

Hak Cipta :

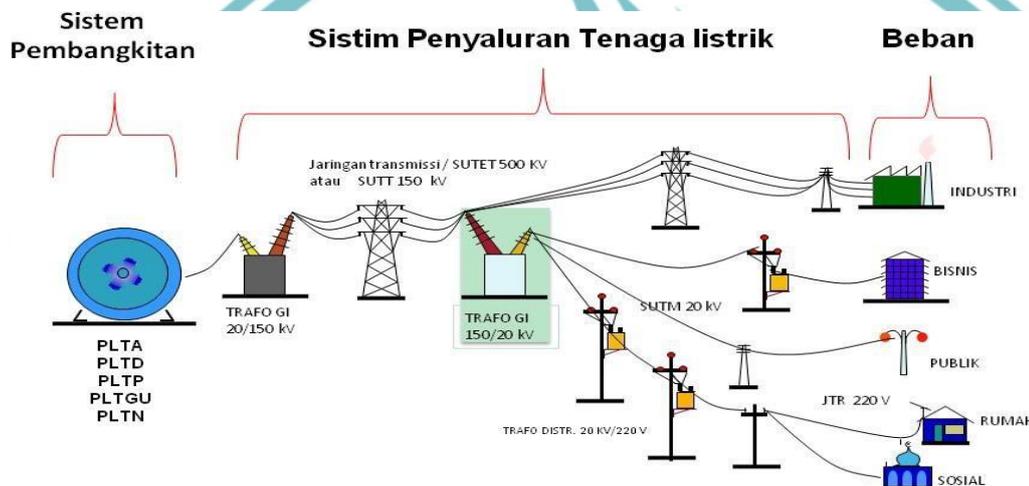
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Tenaga Listrik

Sistem tenaga listrik adalah suatu sistem yang terdiri dari beberapa komponen berupa sistem pembangkit, sistem transmisi dan sistem distribusi yang saling berkaitan satu sama lain untuk melayani kebutuhan tenaga listrik bagi para pelanggan. (PT PLN (Persero), 2010) (Nurmiati & Permata, 2010)



Gambar 2. 1 Sistem Tenaga Listrik

(Sumber : Jurnal Energi dan Kelistrikan Vol. 10 No. 1)

Dalam sistem tenaga listrik, terdapat sistem distribusi yang dimana berfungsi untuk mendistribusikan tenaga listrik dari gardu induk distribusi kepada para pelanggan. Sistem distribusi terbagi menjadi dua bagian, yaitu :

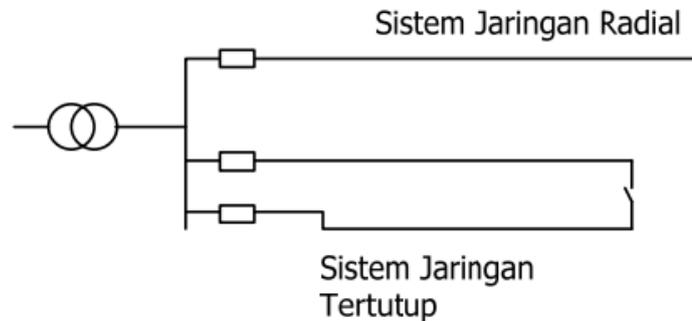
1. Sistem Distribusi Tegangan Menengah

Sistem Distribusi Tegangan Menengah mempunyai tegangan kerja di atas 1 kV dan setinggi-tingginya 35 kV. Jaringan distribusi tegangan menengah berawal dari gardu induk/pusat listrik pada sistem terpisah (*isolated*). Pada beberapa tempat, sistem distribusi berawal dari pembangkit listrik. Bentuk jaringan dari sistem distribusi tegangan menengah dapat berbentuk Radial atau Tertutup (*Radial Open Loop*). (PT PLN (Persero), 2010)

2. Sistem Distribusi Tegangan Rendah



Sistem Distribusi Tegangan Rendah mempunyai tegangan kerja setinggi-tingginya sebesar 1 kV. Jaringan distribusi tegangan rendah berbentuk radial murni. (PT PLN (Persero), 2010)



Gambar 2. 2 Pola Jaringan Distribusi Dasar

(Sumber : Buku 1 PLN, 2010)

2.2 Pemeliharaan Gardu Distribusi

Pemeliharaan gardu distribusi adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan terhadap gardu distribusi, baik pada bagian sipil gardu (bangunan gardu) maupun bagian elektris gardu (komponen gardu sebagai peralatan penyaluran distribusi). Tujuan dari pemeliharaan yaitu agar instalasi jaringan distribusi beroperasi dengan aman (safe) bagi manusia dan lingkungannya, andal (reliable), kesiapan (availability) tinggi, unjuk kerja (performance) baik, umur (live time) sesuai desain, waktu pemeliharaan (down time) efektif dan biaya pemeliharaan (cost) efisien / ekonomis. (Pasra & Ruswandi, 2016)

Adapun jenis-jenis pemeliharaan gardu distribusi, yaitu :

1. Pemeliharaan Rutin

Merupakan pemeliharaan yang terencana berdasarkan waktu yang terjadwal disebut juga dengan pemeliharaan preventif, yaitu pemeliharaan untuk mencegah terjadinya kerusakan peralatan yang lebih parah dan untuk mempertahankan unjuk kerja jaringan agar tetap beroperasi dengan keandalan dan efisiensi yang tinggi. (Pasra & Ruswandi, 2016)

2. Pemeliharaan Korektif

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Merupakan pemeliharaan yang terencana dikarenakan faktor waktu dimana peralatan memerlukan perbaikan atau pemeliharaan yang tidak terencana tetapi berdasarkan kondisi peralatan yang menunjukkan gejala kerusakan ataupun sudah terjadi kerusakan. pemeliharaan korektif adalah pekerjaan pemeliharaan dengan maksud untuk memperbaiki kerusakan yaitu suatu usaha untuk memperbaiki kerusakan hingga kembali kepada kondisi/kapasitas semula dan perbaikan untuk penyempurnaan jaringan dengan cara mengganti/mengubah jaringan agar dicapai daya guna atau keandalan yang lebih baik dengan tidak mengubah kapasitas semula. (Pasra & Ruswandi, 2016)

3. Pemeliharaan Prediktif

Pemeliharaan prediktif adalah pemeliharaan yang dilakukan dengan cara memprediksi kondisi suatu peralatan listrik, kapan kemungkinannya menuju kegagalan. Dengan memprediksi kondisi tersebut dapat diketahui gejala kerusakan secara dini. Cara yang biasa dipakai adalah memonitor kondisi secara *online* baik pada saat beroperasi atau tidak. Untuk itu diperlukan peralatan dan personil khusus untuk analisa. (Pasra & Ruswandi, 2016)

2.3 Gardu Distribusi

Gardu Distribusi adalah bangunan gardu listrik yang berfungsi untuk memasok kebutuhan tenaga listrik bagi para pelanggan baik dengan Tegangan Menengah (TM) maupun Tegangan Rendah (TR). Pada bangunan gardu distribusi terdapat Perlengkapan Hubung Bagi baik Tegangan Menengah dan Tegangan Rendah (PHB-TM dan PHB-TR) serta Transformator Distribusi (TD). (PT PLN (Persero), 2010)

Jenis konstruksi perlengkapan hubung bagi tegangan menengah pada gardu distribusi berbeda-beda sesuai dengan jenis konstruksi gardunya. Secara garis besar gardu distribusi dibedakan atas :

- a. Jenis Pemasangan :
 - Gardu Pasang Luar : Gardu Portal, Gardu Cantol



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Gardu Pasang Dalam : Gardu Beton, Gardu Kios
- b. Jenis Konstruksi :
- Gardu Beton (bangunan sipil : batu, beton)
 - Gardu Tiang : Gardu Portal, Gardu Cantol
 - Gardu Kios
- c. Jenis penggunaan :
- Gardu Pelanggan Umum
 - Gardu Pelanggan Khusus

2.4 Jenis-Jenis Gardu Distribusi

2.3.1 Gardu Beton

Gardu Beton merupakan gardu distribusi yang seluruh komponen utama instalasi yaitu transformator dan peralatan switching / proteksi, terangkai didalam bangunan sipil yang dirancang, dibangun dan difungsikan dengan konstruksi pasangan batu dan beton. Gardu beton memiliki kapasitas transformator yang besar dan dipakai untuk daerah padat beban tinggi. (Pasra & Ruswandi, 2016)



Gambar 2. 3 Gardu Beton

(Sumber : Dokumen Pribadi)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.3.2 Gardu Portal

Gardu Portal adalah gardu distribusi dengan kapasitas transformator yang terbatas dan biasanya disambungkan dengan Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) konfigurasi T *section* pada tiang gardu. Pengaman yang digunakan pada gardu portal yaitu Pengaman Lebur Cut-Out (FCO) sebagai pengaman hubung singkat transformator dengan elemen pelebur dan Lightning Arrester (LA) sebagai sarana pencegah naiknya tegangan pada transformator akibat surja petir. (PT PLN (Persero), 2010)



Gambar 2. 4 Gardu Portal

(Sumber : Dokumen Pribadi)

2.3.3 Gardu Cantol

Gardu Cantol adalah gardu distribusi dengan kapasitas transformator terbatas dengan daya ≤ 100 kVA. Transformator yang terpasang pada gardu ini adalah jenis CSP (*Completely Self Protected Transformer*) yang merupakan peralatan *switching* dan proteksinya sudah terpasang lengkap dalam tangki transformator. Peralatan Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB-TR) pada gardu cantol sudah dipasang langsung pada tiang. (PT PLN (Persero), 2010)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 2. 5 Gardu Cantol

(Sumber : Dokumen Pribadi)

2.3.4 Gardu Kios

Gardu Kios adalah bangunan gardu distribusi yang terbuat dari konstruksi baja, fiberglass atau kombinasi antara keduanya yang dapat dirangkai di lokasi rencana pembangunan gardu distribusi. Gardu kios memiliki beberapa jenis konstruksi yaitu Kios Kompak, Kios Modular dan Kios Bertingkat. Kapasitas maksimum yang dimiliki oleh gardu kios adalah 400 kVA dengan 4 jurusan tegangan rendah. (PT PLN (Persero), 2010)

Khusus untuk Kios Kompak, seluruh instalasi komponen utama gardu sudah dirangkai di pabrik, sehingga dapat langsung disambungkan pada sistem distribusi yang sudah ada untuk difungsikan sesuai tujuannya. (PT PLN (Persero), 2010)

2.3.5 Gardu Hubung

Gardu Hubung (GH) atau Switching Substation adalah gardu yang berfungsi sebagai sarana manuver pengendali beban listrik jika terjadi gangguan aliran listrik, program pelaksanaan pemeliharaan atau untuk mempertahankan kontinuitas



pelayanan. Konstruksi gardu hubung sama dengan gardu distribusi tipe beton. Berdasarkan kebutuhannya, gardu hubung dibagi menjadi :

- a. Gardu Hubung untuk 7 buah sel kubikel.
- b. Gardu Hubung untuk (7+7) buah sel kubikel.
- c. Gardu Hubung untuk (7+7+7) buah sel kubikel.

