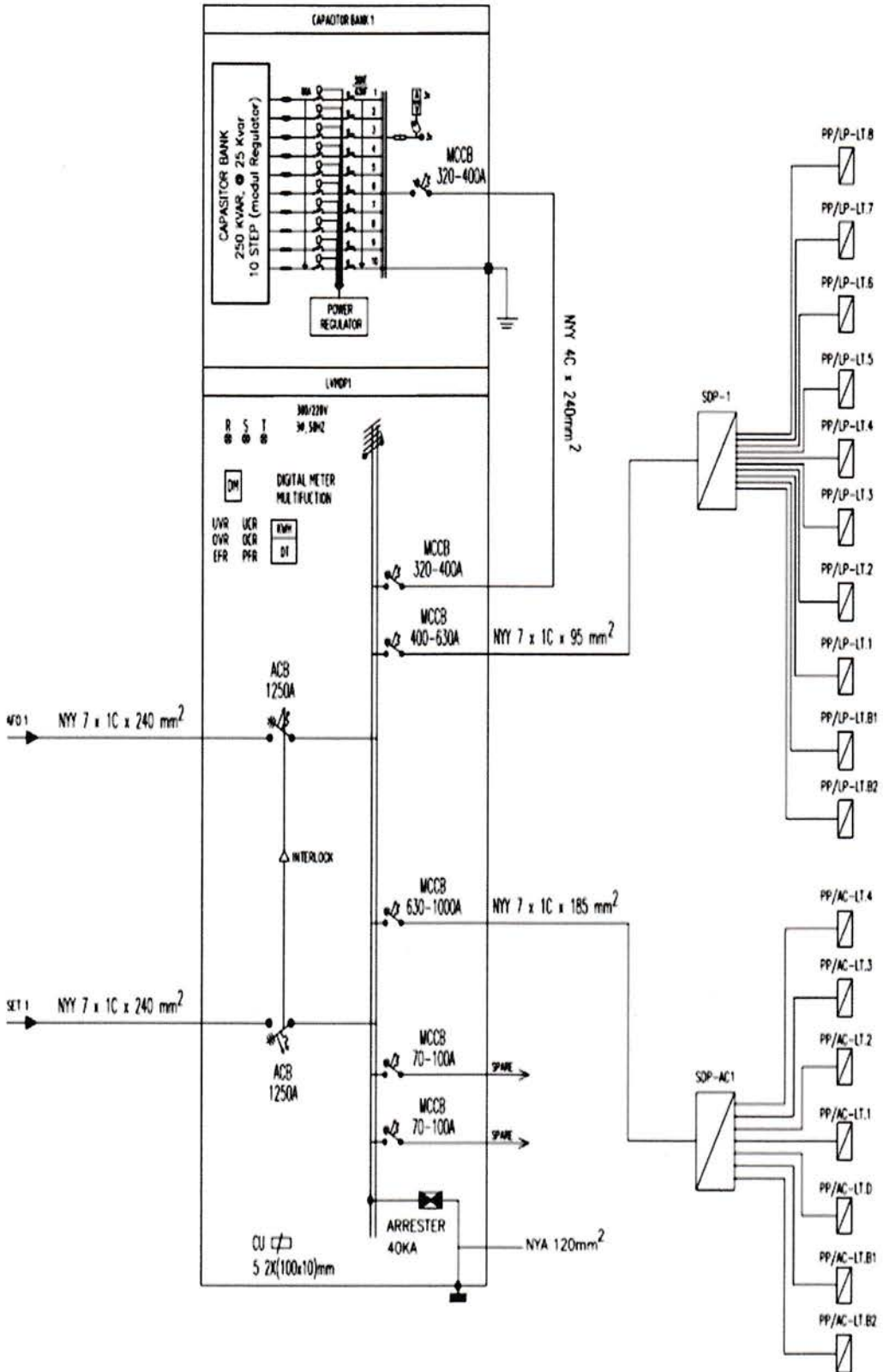
Kelebihan :

- Meningkatkan kapasitas saluran suplai
- Memperbaiki tegangan secara langsung
- Kapasitor dan beban ON/OFF secara bersamaan.
- Pemeliharaan dan pemasangan unit kapasitor mudah.