2.5 Komponen Utama Gardu Distribusi

Komponen utama pada gardu distribusi umumnya terdapat transformator dan Perangkat Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB-TR). Sedangkan pada gardu distribusi pelanggan khusus terdapat Perangkat Hubung Bagi Tegangan Menengah (PHB-TM) atau disebut juga dengan kubikel.

2.4.1 Transformator Distribusi

Transformator distribusi yang digunakan oleh PLN merujuk pada SPLN dan terdapat tiga tipe vektor grup yaitu Yzn5, Dyn5 dan Ynyn0. Titik netral dari transformator langsung dihubungkan dengan pentanahan. Untuk konstruksi peralatan transformator harus merujuk pada SPLN D3.002-1: 2007.

Tabel 2. 1 Vektor Grup dan Daya Transformator

No.	Vektor Group	Daya (kVA)	Keterangan
1.	Yzn5	50	Untuk sistem 3 kawat
		100	
		160	
2.	Dyn5	200	Untuk sistem 3 kawat
		250	
		315	
		400	
		500	
		630	
3.	Ynyn0	50	Untuk sistem 4 kawat
		100	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		160	
		200	
		250	
		315	
		400	
		500	
		630	

(Sumber : Buku 4 PLN, Standar Konstruksi Instalasi Gardu)

2.4.2 PHB Sisi Tegangan Menengah

PHB Tegangan Menengah berisi komponen yang sudah terpasang/terangkai secara lengkap sesuai dengan standar konstruksi PLN yang siap untuk diinstalasi. Berikut adalah komponen pada PHB Tegangan Menengah :

1. Pemisah – *Disconnecting Switch* (DS)

Pemisah (*Disconnecting Switch*) pada PHB-TM berfungsi sebagai pemisah atau penghubung instalasi listrik 20 kV yang dimana hanya dapat dioperasikan dalam keadaan tidak ada beban yang terhubung. (PT PLN (Persero), 2010)

2. Pemutus Beban – *Load Breaker Switch* (LBS)

LBS berfungsi sebagai pemutus atau penghubung instalasi listrik 20 kV yang dapat dioperasikan dalam keadaan berbeban dan terpasang pada kabel masuk atau keluar gardu distribusi. Kubikel LBS dilengkapi dengan saklar pembumian yang bekerja secara interlock dengan LBS dan berfungsi sebagai pengaman ketika ada pekerjaan pada kubikel. LBS juga dapat dioperasikan dari jarak jauh. (PT PLN (Persero), 2010)

3. Pemutus Tenaga – *Circuit Breaker* (CB)

Circuit Breaker pada PHB-TM berfungsi sebagai pemutus dan penghubung arus listrik dengan cepat dalam keadaan normal maupun dalam keadaan gangguan hubung singkat. Peralatan Pemutus Tenaga (PMT) sudah dilengkapi dengan rele proteksi arus lebih (*Over Current Relay*) yang berfungsi sebagai pembatas beban. (PT PLN (Persero), 2010)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. LBS – Transformer Protection (TP)

Transformer Protection pada PHB-TM berfungsi untuk memproteksi transformator dengan kapasitas daya ≤ 630 kVA dan pada sisi primer dilindungi oleh pembatas arus dengan pengaman lebur jenis HRC (*High Rupturing Capacity*). (PT PLN (Persero), 2010)

2.4.3 PHB Sisi Tegangan Rendah (PHB-TR)

PHB-TR adalah suatu komponen gardu distribusi pada sisi tegangan rendah yang membagi setiap fasa menjadi 4 hingga 8 jurusan (sesuai dengan besar daya transformator dan Kemampuan Hantar Arus (KHA)) untuk dapat dipakai oleh pelanggan umum yang dilengkapi dengan peralatan kontrol, peralatan ukur, pengaman dan kendali yang saling berhubungan. (PT PLN (Persero), 2010)

Pada PHB-TR harus dicantumkan diagram satu garis, arus pengenalan gawai proteksi dan kendali serta nama jurusan JTR agar memudahkan teknisi dalam kegiatan pemeliharaan. Pengaman arus lebih (*Over Current*) pada PHB-TR dibedakan menjadi 2, yaitu :

1. *No Fused Breaker* (NFB)

No Fused Breaker adalah pemutus dengan sensor arus yang bekerja apabila arus yang melewati peralatan pada PHB-TR melebihi kapasitas breaker, maka sistem magnetic dan bimetallic pada peralatan tersebut akan bekerja dan memerintahkan breaker untuk melepas beban. (PT PLN (Persero), 2010)

2. Pengaman Lebur (Sekering)

Pengaman Lebur adalah alat pemutus yang dengan meleburnya bagian dari komponen yang telah dirancang dan disesuaikan ukurannya untuk membuka rangkaian dimana sekering tersebut dipasang dan memutuskan arus bila arus tersebut melebihi suatu nilai tertentu dalam jangka waktu yang cukup. (SPLN 64:1985:1)

Pengaman lebur tegangan rendah dapat dibedakan menjadi 2, yaitu :

a. Pelebur Tabung Semi Terbuka



Pelebur tabung semi terbuka mempunyai harga nominal arus sampai 1000 Ampere yang digunakan sebagai pengaman pada saluran induk Jaringan Tegangan Rendah, Saluran Induk Instalasi Penerangan maupun Instalasi Tenaga. (PT PLN (Persero), 2010)

b. Pelebur Tabung Tertutup (Tipe NH atau NT)

Pengaman jenis ini paling banyak digunakan dan pemilihan besar rating pengaman pelebur disesuaikan dengan kapasitas transformator yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2. 2 Spesifikasi Teknis PHB-TR

No.	Uraian	Spesifikasi
1.	Arus pengenal saklar pemisah	Sekurang-kurangnya 115% I_n transformator distribusi
2.	KHA rel PHB	Sekurang-kurangnya 125% arus pengenal saklar pemisah
3.	Arus pengenal pengaman lebur	Tidak melebihi KHA penghantar sirkit keluar
4.	Short breaking current (Rms)	Fungsi dari kapasitas Transformator dan tegangan impedansinya
5.	Short making current (peak)	Tidak melebihi 2,5 x short breaking current
6.	Impulse voltage	20 kV
7.	Indeks proteksi – IP (International Protection) untuk PHB pasangan luar	Disesuaikan dengan kebutuhan, namun sekurang-kurangnya IP-45

(Sumber : Buku 4 PLN, Standar Konstruksi Instalasi Gardu)

2.4.4 Transformator Tegangan – *Potential Transformer* (PT)

Transformator Tegangan merupakan peralatan pengukur yang terdapat pada gardu distribusi yang berfungsi sebagai alat untuk mentransformasikan besaran tegangan tinggi ke besaran tegangan rendah untuk memudahkan dalam pembacaan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pada alat ukur. Transformator Tegangan juga berfungsi sebagai pembatas (isolasi) antar tegangan yang diproteksikan dengan proteksinya. (PT PLN (Persero), 2010)

Faktor yang harus diperhatikan dalam pemilihan transformator tegangan adalah batas kesalahan transformasi dan pergeseran sudut sesuai tabel dibawah ini :

Tabel 2. 3 Batas Kesalahan Transformasi Trafo Tegangan

KELAS	% KESALAHAN RASIO TEGANGAN (+/-)	PERGESERAN SUDUT +/- (MENIT)
0,5	0,5	20
1,0	1,0	40

(Sumber : Buku 4 PLN, Standar Konstruksi Instalasi Gardu)

2.4.5 Transformator Arus – *Current Transformator (CT)*

Transformator Arus merupakan salah satu peralatan di gardu distribusi yang berfungsi sebagai alat untuk mengkonversi besaran arus besar ke besaran arus kecil untuk mempermudah dalam pengukuran arus. CT juga berfungsi sebagai alat proteksi dan isolasi antara sirkit sekunder dari sisi primernya.

Pada pemilihan transformator arus, factor yang harus diperhatikan adalah beban (*Burden*) pengenal dan kelas ketelitian CT. Untuk pemilihan CT disarankan mempunyai tingkat ketelitian yang sama untuk beban 20% - 120% arus nominal. (PT PLN (Persero), 2010)

2.4.6 Fuse Cut Out (FCO)

Fuse Cut Out (FCO) merupakan peralatan switching untuk gardu distribusi sisi tegangan menengah. Untuk gardu distribusi pasang luar, pengaman lebur dipasang pada FCO dalam bentuk Fuse Link. Terdapat tiga jenis karakteristik Fuse Link, yaitu Tipe-K (Cepat), Tipe-T (Lambat) dan Tipe-H yang tahan terhadap arus akibat surja petir. (PT PLN (Persero), 2010)

2.4.7 Lightning Arrester (LA)

Lightning Arrester (LA) digunakan untuk melindungi transformator distribusi dari tegangan lebih akibat surja petir. Biasanya pemasangan arrester dipasang sebelum atau sesudah FCO. Nilai arus pengenal pada arrester ada tiga, yaitu 5 kA untuk perlindungan transformator yang dipasang ditengah-tengah jaringan, 10 kA untuk perlindungan transformator yang dipasang di ujung jaringan dan 15 kA untuk perlindungan transformator yang tingkat IKL nya diatas 110. (PT PLN (Persero), 2010)



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III

HASIL PELAKSANAAN PKL

3.1 Unit Kerja Praktik Kerja Lapangan

3.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan

Dalam situs PT PLN (Persero), 2022 diungkapkan sejarah mengenai berdirinya PT PLN (Persero). Berawal di akhir abad 19, bidang pabrik gula dan pabrik ketenagalistrikan di Indonesia mulai ditingkatkan saat beberapa perusahaan asal Belanda yang bergerak di bidang pabrik gula dan pabrik the mendirikan pembangkit tenaga listrik untuk keperluan sendiri.

Antara tahun 1944-1945 terjadi peralihan pengelolaan perusahaan-perusahaan Belanda tersebut oleh Jepang, setelah Belanda menyerah kepada pasukan tentara Jepang di awal Perang Dunia II. Proses peralihan kekuasaan kembali terjadi di akhir Perang Dunia II pada Agustus 1945, saat Jepang menyerah kepada Sekutu. Kesempatan ini dimanfaatkan oleh para pemuda dan buruh listrik melalui delegasi Buruh/Pegawai Listrik dan Gas yang bersama-sama dengan Pemimpin KNI Pusat berinisiatif menghadap Presiden Soekarno untuk menyerahkan perusahaan-perusahaan tersebut kepada Pemerintah Republik Indonesia.

Pada 27 Oktober 1945, Presiden Soekarno membentuk Jawatan Listrik dan Gas di bawah Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga dengan kapasitas pembangkit tenaga listrik sebesar 157,5 MW. Pada tanggal 1 Januari 1961, Jawatan Listrik dan Gas diubah menjadi BPU-PLN (Badan Pemimpin Umum Perusahaan Listrik Negara) yang bergerak di bidang listrik, gas dan kokas yang dibubarkan pada tanggal 1 Januari 1965.

Pada saat yang sama, 2 (dua) perusahaan negara yaitu Perusahaan Listrik Negara (PLN) sebagai pengelola tenaga listrik milik negara dan Perusahaan Gas Negara (PGN) sebagai pengelola gas diresmikan. Pada tahun 1972, sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 18, status Perusahaan Listrik Negara (PLN) ditetapkan sebagai Perusahaan Umum Listrik Negara dan sebagai Pemegang Kuasa Usaha



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Ketenagalistrikan (PKUK) dengan tugas menyediakan tenaga listrik bagi kepentingan umum.

Seiring dengan kebijakan Pemerintah yang memberikan kebijakan kepada sektor swasta untuk bergerak dalam bisnis penyediaan listrik, maka sejak tahun 1994 status PLN beralih dari Perusahaan Umum menjadi Perusahaan Perseroan (Persero) dan juga sebagai PKUK dalam menyediakan listrik bagi kepentingan umum hingga sekarang.

3.1.2 Profil Umum Perusahaan

PT PLN (Persero) ULP Depok Kota merupakan perusahaan yang dibawah oleh PT PLN (Persero) UP3 Depok yang mana berada dibawah naungan Unit Distribusi Jawa Barat (UID JABAR). Dimana pada UP3 Depok terdapat beberapa rayon yaitu salah satunya adalah Unit Layanan Pelanggan (ULP) Depok Kota. ULP Depok Kota memiliki wilayah kerja sebanyak 4 kecamatan dan memiliki aset gardu sebanyak 700 gardu distribusi. Rayon Depok Kota bekerja sama dengan PT Haleyora Power sebagai pelayanan Teknik dan juga pelayanan gangguan.

Element-element Dasar Lambang :



Gambar 3. 1 Element-element Dasar Gambar

(Sumber : <https://www.pln.co.id>)

1. Bidang Persegi Panjang Vertikal

Menjadi bidang dasar bagi elemen-elemen lainnya, melambangkan bahwa PT PLN (Persero) merupakan wadah atau organisasi yang terorganisir dengan sempurna. Berwarna kuning untuk menggambarkan pencerahan, seperti yang diharapkan PLN bahwa listrik mampu menciptakan pencerahan bagi kehidupan



masyarakat. Kuning juga melambangkan semangat yang menyala-nyala yang dimiliki tiap insan yang berkarya diperusahaan ini.

2. Petir atau Kilat

Melambangkan tenaga listrik yang terkandung di dalamnya sebagai produk jasa utama yang dihasilkan oleh perusahaan. Selain itu petir pun mengartikan kerja cepat dan tepat para insan PT PLN (Persero) dalam memberikan solusi terbaik bagi para pelanggannya. Warnanya yang merah melambangkan kedewasaan PLN sebagai perusahaan listrik pertama di Indonesia dan keberanian dalam menghadapi tantangan.

3. Tiga Gelombang

Memiliki arti gaya rambat energi listrik yang dialirkan oleh tiga bidang usaha utama yang digeluti perusahaan yaitu pembangkitan, penyaluran dan distribusi yang seiring sejalan dengan kerja keras para insan PT PLN (Persero) guna memberikan layanan terbaik bagi pelanggannya. Diberi warna biru untuk menampilkan kesan konstan (sesuatu yang tetap) seperti halnya listrik yang tetap diperlukan dalam kehidupan manusia. Di samping itu biru juga melambangkan keandalan yang dimiliki insan-insan perusahaan dalam memberikan layanan terbaik bagi para pelanggannya.

3.1.3 Visi dan Misi Perusahaan

Berikut adalah visi misi dan moto dari PT PLN (Persero) :

A. Visi

Menjadi Perusahaan Listrik Terkemuka se-Asia Tenggara dan #1 Pilihan Pelanggan untuk Solusi Energi.

B. Misi

1. Menjalankan bisnis kelistrikan dan bidang lain yang terkait, berorientasi pada kepuasan pelanggan, anggota perusahaan dan pemegang saham.
2. Menjadikan tenaga listrik sebagai media untuk meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



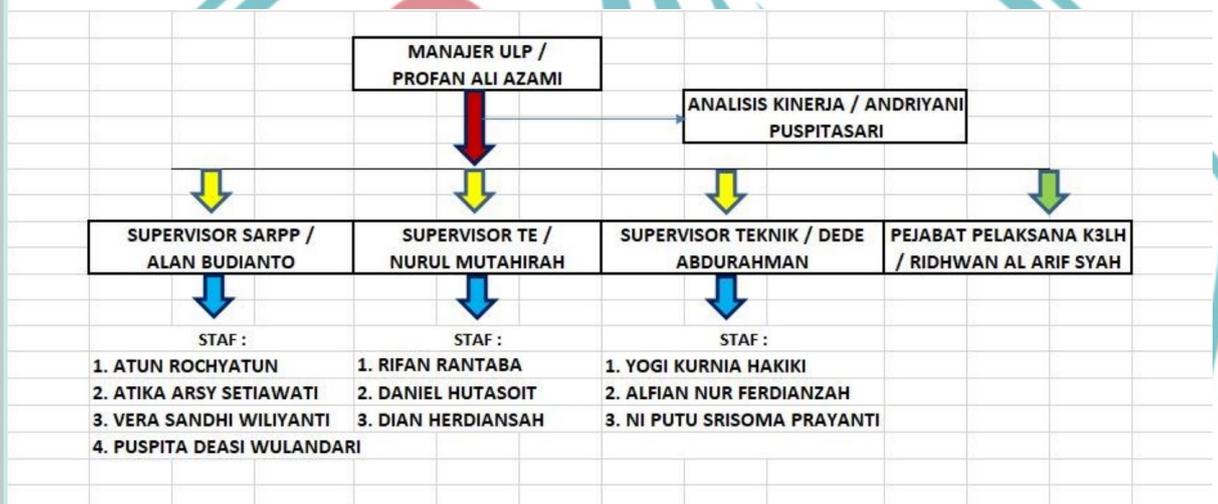
3. Mengupayakan agar tenaga listrik menjadi pendorong kegiatan ekonomi.
4. Menjalankan kegiatan usaha yang berwawasan lingkungan.

C. Moto

Listrik untuk Kehidupan yang lebih baik.

3.1.4 Struktur Organisasi

Berikut adalah bagan struktur organisasi pada PT. PLN (Persero) ULP Depok Kota :



Gambar 3. 2 Struktur Organisasi PT PLN ULP Depok Kota

(Sumber : PT PLN (Persero) ULP Depok Kota)

Pada saat menjalankan Praktik Kerja Lapangan (PKL), praktikan ditempatkan di Divisi Teknik. Bidang tersebut dipimpin oleh Bapak Dede Abdurahman selaku *supervisor* bidang Teknik. Dalam menjalankan usahanya, PT PLN (Persero) ULP Depok Kota memiliki struktur jabatan dengan fungsi dan job description masing-masing dalam rangka terciptanya cabang yang tersistem secara baik. Adapun penjelasan dari masing-masing jabatan, yaitu :

1. Manager PT PLN (Persero) ULP Depok Kota
 - Merumuskan sarana kerja rayon berdasarkan target perusahaan dengan berpedoman pada target kinerja, petunjuk serta kebijakan pelaksanaan kerja dari unit perusahaan induk.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Menyusun konsep kebijakan teknis rayon berdasarkan program kerja unit perusahaan induk sebagai usulan.
- Menyusun RKAP Rayon untuk di tindak lanjut kepada PLN Area sebagai bahan rencana pelaksanaan tahun yang akan datang.
- Menganalisis dan mengevaluasi kinerja rayon dalam rangka pencapaian target yang telah ditetapkan.
- Mengarahkan dan mengendalikan pelaksanaan kegiatan pendistribusian agar tersusun dengan jadwal dan target perusahaan.

2. Supervisor Teknik

- Melaksanakan pencapaian target kinerja fungsi teknik distribusi.
- Melaksanakan pengendalian konstruksi, operasi dan pemeliharaan jaringan distribusi untuk mempertahankan keandalan pasokan energi tenaga listrik.
- Menjaga aset dan pemutakhiran serta pemutusan aliran tenaga listrik.
- Melaksanakan penyambungan dan pemutusan aliran tenaga listrik.
- Melaksanakan Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik (P2TL) untuk menekan losses.
- Melaksanakan Keselamatan Ketenagalistrikan K2.

3. Supervisor Transaksi Energi

- Mengkoordinir pelaksanaan manajemen billing, pengendalian APP.
- Mengkoordinir dan memonitor kinerja vendor pelaksana billing.
- Mengkoordinir pemantauan hasil baca meter pelanggan dengan pengukuran tidak langsung termasuk AMR.
- Mengevaluasi data penyaluran energi untuk settlement antar unit pelaksana dan UPT dalam pengelolaan transfer price energi.
- Mengkoordinir hasil proses billing dengan rayon.
- Mengevaluasi target operasi untuk pelaksanaan P2TL secara rutin.
- Memantau pemakaian energi listrik pelanggan umum pengukuran langsung.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Supervisor SARPP (Pemasaran dan Pelayanan Pelanggan)

Sebagai pengawasan penambahan jumlah pelanggan dan pasang baru, pengendalian tunggakan, kepuasan potensial pelanggan, komplain dan keluhan tagihan serta pengawasan kinerja ULP.

3.2 Uraian Praktik Kerja Lapangan

Praktik Kerja Lapangan (PKL) dilaksanakan di PT PLN (Persero) ULP Depok Kota selama kurang lebih satu bulan tepatnya 22 hari kerja yang terhitung mulai tanggal 01 September 2021 sampai dengan 30 September 2021. Penulis memiliki jadwal kerja dari hari Senin s/d Jum'at, untuk jam kerja senin s/d kamis dimulai pukul 08.00 WIB hingga pukul 16.00 WIB. Sedangkan hari Jum'at dimulai pukul 07.30 WIB hingga pukul 16.00 WIB. Penulis ditempatkan pada bagian Teknik yang bertugas melakukan Inspeksi Harian Gardu Distribusi, Pemeliharaan Penyeimbangan Beban Gardu Distribusi, Revisi Gardu, dan Mutasi Transformator.

Pada minggu pertama yaitu hari Rabu, 01 September 2021 s/d Jum'at, 03 September 2021, hari pertama penulis diperkenalkan struktur bidang kerja di PT PLN (Persero) ULP Depok Kota, kemudian penulis mempelajari tentang *Single Line Diagram* per-penyulang, mempelajari komponen yang terdapat pada gardu distribusi dan mempelajari cara merekap data melalui laman Mantrap. Lalu, pada hari Jum'at penulis mengikuti kegiatan inspeksi gardu distribusi penyulang Pagoda, mempelajari cara melakukan pengukuran tegangan dan arus pada masing-masing fasa tiap jurusan, lalu mencatat hasil pengukuran tegangan, arus dan juga temuan dari hasil inspeksi di formulir inspeksi gardu.