Kekurangan :

- Biaya pemasangan tinggi
- Membutuhkan perhitungan yang banyak
- Kapasitas terpasang tidak dimanfaatkan sepenuhnya
- Terjadi fenomena transient yang besar akibat sering dilakukan switching ON/OFF.
- Waktu kapasitor OFF lebih banyak dibanding waktu kapasitor ON

4.4 Pengoperasian Kapasitor Bank Di GMP



Gambar 4.1 : Sistem Pemasangan Kapasitor Bank Di GMP Telkom Medan

Proses pengoperasian kapasitor bank di GMP medan ,Bila rangkaian diberi tegangan maka elektron akan mengalir masuk ke kapasitor. Pada saat kapasitor penuh dengan muatan elektron maka tegangan akan berubah. Kemudian elektron akan ke luar dari kapasitor dan mengalir ke dalam rangkaian yang memerlukannya dengan demikian pada saat itu kapasitor membangkitkan daya reaktif. Bila tegangan yang berubah itu kembali normal (tetap) maka kapasitor akan menyimpan kembali elektron. Pada saat kapasitor mengeluarkan elektron (I_c) berarti sama juga kapasitor menyuplai daya reaktif ke beban.Dan setiap daya yang keluar di atur oleh power factor regulator yang dimana berkerja otomatis untuk membuka dan menutup masuk daya sehingga dapat menyimpan dan mengeluarkan secara normal untuk sesuai kebutuhan di gedung GMP medan.

4.5 Spesifikasi Panel Kapasitor Bank di GMP Telkom Medan

- | | | |
|---------------------|---|---------------------------|
| 1. Fasa | : | 3 |
| 2. Frekuensi (Hz) | : | 50-60 Hz |
| 3. Kapasitas (KVAR) | : | 250 KVAR |
| 4. Tegangan (Volt) | : | 220 - 380 Volt |
| 5. Cos Phi | : | 0.94 – 0.99 |
| 6. Tahun | : | 2013 |
| 7. Diproduksi | : | ONIPANEL |
| 8. Tipe | : | 12 Step (Modul Regulator) |

4.6 Perawatan Panel Kapasitor Bank Di GMP Telkom Medan

Pemeliharaan diartikan sebagai suatu kegiatan menjaga fasilitas-fasilitas dan peralatan pabrik serta mengadakan perbaikan atau penyesuaian yang diperlukan agar tercapai suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan dan sesuai dengan yang direncanakan. Aktifitas pemeliharaan (*maintenance*) sangat diperlukan karena:

1. Setiap peralatan mempunyai umur penggunaan (*useful life*).suatu saat dapat mengalami kegagalan/kerusakan.
2. Kita tidak dapat mengetahui dengan tepat kapan peralatan akan mengalami kerusakan (*failure*)

UNIVERSITAS MEDAN AREA berusaha untuk meningkatkan umur penggunaan dengan melakukan perawatan.

Pemeliharaan (*maintenance*) berperan penting dalam kegiatan produksi dari suatu perusahaan yang menyangkut kelancaran atau kemacetan produksi, volume produksi, serta agar produk dapat diproduksi dan diterima konsumen tepat pada waktunya (tidak terlambat) dan menjaga agar tidak terdapat sumber daya kerja (mesin dan karyawan) yang menganggur karena kerusakan (*downtime*) pada mesin sewaktu proses produksi sehingga dapat meminimalkan biaya kehilangan produksi atau bila mungkin biaya tersebut dapat dihilangkan.

Kapasitor bank yang digunakan untuk memperbaiki power factor supaya tahan lama tentunya harus dirawat secara teratur. Dalam perawatan itu perhatian harus dilakukan pada tempat yang lembab yang tidak terlindungi dari debu dan kotoran. Sebelum melakukan pemeriksaan pastikan bahwa kapasitor tidak terhubung lagi dengan sumber. Kemudian karena kapasitor ini masih mengandung muatan berarti masih ada arus/tegangan listrik maka kapasitor itu harus dihubung singkatkan supaya muatannya hilang. Adapun jenis pemeriksaan yang harus dilakukan meliputi :