Pada minggu kedua yaitu hari Senin, 06 September 2021 s/d 10 September 2021, penulis melanjutkan kegiatan inspeksi gardu distribusi penyulang Pagoda dan penyulang Protokol. Penulis diberi tugas oleh pembimbing lapangan untuk mengisi data pengukuran, data kondisi gardu distribusi dan temuan pada gardu distribusi pada lembar formulir inspeksi gardu. Praktikan juga mengikuti kegiatan pemeliharaan dan pemasangan arrester pada transformator pada hari Selasa, 07 September 2021 dan melihat proses pemeliharaan gardu distribusi.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada minggu ketiga yaitu hari Senin, 13 September 2021 s/d Jum'at, 17 September 2021, penulis mengikuti kegiatan inspeksi gardu distribusi, mengukur dan mencatat kondisi dan juga temuan pada gardu distribusi dan melakukan perekapan data hasil inspeksi pengukuran gardu distribusi ke laman Mantrap.

Pada minggu keempat yaitu hari Senin, 20 September 2021 s/d Jum'at, 24 September 2021, penulis mengikuti kegiatan pemeliharaan gardu distribusi, mutasi transformator dan pemeliharaan penyeimbangan beban. Penulis melihat proses pemeliharaan dan proses mutasi trafo lalu mengukur beban tiap-tiap jurusan. Pada hari Rabu, 22 September 2021, di Kota Depok sempat terjadi bencana hujan yang disertai dengan angin kencang sehingga membuat PT PLN (Persero) ULP Depok Kota memiliki kesibukan menangani gangguan akibat bencana alam hingga hari Kamis, 23 September 2021. Gangguan yang terjadi diantaranya adalah padamnya listrik di beberapa titik di kota Depok akibat tiang listrik yang rubuh dan juga kabel listrik yang tertimpa pohon tumbang akibat bencana alam tersebut. Penulis diminta oleh pembimbing untuk tetap berada di kantor dan membantu merekap data gangguan.

Pada minggu kelima yaitu hari Senin, 27 September 2021 s/d Kamis, 30 September 2021, penulis mengikuti kegiatan inspeksi gardu distribusi yang dimana melakukan pengukuran tegangan dan arus di PHB-TR dan juga mencatat hasil pengukuran dan temuan gardu distribusi pada formulir inspeksi gardu, kemudian merekap data hasil inspeksi gardu distribusi ke laman Mantrap. Lalu pada hari Rabu, 29 September 2021 penulis melakukan konsultasi mengenai penentuan judul laporan bersama pembimbing di kantor dan mulai mengumpulkan data yang diperlukan untuk penyusunan laporan Praktik Kerja Lapangan.

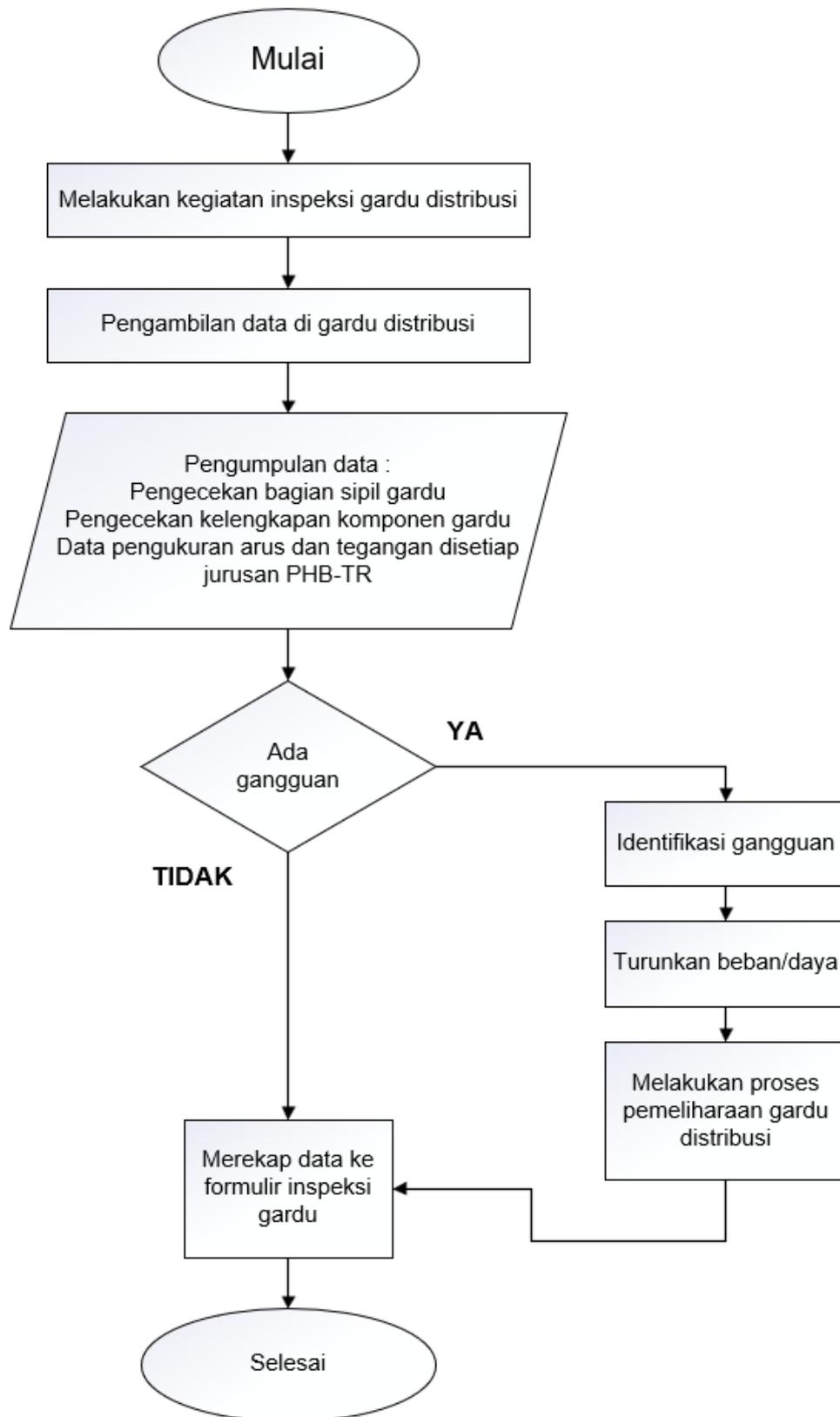
3.3 Pembahasan Hasil Praktik Kerja Lapangan

Pada pembahasan hasil praktik kerja lapangan ini penulis membahas mengenai proses dari pemeliharaan gardu distribusi di Kota Depok oleh PT PLN (Persero) ULP Depok Kota dibantu oleh PT Haleyora Power dimana penulis melakukan kegiatan praktik kerja lapangan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3.3 Flowchart Proses Pemeliharaan Gardu Distribusi



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3.1 Kegiatan Inspeksi Gardu

Pada proses pemeliharaan pada gardu distribusi, terlebih dahulu dilakukan kegiatan inspeksi gardu distribusi. Kegiatan inspeksi gardu distribusi merupakan program pemeliharaan yang dilakukan secara berkala dan menempati kedudukan yang cukup tinggi, baik dilihat dari fungsi ataupun dilihat dari anggaran biaya yang diperlukan. Keadaan ini dapat terjadi karena sistem distribusi semakin padat dan berkembang.

Program inspeksi gardu biasanya dikenal sebagai Investigasi Gardu yang merupakan kegiatan pemeriksaan awal peralatan distribusi dengan tujuan untuk mendukung kegiatan pemeliharaan. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui gardu-gardu yang bermasalah sehingga dapat dilakukan Tindakan prediktif ataupun Tindakan korektif dari pelaksanaan inspeksi gardu distribusi.

Kegiatan inspeksi/investigasi gardu distribusi ini dilaksanakan dengan cara pemeriksaan secara visual yang diikuti dengan pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan yang sesuai dengan saran-saran (rekomendasi) dari hasil inspeksi. Selanjutnya, kegiatan inspeksi dilakukan berdasarkan per-penyulang, sehingga dalam pelaksanaannya, pemeriksaan dilakukan per-gardu dan hasilnya dikelompokkan sebagai hasil rekapitulasi masing-masing penyulang.

Ada beberapa persiapan yang harus dilakukan dalam pelaksanaan inspeksi gardu. Adapun persiapan/tahapan-tahapan dalam pelaksanaan inspeksi gardu distribusi, yaitu :

1. Menyusun perencanaan sebelum melakukan kegiatan inspeksi. Dalam hal ini ditentukan juga penanggung jawab dari kegiatan ini yaitu asisten manajer jaringan, supervisor operasi dan supervisor pemeliharaan.
2. Menyusun target operasi yang merupakan perencanaan mengenai jumlah gardu yang akan di inspeksi.
3. Menyusun daftar regu inspeksi.
4. Mempersiapkan blanko inspeksi dan pengukuran.
5. Mempersiapkan alat tulis, alat kerja, alat ukur dan alat K3.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6. Melaksanakan kegiatan inspeksi untuk mengetahui bagian-bagian yang mengalami kerusakan.

Adapun gardu yang akan di inspeksi yaitu gardu distribusi pasangan dalam (gardu tembok) serta gardu distribusi pasangan luar (gardu portal dan gardu cantol). Berikut adalah *Standart Operating Procedure* (SOP) inspeksi gardu distribusi :

A. Pihak yang terlibat :

1. Pelaksana Lapangan (surveyor)
2. Pengawas Lapangan

B. Peralatan Kerja :

1. Kamera Digital
2. *Earth Tester*
3. Portable Simontra

C. Perlengkapan K3 :

1. *Safety Helmet*
2. *Safety Shoes*
3. Kacamata *Safety*
4. Sabuk Pengaman
5. *Safety Gloves*
6. *Wearpack*

D. Prosedure Kerja :

1. Melakukan survey/inspeksi jaringan sesuai dengan jadwal yang telah disusun.
2. Memakai peralatan K3.
3. Menyiapkan peralatan kerja.
4. Melaksanakan inspeksi yang mencakup pemeriksaan secara visual maupun melakukan perhitungan dari objek inspeksi yang terkait sesuai pada formulir gardu distribusi.
5. Jika terdapat sesuatu yang tidak sesuai dan perlunya dilakukan pemeliharaan pada objek inspeksi yang terkait maka dilakukan pengisian terhadap hasil temuan-temuan tersebut pada formulir sebagai laporan dan usulan untuk dilakukannya pemeliharaan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6. Merekap semua hasil temuan pada formulir dan melaporkannya kepada Koordinator Pelayanan Teknik (Yantek) sebagai acuan untuk dilaksanakannya pemeliharaan lebih lanjut.
7. Jika pada saat inspeksi terdapat temuan berupa adanya perubahan pada data aset PLN (penambahan/pengurangan) maka harus melaporkan hasil temuan tersebut kepada petugas DIJ (Data Induk Jaringan) untuk dilakukan update jaringan.