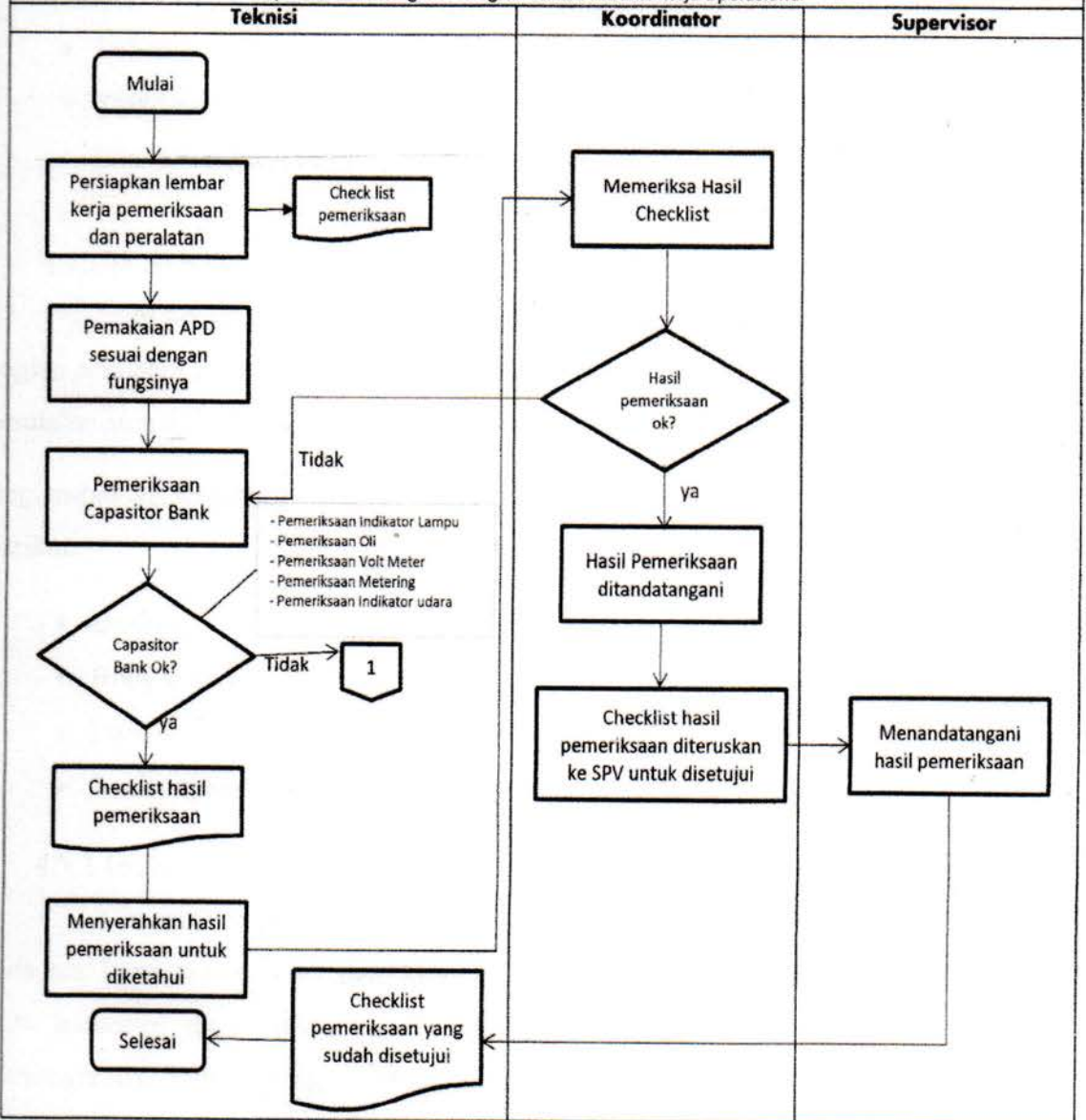
- Pemeriksaan nilai kapasitansi (kebocoran)
- Pemeriksaan kabel dan penyangga kapasitor
- Pemeriksaan isolator
- Kebersihan panel kapasitor harus selalu diperhatikan
- Pemeriksaan indikator lampu
- Pemeriksaan oli
- Pemeriksaan volt meter
- Pemeriksaan matering
- Pemeriksaan indikator udara, suhu dan kelembaman.

Prosedur yang harus ditempuh sebelum melaksanakan pemeliharaan panel capasitor bank di GMP Telkom Medan adalah seperti pada gambar 4.2 berikut di bawah ini:

**STANDART OPERATIONAL PROCEDURE
PT. TELKOM PROPERTY
BM GRAHA MERAH PUTIH MEDAN**



JUDUL : Engineering - Operasional Capacitor Bank
TUJUAN : Agar dapat mengoperasikan Capacitor Bank dengan baik dan benar
TANGUNG JAWAB : Teknisi Mekanikal dan Elektrikal
DOKUMENT : Log sheet, Log Book
PROSEDUR : Periksa, laksanakan langkah - langkah sesuai intruksi Kerja Operasional



4.7 Tahapan-Tahapan dalam Perawatan Kapasitor Bank GMP

Dalam melakukan pemeliharaan panel kapasitor bank di GMP Telkom Medan ada beberapa tahapan-tahapan yang di gunakan sesuai dengan SOP yang dimana untuk menjaga kestabilan dan keandalan suatu sistem,dan tahapan-tahapan tersebut di bagi ke dalam seperti di bawah ini:

- In Service Inspection
- In Service Measurement
- Shutdown Testing/Measurement
- Shutdown Treatment

4.7.1 In Service Inspection

In service inspection adalah kegiatan pengamatan visual pada bagian-bagian peralatan terhadap adanya anomali yang berpotensi menurunkan unjuk kerja peralatan atau merusak sebagian/keseluruhan peralatan.

Bagian-bagian kapasitor yang di inspeksi visual saat beroperasi ialah sebagai berikut:

- Bushing
- Body kapasitor
- Fuse cut out
- Sambungan/klem/jumper

4.7.2 In Service Measurement

In service measurement adalah kegiatan pengukuran yang dilakukan pada saat kapasitor sedang dalam keadaan bertegangan/operasi. Pengukuran suhu pada kapasitor dapat dilakukan dengan perangkat IR thermometer dan IR thermography. Tujuan pengukuran suhu ialah untuk memantau kondisi kapasitor saat beroperasi. Pola temperatur akan terlihat pada bagian-bagian kapasitor yang di monitor sehingga akan dapat dilihat bagian mana pada sub sistem kapasitor tersebut yang mengalami overheat atau penyimpangan lainnya. Dari hasil tersebut akan dievaluasi kembali apa permasalahan yang terjadi pada bagian tersebut, sehingga

kerusakan yang fatal dapat dihindarkan. Bagian-bagian kapasitor yang perlu diukur suhunya adalah sebagai berikut:

- Bodi unit kapasitor
- Bushing
- Klem konduktor bushing
- Klem sambungan
- Rel pengumpul arus

4.7.3 Shutdown Testing/Measurement

Shutdown testing/measurement adalah pekerjaan pengujian/pengukuran yang dilakukan pada saat kapasitor dalam keadaan tidak beroperasi. Pekerjaan ini dilakukan pada saat pemeliharaan rutin maupun pada saat investigasi ketidaknormalan. Bagian-bagian yang harus di inetigasi sebagai berikut:

- Pengukuran tahanan isolasi kapasitor
- Pengukuran resistansi kapasitor ac
- Pengujian kapasitansi kapasitor

Tabel 4.1: Uraian Kegiatan Mingguan - Tahunan Pemeliharaan Kapasitor Bank di GMP Telkom Medan

Jenis Pemeliharaan	Jenis Inspeksi/Pengujian		Periode	Alat Uji/Ukur
In service Inspection	1.	Kondisi body kapasitor	Mingguan	Visual
	2.	Kondisi <i>fuse cut out</i> kapasitor	Mingguan	Visual
	3.	Kebocoran minyak bushing	Mingguan	Visual

Jenis Pemeliharaan	Jenis Inspeksi/Pengujian	Periode	Alat Uji/Ukur
	4. Kondisi bushing kapasitor	Mingguan	Visual
	5. Kondisi klem bushing	Mingguan	Visual
	6. Kondisi klem <i>fuse cut out</i>	Mingguan	Visual
	7. Kondisi serandang	Bulanan	Visual
	8. Kondisi mur baut-mur baut sambungan kapasitor	Bulanan	Visual
	9. Kondisi sambungan Pentanahan	Bulanan	Visual
	10. Kondisi rel bar sambungan antar unit kapasitor	Bulanan	Visual
	11. Kondisi jumper antar kapasitor	Bulanan	Visual
	12. Kondisi sambungan rangkaian kapasitor ke CT/CVT	Bulanan	Visual
	13. Kondisi isolator support	Bulanan	Visual
In service measurement	1. Thermovisi antara klem dan konduktor	Bulanan	Kamera Thermography
	2. Thermovisi body kapasitor	Bulanan	Kamera Thermography
Shutdown Testing/Measurement	1. Pengujian tahanan isolasi	2 Tahunan	Alat uji tahanan isolasi (megger)
	2. Pengujian tahanan AC	2 Tahunan	RLC meter
	3. Pengujian kapasitansi	2 Tahunan	RLC meter
	4. Pengujian Pentanahan	2 Tahunan	Alat uji tahanan