Pelaksanaan pemeriksaan/inspeksi gardu distribusi tegangan menengah tipe portal dilakukan sesuai dengan instruksi manual dan SOP yang berlaku yaitu mempersiapkan alat pemeriksaan gardu distribusi, gambar kerja, surat perintah kerja, berita acara, persyaratan lingkungan dan dokumen tersebut dipelajari dan dipahami serta alat uji dan alat K3 disiapkan sesuai dengan keperluan dan dengan kondisi dapat bekerja dengan baik.

Berikut adalah tahapan pemeriksaan gardu :

1. Melihat single line diagram gardu yang akan di inspeksi
 - a. Konstruksi gardu diperiksa sesuai standar.
Pengecekan kondisi tiang dan perlengkapannya diperiksa sesuai standar dan tata letak peralatan gardu diperiksa sesuai standar.
2. Gambar petugas yang sedang melakukan pemeriksaan kondisi gardu dan perlengkapannya.
3. Ukuran dan jenis tiang diperiksa sesuai standar yang meliputi :
 - a. Spesifikasi peralatan gardu yang terpasang diperiksa sesuai standar.
 - b. Pemasangan *Fuse Cut Out* (FCO) diperiksa sesuai standar.
 - c. Pemasangan transformator diperiksa sesuai standar.
 - d. Pemasangan arrester diperiksa sesuai standar.
 - e. Pemasangan PHB-TR diperiksa sesuai standar.
 - f. Pemasangan instalasi kabel TR diperiksa sesuai standar.
 - g. Pemasangan instalasi pembumian peralatan dan netral TR diperiksa sesuai standar.
 - h. Pemasangan sistem proteksi diperiksa sesuai standar.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- i. Pemasangan instalasi pengukuran diperiksa sesuai standar.
- j. Segel sistem pengukuran diperiksa sesuai standar.
- k. Menginspeksi peralatan dan instalasi gardu.
- l. Melakukan inspeksi PHB-TR dengan melakukan pengukuran arus dan tegangan serta mencatat temuan-temuan pada saat melakukan inspeksi.



Gambar 3.4 Kegiatan Apel Pagi dan Inspeksi Gardu

Berikut adalah formulir hasil inspeksi gardu distribusi :

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

 PT HALEYORA POWER AREA DEPOK	FORMULIR		Nomor : Revisi : Edisi :
	INSPEKSI GARDU PORTAL		Tanggal Terbit : Tanggal Revisi : Halaman : 1 / 1
Alamat : Perumahan Griya Kencana CM-RT 006/005 Kel Mekar Jaya Kec Kota Depok			
Gardu : <input type="text" value="AGN"/>	Penyulang : <input type="text" value="PAGODA"/>	Type Gardu : <input type="text" value="PORTAL"/>	
Peruntukan			
Tanggal Pelaksanaan : <input type="text" value="1 0"/> <input type="text" value="0 9"/> <input type="text" value="2 1"/>		ULP : <input type="text" value="DEPOK KOTA"/>	
			
			

Gambar 3.5 Formulir Inspeksi Gardu Bagian 1

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber : **Politeknik Negeri Jakarta**
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



WAKTU							
Merk	:	WELTRAF			Arus Primer / Sekunder	:	Amp
Kapasitas	:	250	kVA		Vektor Group	:	
Nomor Seri	:				Posisi Tap Changer	:	
Tahun	:	2019			Berat Minyak	:	
Tegangan	:	kV / Volt			Berat Total	:	
NO.	TRAFO	SUHU	KONDISI		REKOMENDASI		KETERANGAN
		⁰ C	B	TB		Diganti	
1	Body Trafo						
2	Bushing Primer Fasa R						
	Fasa S						
	Fasa T						
3	Busing Sekunder Fasa R						
	Fasa S						
	Fasa T						
	Netral						
4	CO / Fuse Link Fasa R	Amp	√				
	Fasa S	Amp	√				
	Fasa T	Amp	√				
5	Pentanahan Body Trafo	Ohm					
	Pentanahan Arrester	Ohm					

Gambar 3.6 Formulir Inspeksi Gardu Bagian 2

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan yang masalah
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PENGUKURAN TEGANGAN dan BEBAN

WAKTU		TEGANGAN				WAKTU					
Jam :	R - N : 226	Volt	R - S : 392	Volt	Jam :	R :	Amp	°C	T :	Amp	°C
	S - N : 227	Volt	R - T : 393	Volt		S :	Amp	°C	N :	Amp	°C
	T - N : 227	Volt	S - T : 393	Volt							
	R (1) : 68 Amp	°C	R (2) : 165 Amp	°C	Jam :	R (3) : 39 Amp	°C	R (4) :	Amp	°C	
	S (1) : 48 Amp	°C	S (2) : 80 Amp	°C		S (3) : 25 Amp	°C	S (4) :	Amp	°C	
	T (1) : 25 Amp	°C	T (2) : 84 Amp	°C		T (3) : 80 Amp	°C	T (4) :	Amp	°C	
	N (1) : 25 Amp	°C	N (2) : 66 Amp	°C		N (3) : 44 Amp	°C	N (4) :	Amp	°C	

Gambar 3.7 Formulir Inspeksi Gardu Bagian 3

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan yang bersifat akademis
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PANEL HUBUNG BAGI TEGANGAN RENDAH

NO.	PANEL HUBUNG BAGI TR			KONDISI		REKOMENDASI			KETERANGAN	
				B	TB	Sesuai	Diganti	Diperbaiki		
1	Halaman / Lingkungan Gardu			✓						
2	Rabat / Pondasi Gardu			✓						
3	Kunci Gardu			✓						
4	Box PHB TR			✓						
5	LBS TR			✓						
6	Titik Sambung LBS TR			✓						
7	Titik Sambung Kbl Jurusan			✓						
8	Titik Sambung Pentanahan			✓						
9	Busbar			✓						
10	Ground Plate			✓						
11	Pentanahan Netral		Ohm	✓						
12	Penerangan Gardu		watt	✓					Pijar / LED / Neon	
13	CT RATIO		600 / 5 A	✓						
14	Kwh MTD / MDI									
15	NH Fuse Jurusan 1	Fasa R :	160 Amp						Jenis & Uk Kbl Jur : 70mm2	AFFOR 240
		Fasa S :	160 Amp						Jenis & Uk Kbl Jur : 70mm2	
		Fasa T :	160 Amp						Jenis & Uk Kbl Jur : 70mm2	
NH Fuse Jurusan 2	Fasa R :	PLAT Amp						Jenis & Uk Kbl Jur : 70mm2		
	Fasa S :	200 Amp						Jenis & Uk Kbl Jur : 70mm2		
	Fasa T :	200B Amp						Jenis & Uk Kbl Jur : 70mm2		
NH Fuse Jurusan 3	Fasa R :	200 Amp						Jenis & Uk Kbl Jur : 70mm2		
	Fasa S :	160 Amp						Jenis & Uk Kbl Jur : 70mm2		
	Fasa T :	160 Amp						Jenis & Uk Kbl Jur : 70mm2		
NH Fuse Jurusan 4	Fasa R :	Amp						Jenis & Uk Kbl Jur : mm2		
	Fasa S :	Amp						Jenis & Uk Kbl Jur : mm2		
	Fasa T :	Amp						Jenis & Uk Kbl Jur : mm2		

Gambar 3.8 Formulir Inspeksi Gardu Bagian 4

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan yang masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



CATATAN :

INVESTIGASI GARDU

PENGUKURAN SIANG

HARSIPIL

UNTUK DI PASANG PERIAM GADIS FCO

NHFUSE JURUSAN 2 FASA RT UNTUK DI GANTI (PLAT DAN BENDING)

Pengawas
ULP Depok Kota

Petugas Inspeksi :

1. GUDALA SOMA (.....)

NI PUTU SRISOMA PRAYANTI

Gambar 3.9 Formulir Inspeksi Gardu Bagian

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan yang objektif
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada gambar 3.4 merupakan bagian formulir yang berisi nama gardu beserta alamat, penyulang, besar kapasitas transformator yang digunakan hingga dokumentasi kegiatan dari inspeksi gardu. Berikut ini adalah penjelasan dari gambar 3.4 yaitu kegiatan inspeksi dilakukan pada gardu AGN penyulang PAGODA tipe portal dengan kapasitas trafo 250 kVA.

Kemudian pada gambar 3.5 merupakan bagian formulir yang berisi spesifikasi dari transformator yang terpasang pada gardu AGN. Telah diketahui pada formulir transformator yang terpasang memiliki kapasitas 250 kVA dan tahun pemasangan transformator yaitu tahun 2019. Kemudian terdapat data dari bagian-bagian transformator yang perlu dilakukan pemeriksaan. Seperti yang diberi tanda centang yaitu bagian CO/Fuse Link fasa R, S, dan T dalam kondisi baik.

Pada gambar 3.6 merupakan bagian formulir yang berisi data komponen gardu distribusi bagian PHB-TR (Panel Hubung Bagi Tegangan Rendah). Berdasarkan data pada gambar 3.6, bagian komponen di PHB-TR memiliki kondisi yang baik atau tidak adanya kerusakan/masalah.

Pada gambar 3.7 merupakan hasil dari pengukuran arus dan tegangan disetiap jurusan pada PHB-TR. Tujuan dilakukannya pengukuran arus dan tegangan yaitu untuk mengetahui lebih lanjut apakah gardu distribusi mengalami gangguan ketidakseimbangan beban atau tidak.

Pada gambar 3.8 merupakan catatan hasil penemuan dari kegiatan inspeksi gardu. Pada gardu AGN ditemukan beberapa temuan yaitu NH Fuse jurusan 2 fasa R dan T yang harus diganti dikarenakan pada fasa R hanya dipasang plat dan pada fasa T NH Fuse diberi bending (*bypass*). Bending atau *bypass* adalah gangguan yang terjadi akibat fuse base di beri kawat dan tidak menggunakan NH Fuse. Maka arus yang mengalir tidak terbatas/tidak adanya pembatas arus jadi peralatan akan rusak dan dapat menimbulkan gangguan akibat kuat hantar arus yang di luar nominalnya. Hal ini terjadi karena pada saat pengerjaan para teknisi kekurangan bahan NH Fuse sehingga para teknisi mengambil langkah untuk memberi kawat agar arus tetap mengalir.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dan pada gardu distribusi AGN terdapat juga temuan yaitu belum dipasangnya alat pelindung bushing untuk FCO (*Fuse Cut Out*). Alat pelindung bushing yang dimaksud adalah suatu alat yang terbuat dari karet yang digunakan untuk melindungi bushing dan isolator pada suatu trafo dari gangguan hewan, ranting pohon, bangunan dan layang-layang.

3.3.2 Kegiatan Pemeliharaan Penyeimbangan Beban

Kegiatan pemeliharaan penyeimbangan beban dilakukan dengan metode Pecah Beban. Kegiatan pecah beban merupakan cara untuk dapat menyeimbangkan beban pada pelanggan dikarenakan kelebihan beban pada beberapa jurusan di PHB-TR yang mengakibatkan beban tidak seimbang. Apabila beban tidak diseimbangkan dapat menyebabkan seringnya terjadi masalah dan kerusakan pada peralatan PHB-TR bahkan dapat menyebabkan kebakaran. Tujuan dari kegiatan pecah beban adalah untuk menjaga keseimbangan beban agar tidak terjadi permasalahan pada pelanggan.