Untuk mengatasi dan memperbaiki perlu dilakukan pengecekan secara menyeluh untuk mengetahui penyebab mengapa panel kapasitor bank tidak bekerja secara optimal / tidak berfungsi sama sekali. Untuk kerusakan pada material atau spare parts biasanya disarankan untuk ganti akan tetapi kalau kapasitor bank tidak berfungsi secara maksimal disarankan untuk diperlukan pengecekan dan setting ulang pada regulatornya.



Gambar 4.3 : Observasi pemeliharaan internal dan eksternal panel

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

adapun cara kerja dan standar operasional pada pada panel kapasitor bank, maka ada beberapa hal yang perlu di ketahui. Hal-hal berikut ini merupakan kesimpulan yang diambil dari proses pelaksanaan Kerja Praktek (KP) yang dilaksanakan di GMP Telkom Medan :

1. Bahwa jaringan distribusi belum memiliki sumber daya reaktif yang cukup, sehingga terjadi penurunan facktor daya yang merugikan baik penyedia tenaga listrik (PLN) maupun konsumen. Oleh sebab itu pemasangan kapasitor bank sangat di perlukan .
2. Panel kapasitor bank di gunakan untuk perbaikan faktor daya pada gedung graha merah putih,yang di mana agar $\text{Cos } \phi$ selalu mendekati idealnya yaitu 0.98.
3. Hemat energi merupakan salah satu program yang dicanangkan di Indonesia. Pemerintah republik Indonesia melalui presiden menginstruksikan agar setiap lingkungan instansi, Badan Usaha Milik Negara dan industri meningkatkan penghematan energi khususnya energi listrik berdasarkan surat No.10 Tahun 2005 tentang Penghematan Energi, Tgl 10 Juli 2005

5.2 Saran

Panel kapasitor bank seharusnya di beri perawatan dan pengecekan sesuai standar operasional kapasitor bank yang ada yaitu berupa pengecekan mingguan, bulanan, dan tahunan demi terjaganya elektabilitas dari fungsi komponen-komponen yang terdapat pada panel kapasitor bank.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.- Dalam, P. T. Ulam, and T. Halim, "PENERAPAN BANK KAPASITOR DI PT ULAM TIBA HALIM Nandi Wardhana (L2F 099 623) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro."
- [2] Arsip dan Dokumentasi gedung Graha Merah Putih (GMP) Telkom Medan
- [3] Tetty, "ruang lingkup perusahaan," 2018, pp. 1-6.
- [4] Irwan, "Sistem Pemasangan Kapasitor di GMP Telkom Medan," 2018, pp. 1-7.
- [5] R. Santoso, "PERANCANGAN PENGATURAN OTOMATISASI PADA KAPASITOR BANK," in *Skripsi*, Medan, Fakultas Teknik Elektro Universitas Medan Area, 2012. {Bibliography}
- [6] Buku Petunjuk Batasan Operasi dan Pemeliharaan Peralatan Penyaluran Tenaga Listrik SKDIR 114.K/DIR/2010 Kapasitor No.Dokumen: 04-22/HARLUR-PST/2009
- [7] S. Noor and N. Saputera, "EFISIENSI PEMAKAIAN DAYA LISTRIK MENGGUNAKAN KAPASITOR BANK," *POROS Tek.*, vol. 6, no. 2, pp. 1-6, 2014.
- [8] A. Yani, P. K. Bank, and A. Yani, "Pemasangan Kapasitor Bank untuk Perbaikan Faktor Daya," *J. Electr. Technol.*, vol. Vol.2 No.3, pp. 31-35, 2017.
- [9] I. D. Almanda, "Peranan Kapasitor dalam Penggunaan Energi Listrik," *elektro indonesia*, 2000. [Online]. Available: <http://www.elektroindonesia.com/elektro/ener30a.html>
- [10] Zuhail, *Dasar Tenaga Listrik*, Bandung: ITB Bandung, 1991.