Berikut adalah SOP dari kegiatan pemeliharaan penyeimbangan beban dengan metode pecah beban :

A. Petugas yang terlibat :

1. Pelaksana Pekerjaan
2. Mahasiswa Magang

B. Peralatan Kerja

1. Tang Ampere
2. Alat Tulis
3. *Tool Set*
4. *Phase Sequence Meter*
5. Radio Komunikasi
6. Aplikasi Simodis untuk mencatat hasil pengukuran gardu

C. Perlengkapan K3

1. Sabuk Pengaman
2. Helm Kerja
3. Sarung Tangan Kulit/Kanvas
4. Pakaian Kerja/*Wearpack*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5. Sepatu Kerja

D. Langkah Kerja

1. Pekerjaan dilakukan sesuai dengan Ketentuan Keselamatan Kerja.
2. Petugas Teknik membuat rencana kegiatan penyeimbangan beban dari data :
 - Hasil pengukuran beban trafo per-fasa per-jurusan.
 - Data pelanggan (jumlah dan daya) yang tersambung pada jurusan tersebut.
3. Supervisor Teknik membuat PK/SPMK dan JSA
4. Petugas Teknik membuat kode 7 untuk permintaan material di Gedung PLN Area.
5. Petugas Yantek menerima daftar gardu yang harus dilakukan penyeimbangan beban.
6. Pengawas dan pelaksana pekerjaan melaksanakan *safety briefing*.
7. Petugas meminta izin ke pelanggan yang akan dipadamkan selama pekerjaan berlangsung.
8. Pembebasan tegangan dengan cara pengawas pekerjaan berkoordinasi dengan piket rayon.

Pada kegiatan pecah beban, dilakukan penyeimbangan beban pada masing-masing jurusan. Berikut adalah data perolehan dari hasil pecah beban dari gardu distribusi tipe portal :

		PT HALEYORA POWER AREA DEPOK		FORMULIR			
Alamat : Perumahan Griya Kencana CM-10A RT 006/005 Kel Mekar Jaya Kec Sukmajaya Kota Depok		PEMELIHARAAN GARDU PORTAL		Tanggal Terbit : Tanggal Revisi : Halaman : 1 / 1			
AREA	DEPOK	DATA TRAFU					
ULP	DEPOK KOTA	MERK					
PENYULANG	TENOR	KVA	250				
GARDU	KUI	TAHUN	:				
TYPE GARDU	PORTAL	NO. SERI	:				
		BERAT MINYAK	:				
		BERAT TOTAL	:				
Tanggal Pelaksanaan	1 4	0 9	2 1			YANDU	
FOTO DOKUMENTASI							
							

Gambar 3. 10 Formulir Pemeliharaan Penyeimbangan Beban Bagian 1

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Politeknik Negeri Jakarta



No.	PERALATAN GARDU	KONDISI		REKOMENDASI			KETERANGAN
		B	TB	Sesuai	Diganti	Diperbaiki	
1	Lantai	✓					
2	Pondasi trafo	✓					
3	Box PGTR	✓					
4	Kunci Gardu	✓					KUNCI GARDU
5	Jalan / halaman / lingkungan	✓					
A PEMELIHARAAN TRANSFORMATOR							
	Pekerjaan			Dilakukan	Tidak		Keterangan
	Pengencangan Baut sekeliling body trafo			✓			
	Pemberian sealent trafo			✓			
	Pengencangan bushing TM dan TR			✓			
	Pengukuran Tahanan Isolasi				✓	TM bodi :	TM-TR : TR-TR : Z
					✓	TR bodi :	TM-TM : Z

Gambar 3. 11 Formulir Pemeliharaan Penyeimbangan Beban Bagian 2

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan umum.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PANEL HUBUNG BAGI TEGANGAN RENDAH			
Pekerjaan	Dilakukan	Tidak	
Pengecangan terminasi, rak, rel	√		
Pemberian silicon grease	√		
Pembersihan PHB TR dari debu, binatang dan sarang binatang	√		
Pengecekan dan perapihan kabel TM/TR	√		
Pembenahan PHB TR dari keropos dan lubang	√		
PROTEKSI			
Pekerjaan	Dilakukan	Tidak	Keterangan
Penyesuaian Konstruksi Arrester dan CO	√		

Gambar 3. 12 Formulir Pemeliharaan Penyeimbangan Beban Bagian 3

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan umum
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KONSTRUKSI GARDU				
Pekerjaan	Dilakukan	Tidak	Keterangan	
Pembersihan Gardu Distribusi dan halaman gardu distribusi dari kotoran (debu, sampah, tanaman)	√			
CATATAN :			PENTANAHAN GARDU	
PENYEIMBANGAN BEBAN DI PHBTR JURUSAN 2			PHBTR	
PENGUKURAN BEBAN SIANG			NETRAL	
PEMBERSIHAN LINGKUNGAN GARDU			TRAFO	
			ARESTER	
PENGAWAS,			PELAKSANA,	
PT. PLN (Persero) AREA DEPOK/ ULP DEPOK KOTA			PT. HALEYORA POWER	
1. NI PUTU SRISOMA PRAYANTI (.....)			1. NANDRI (...../.....)	
			2. ADE DAMHUDI/MARWAN (...../.....)	

MATERIAL TERPAKAI :
1.KONEKTOR SR 16 BUAH
2.FUSEBASE 1 BUAH

Gambar 3. 13 Formulir Pemeliharaan Penyeimbangan Beban Bagian 4

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan umum.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada gambar 3.9 merupakan bagian awal dari formulir pemeliharaan penyeimbangan beban yang berisikan nama gardu yaitu gardu KUI dengan tipe gardu PORTAL, penyulang TENOR dengan kapasitas transformator sebesar 250 KVA dan dokumentasi kegiatan berupa foto kegiatan pemeliharaan.

Kemudian pada gambar 3.10, dan 3.11 terdapat data komponen gardu yang terdiri dari bagian sipil gardu dan bagian elektris gardu. Setelah melakukan proses pemeriksaan pada komponen gardu, pada formulir diberi tanda centang di setiap kolomnya.

Pada gambar 3.12 terdapat catatan hasil dari pemeliharaan penyeimbangan beban. Pada gardu distribusi dengan nama gardu KUI ini telah dilakukan pemeliharaan penyeimbangan beban di PHB-TR jurusan 2 dan melakukan pengukuran beban siang setelah proses penyeimbangan beban. Metode yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyeimbangan beban yaitu pecah beban/pemerataan beban. Pemeliharaan penyeimbangan beban ini dilakukan untuk menjaga keseimbangan beban agar tidak terjadi lagi masalah pada pelanggan. Pada gardu ini dilakukan pergantian *fusebase* dan juga memindahkan kabel dari jurusan 2 ke jurusan lainnya agar beban menjadi seimbang.

3.3.3 Revisi Gardu

Kegiatan pemeliharaan revisi gardu dilakukan secara rutin dikarenakan kebersihan di gardu yang mempengaruhi baik dan rusaknya peralatan yang ada di gardu dan dilakukan secara korektif yang disebabkan adanya temuan peralatan gardu yang rusak. Tujuan dari kegiatan revisi gardu adalah untuk menjaga kebersihan gardu sehingga revisi gardu preventif dilakukan minimal 1 kali setahun atau 2 kali setahun. Sedangkan revisi gardu korektif dilakukan untuk menghilangkan atau membersihkan adanya korona yang terdapat pada peralatan didalam gardu.

Berikut adalah SOP dari pemeliharaan revisi gardu distribusi :

1. Petugas yang terlibat :
 - a. Pelaksana Pekerjaan
 - b. Mahasiswa Magang



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Peralatan Kerja :
 - a. Pendeteksi Kabel Korona
 - b. Sapu
 - c. Sarung Tangan safety
3. Langkah Kerja :
 - a. Mempersiapkan peralatan kerja.
 - b. Berangkat menuju lokasi pekerjaan.
 - c. Sampai dilokasi dan melakukan *safety briefing*
 - d. Melakukan pencarian kubikel mana yang terdapat korona dengan menggunakan alat pendeteksi korona.
 - e. Membersihkan kubikel dengan cairan khusus.
 - f. Melakukan pembersihan bangunan gardu.

Berikut adalah hasil dari pemeliharaan revisi gardu distribusi tipe bangunan/gardu tembok :

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

 PT HALEYORA POWER AREA DEPOK		FORMULIR		Nomor : Revisi : Edisi :
Alamat : Perumahan Griya Kencana CM-10A RT 006/005 Kel Mekar Jaya Kec Sukmajaya Kota Depok		PEMELIHARAAN GARDU TEMBOK		Tanggal Terbit : Tanggal Revisi : Halaman : 1 / 1
AREA :	DEPOK	DATA TRAFU		
ULP :	DEPOK KOTA	MERK		
PENYULANG :	LAYUNG	KVA		
GARDU :	DAVE	TAHUN		
TYPE GARDU :	TEMBOK	NO.SERI		
		TRAF		
		BERAT MINYAK		
		BERAT TOTAL		
Tanggal Pelaksanaan : 1 1		0 9	2 1	Pelaksana : YANDU
FOTO DOKUMENTASI				
				

Gambar 3.14 Formulir Revisi Gardu Bagian 1

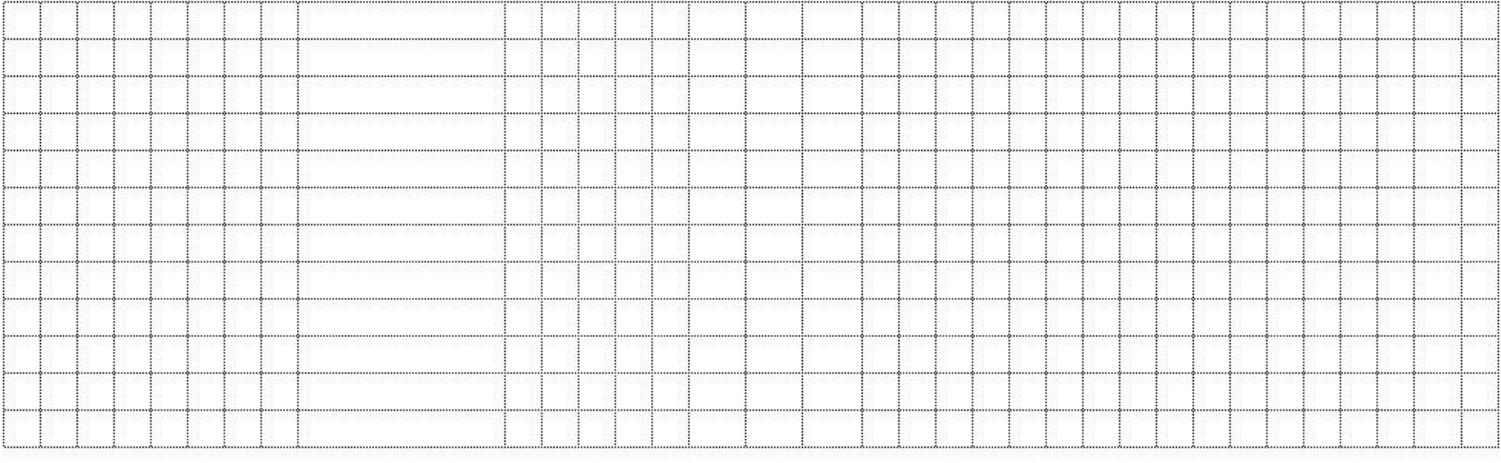
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber : **Politeknik Negeri Jakarta**
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SINGLE LINE DIAGRAM



No.	PERALATAN GARDU	KONDISI		REKOMENDASI		KETERANGAN
		B	TB	Diganti	Diperbaiki	
1	Sistem sirkulasi udara	√				
2	Gorong-gorong	√				
3	Tembok / dinding	√				
4	Lantai	√				
5	Pondasi trafo	√				
6	Pondasi Cubicle	√				
7	Pintu	√				
8	Atap	√				
9	Kunci Gardu	√				
10	Jalan / halaman / lingkungan	√				

Gambar 3.15 Formulir Revisi Gardu Bagian 2

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

TRANSFORMATOR						
A	PEMELIHARAAN TRANSFORMER					
	Pekerjaan		Dilakukan	Tidak	Keterangan	
	Pengencangan Baut sekeliling body trafo		√			
	Pemberian sealent trafo		√			
Pengukuran Tahanan Isolasi		√				
KUBIKEL						
B	IDENTITAS KUBIKEL					
	Number Cells : 1 (Satu)			Type :		
	Brand :			Tahun :		
	Serial Number :			Heater :		
Merk & ID Relay :						
MV PANEL PARTS		KONDISI		REKOMENDASI		KETERANGAN
		B	TB	Sesuai	Diganti	
1	Busbars	√				
2	Busbar Compartment	√				
2	LV Compartment	√				
3	Switchgear Comp. Line Disconnecter	√				
4	Operating Mechanism	√				
5	Earth Bar Connection	√				
6	Top Fuse Connection Pad	√				
7	Bottom Fuse Connection Pad	√				
8	MV Cable Connection Pad	√				
9	Voltage Indicator	√				
10	Capascitive Divider	√				
11	Earthing Switch	√				
12	Inspection Windows	√				
13	MV Fuse	√				
14	Circuit Breaker Operating Mechanism	√				
15	Interlock Earthing Switch and CB	√				
16	Connection Busbars	√				
17	Top Busbars Connection Pad	√				
18	Bottom Busbars Connection Pad	√				

Gambar 3.16 Formulir Revisi Gardu Bagian 3

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pekerjaan	Dilakukan	Tidak	Keterangan
Pengukuran Tahanan Kontak		√	
Pengukuran Tahanan Isolasi		√	
Pengujian Sistem Operasi Manual (Interlock) dan Elektrik	√		
Pengecekan dan pengencangan pada terminal dan konektor	√		
Pengecekan dan perapihan kabel TM	√		
Pemeliharaan (bongkar / pasang terminal busbar dan pembersihan panel bagian dalam)	√		
Number Cells : 2 (DUA)	Type :		
Brand :	Tahun :		
Serial Number :	Heater :		
Merk & ID Relay :			

Gambar 3.17 Formulir Revisi Gardu Bagian 4

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PANEL HUBUNG BAGI TEGANGAN RENDAH				
Pekerjaan	Dilakukan	Tidak	Keterangan	
Pengecangan terminasi, rak, rel	✓			
Pemberian silicon grease	✓			
Pembersihan PHB TR dari debu, binatang dan sarang binatang	✓			
Pengecekan dan perapihan kabel TM/TR	✓			
Pembenahan PHB TR dari keropos dan lubang	✓			
PROTEKSI				
Pekerjaan	Dilakukan	Tidak	Keterangan	
HANYA SIIS BWH PROTEKSI YG DI HAR	✓			
Pekerjaan	Dilakukan	Tidak	Keterangan	
Pemasangan Ijuk pada lubang kabel TM , pada gardu tembok.	✓			
Pemasangan atau perbaikan penutup lubang ventilasi gardu tembok yang rusak atau tidak ada.	✓			
Pembersihan Gardu dan Halaman Gardu	✓			
			PENTANAHAN GARDU	
PEMBERSIHAN GARDU DALAM DAN LINGKUNGAN GARDU			PHBTR :	
PERBAIKAN HEATHER ARAH PMT PELANGGAN			NETRAL :	
PEMELIHARAAN KUBIKEL 1 SEL			TRAFO :	
			KUBIKEL :	
PT. PLN (Persero) AREA DEPOK/ ULP DEPOK KOTA		PELAKSANA,		
PT. PLN (Persero) AREA DEPOK/ ULP DEPOK KOTA		PT. HALEYORA POWER		
1. NI PUTU SRISOMA PRAYANTI (.....)		1. NANDRI (...../.....)		
		2. ADE DAMHUDI/MARWAN (...../.....)		

JENIS KUBIKEL :
1.KUBIKEL PMT 1 BUAH

Gambar 3.18 Formulir Revisi Gardu Bagian 5

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada gambar 3.13 merupakan bagian awal dari formulir pemeliharaan revisi gardu yang berisikan data gardu dan dokumentasi kegiatan pemeliharaan. Pada bagian formulir ini tertulis nama gardu yaitu gardu DAVE, penyulang LAYUNG, dan tipe gardu yaitu Gardu Tembok yang beralamat di Perumahan Griya Kencana CM-10A Kec. Sukmajaya, Kota Depok.

Kemudian pada gambar 3.14, 3.15, dan 3.16 merupakan bagian formulir yang berisikan data komponen pada gardu yang akan dilakukan pemeriksaan, baik pada bagian sipil gardu ataupun pada bagian listrik gardu. Seperti yang terlihat pada gambar 3.14 dan 3.15 semua komponen gardu dalam keadaan baik dan pekerjaan telah dilakukan.

Pada gambar 3.17 berisi data pekerjaan yang dilakukan dan catatan dari hasil pemeliharaan revisi gardu. Pada gardu distribusi dengan nama DAVE ini dilakukan pemeliharaan revisi gardu yaitu pembersihan bagian dalam bangunan gardu tembok dan juga lingkungan sekitar gardu serta pembersihan bagian peralatan / komponen gardu tersebut. Pada gardu DAVE juga dilakukan perbaikan heather dan pemeliharaan kubikel 1 sel dengan jenis kubikel PMT.

Berikut adalah SOP dari kegiatan pemeliharaan gardu distribusi di PT PLN Persero ULP Depok Kota :

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

 PT PLN (PERSERO) UNIT INDUK DISTRIBUSI JAWA BARAT JI ASIA AFRIKA NO.63 BANDUNG TLP (022)4230747, FAX (022)4230822	INSTRUKSI KERJA	NO. DOKUMEN	HAL :
		IK-JAR-2-05-01	TGL : 17-06-2022 REV : 0
PEKERJAAN PEMELIHARAAN TRAFU DISTRIBUSI GARDU TEMBOK TANPA PADAM			



1. Peralatan kerja:

- a. Kendaraan operasional roda 4
- b. Radio Komunikasi
- c. Tool Kit
- d. Tangga section 1,5 meter
- e. Voltage Detector 20 kV
- f. Kamera Digital/ smartphone
- g. Lampu sorot
- h. Terpal
- i. Volt Meter
- j. Phase sequence
- k. High insulated tester
- l. Earthing tester
- m. Panel Switch Tanpa Padam (PSTP)
- n. Adjustable Conector Clamp
- o. Safety levering Tripod
- p. HV Telectopic shotgun hook
- q. UGB (lengkap dengan Cubicle, Trafo, Switch TR, dll)
- r. MVtic Cable
- s. Single Core TR 1 Set

PERALATAN PEMELIHARAAN TANPA PADAM



2. Material:

- a. Sepatu kabel
- b. Brom
- c. Alkohol 90 %
- d. Sakaphen
- e. Red Insulating Varnish (Untuk memperbaiki komponen yang bocor)
- f. Penetrating Oil (Untuk membuka baid yang macet)
- g. Anti Saize (Untuk mencegah karat)
- h. Contact Cleaner (Sebagai pembersih akhir pada kontak-kontak busbar)
- i. Metal Cleaner (Untuk membersihkan logam yang mengandung scale)
- j. Kain Majun
- k. Sarung Tangan Isolasi 20KV Kelas 3
- l. Kotak P3K
- m. Masker
- n. Rambu Peringatan



Paraf Pemilik Prosedur :



PT PLN (PERSERO) UNIT INDUK DISTRIBUSI JAWA BARAT JL ASIA AFRIKA NO.63 BANDUNG TLP (022)4230747, FAX (022)4230822	INSTRUKSI KERJA	NO. DOKUMEN	HAL :
		IK-JAR-2-05-01	TGL : 17-06-2022 REV : 0
PEKERJAAN PEMELIHARAAN TRAFU DISTRIBUSI GARDU TEMBOK TANPA PADAM			

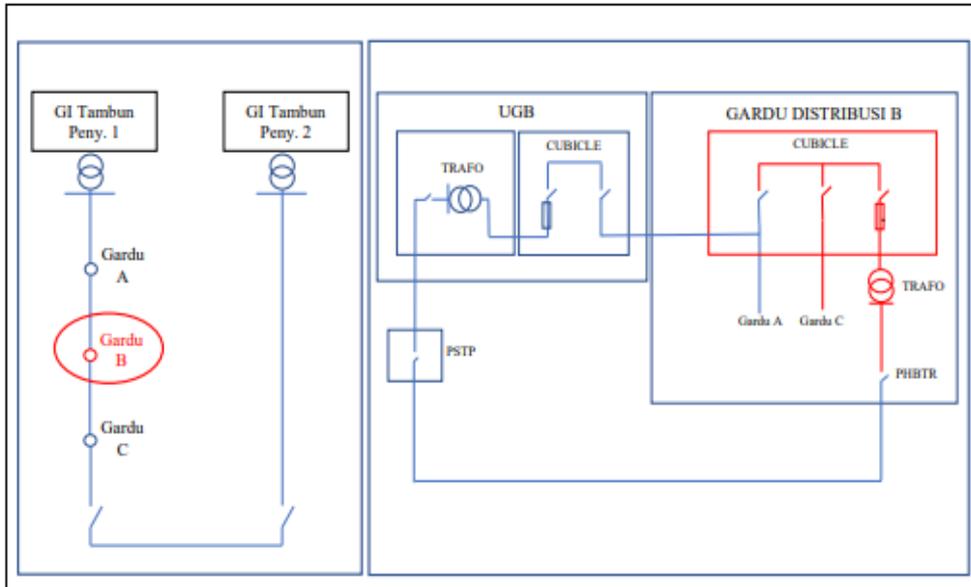


- o. Rantai pengaman (Barikade)
- p. LOTO (Lock Out Tag Out)
- q. Gemuk Kontak Electrical