LAMPIRAN 1
LEMBAR KEGIATAN KERJA PRAKTEK

No.	Hari /Tgl	Keterangan Kegiatan	Ttd Pembimbing
1	Rabu 1/8/2018	Perkenalan	
2	Kamis 2/8/2018	Pengenalan lingkungan kerja	
3	Jumat 3/8/2018	Jumat Bersih-bersih	
4	Sabtu 4/8/2018	Libur	—
5	Minggu 5/8/2018	Libur	—
6	Senin 6/8/2018	Pengecekan Suhu Semua Ruangan Panel	
7	Selasa 7/8/2018	Pengecekan tegangan trafo	
8	Rabu 8/8/2018	Cek Panel LVMDP GMP	
9	Kamis 9/8/2018	Pengecekan hydrant water pump	
10	Jumat 10/8/2018	Star pemanasan genset rutin jumat dan Jumat Bersih-bersih	
11	Sabtu 11/8/2018	Libur	—
12	Minggu 12/8/2018	Libur	—
13	Senin 13/8/2018	Maintanance Ruang Panel SDP	
14	Selasa 14/8/2018	Instalasi Listrik	
15	Rabu 15/8/2018	Maintanance Panel Kapasitor Bank	
16	Kamis 16/8/2018	Perbaikan AC	
17	Jumat 17/8/2018	Star pemanasan genset rutin jumat dan Jumat Bersih-bersih	
18	Sabtu 18/8/2018	Libur	—
19	Minggu 19/8/2018	Libur	—
20	Senin 20/8/2018	Instalasi Listrik	
21	Selasa 21/8/2018	Cek sistem kerja Panel Swithgear	
22	Rabu 22/8/2018	Welding Motor AC	
23	Kamis 23/8/2018	Pergantian Lampu LED lantai 4	
24	Jumat 24/8/2018	Star pemanasan genset rutin jumat dan Jumat Bersih-bersih	
25	Sabtu 25/8/2018	Libur	—
26	Minggu 26/8/2018	Libur	—
27	Senin 27/8/2018	Perbaikan CCTV	
28	Selasa 28/8/2018	Wiring instalasi Listrik GMP	
29	Rabu 29/8/2018	Pengambilan data	
30	Kamis 30/8/2018	Perpisahan	

Lampiran Foto Kegiatan Kerja Praktek Di GMP Telkom Medan :



Gambar (a): Foto Bersama Building Manager dan rekan-rekan kerja di GMP



Gambar (b): Foto Bersama Teknisi GMP



Gambar(c) : Pengecekan Panel Kapasitor



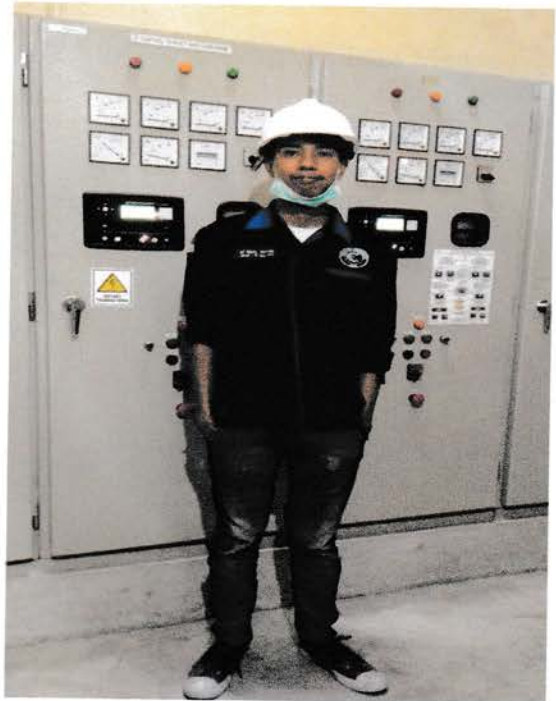
Gambar (d): Pemanasan Genset GMP



Gambar (e): Genset 800KVa GMP



Gambar (f) : Trafo 800 KV_a GMP



Gambar (g): Panel ATS synchron Genset GMP



Gambar (h): Rekan-Rekan Kerja Praktek di GMP Telkom Medan