3. Single Line dan Langkah Kerja

Single Line Diagram dan Langkah kerja pemeliharaan tanpa padam di Gardu B

4. Single Line Diagram



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Paraf Pemilik Prosedur :

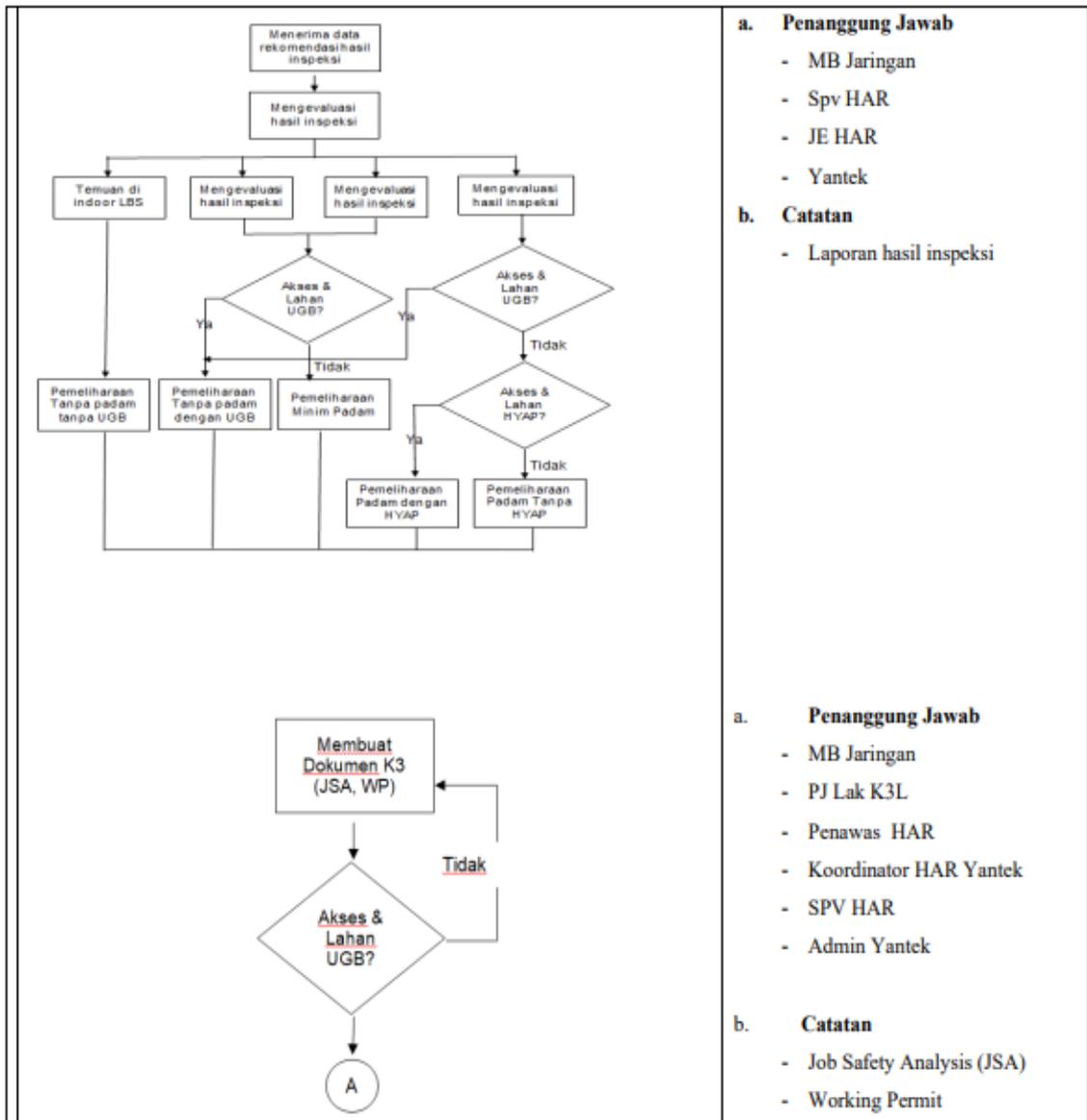


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PT PLN (PERSERO) UNIT INDUK DISTRIBUSI JAWA BARAT Jl. ASIA AFRIKA NO.63 BANDUNG TLP (022)4230747, FAX (022)4230822	INSTRUKSI KERJA	NO. DOKUMEN	HAL :
		IK-JAR-2-05-01	TGL : 17-06-2022
			REV : 0
PEKERJAAN PEMELIHARAAN TRAFU DISTRIBUSI GARDU TEMBOK TANPA PADAM			



Paraf Pemilik Prosedur :

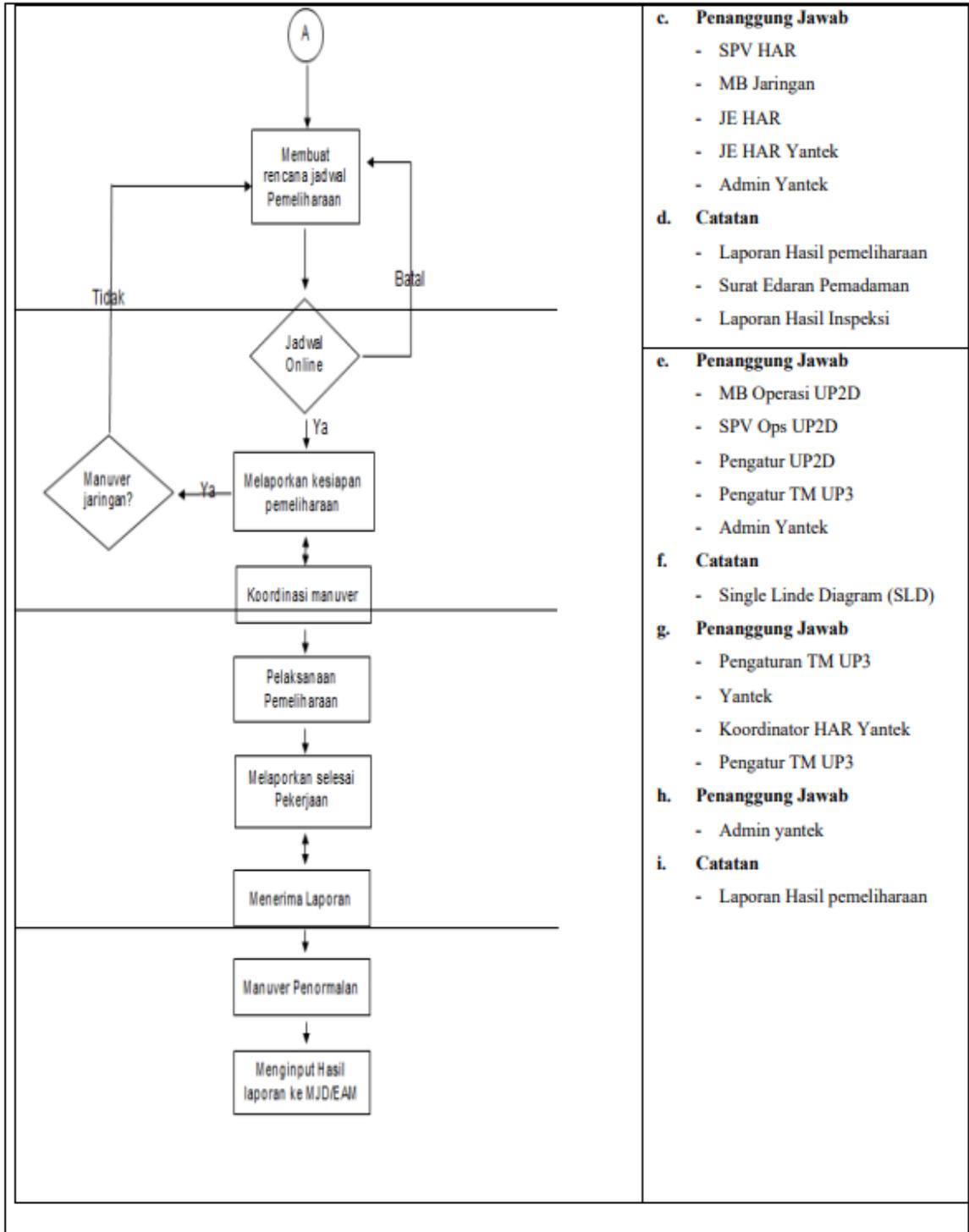


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PT PLN (PERSERO) UNIT INDUK DISTRIBUSI JAWA BARAT JL.ASIA AFRIKA NO.63 BANDUNG TLP (022)4230747, FAX (022)4230822	INSTRUKSI KERJA	NO. DOKUMEN	HAL :
		IK-JAR-2-05-01	TGL : 17-06-2022 REV : 0
PEKERJAAN PEMELIHARAAN TRAFU DISTRIBUSI GARDU TEMBOK TANPA PADAM			



Paraf Pemilik Prosedur :
.....



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	PT PLN (PERSERO) UNIT INDUK DISTRIBUSI JAWA BARAT JL ASIA AFRIKA NO.63 BANDUNG TLP (022)4230747, FAX (022)4230822	INSTRUKSI KERJA	NO. DOKUMEN	HAL :	
			IK-JAR-2-05-01	TGL : 17-06-2022	
				REV : 0	
PEKERJAAN PEMELIHARAAN TRAFU DISTRIBUSI GARDU TEMBOK TANPA PADAM					

. Keterangan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Manuver pertama adalah pada waktu persiapan pemeliharaan jaringan max H-1. Manuver kedua adalah pada waktu selesai pemeliharaan dan dinyatakan aman untuk di normalkan. 2. - Jika temuan hasil inspeksi untuk posisi yang dipelihara di indoor LBS maka pemeliharaan tanpa padam tanpa UGB. - Jika temuan hasil inspeksi untuk posisi yang dipelihara pada PB dan Rel busbar maka pemeliharaan tanpa padam dengan UGB. - Jika temuan hasil inspeksi untuk posisi yang dipelihara Trafo maka pemeliharaan tanpa padam dengan UGB - Pemeliharaan padam dengan Hyap - Pemeliharaan padam Tanpa Hyap 3. Referensi SOP PDKB-TM no : 004.SOP PDKB TM MB/KOMISI PUSAT/2018 mengenai Pemeliharaan Gardu Distribusi 		
DISUSUN OLEH	DIPERIKSA OLEH	DISETUJUI OLEH
TIM SMT PT PLN (PERSERO) UNIT INDUK DISTRIBUSI JAWA BARAT	MSB DALOPSIS SHOFWAN JUNIARDI	SENIOR MANAGER DISTRIBUSI MUHAMMAD JOARIFIN


 Paraf Pemilik Prosedur :

Gambar 3.19 SOP PEMELIHARAAN GARDU DISTRIBUSI