

# Analisis Pemeliharaan Preventif Gardu Kubikal untuk Meningkatkan Keandalan Sistem Distribusi Listrik di PT. Haleyora Powerindo

Farid Wiherdiansyah<sup>1\*</sup>, Didik Aribowo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,  
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa  
Jl. Ciwaru Raya, Cipare, Kec. Serang, Kota Serang, Banten 42117  
E-mail: [2283220013@untirta.ac.id](mailto:2283220013@untirta.ac.id)\*

## Abstract

*This research discusses the importance of preventive maintenance of cubicle substations to improve the reliability of the electricity distribution system at PT Haleyora Powerindo. Cubicle substations, as important components in the distribution network, require special attention to prevent unexpected damage and maintain continuity of electricity supply. This research uses literature study, observation, and interview methods with a focus on the stages of maintenance, such as preparation, implementation, and completion, as well as identification of potential causes of damage such as corona, animals, and moisture. With the proper implementation of maintenance, system reliability can be maintained, reducing the risk of disruption, and improving the quality of service to consumers.*

**Keywords:** *Cubicle Maintenance, Cubicle Substation Preventive Maintenance, Preventive Maintenance*

## Abstrak

Penelitian ini membahas pentingnya pemeliharaan preventif gardu kubikel untuk meningkatkan keandalan sistem distribusi listrik di PT Haleyora Powerindo. Gardu kubikel, sebagai komponen penting dalam jaringan distribusi, memerlukan perhatian khusus untuk mencegah kerusakan yang tidak terduga dan menjaga kontinuitas pasokan listrik. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur, observasi, dan wawancara dengan fokus pada tahapan pemeliharaan, seperti persiapan, pelaksanaan, dan penyelesaian, serta identifikasi potensi penyebab kerusakan seperti korona, binatang, dan kelembapan. Dengan penerapan pemeliharaan yang tepat, keandalan sistem dapat terjaga, mengurangi risiko gangguan, serta meningkatkan kualitas layanan kepada konsumen.

**Kata kunci:** *Pemeliharaan kubikel, Pemeliharaan Preventif, Pemeliharaan Preventif Gardu Kubikel*

## 1. Pendahuluan

Keandalan sistem distribusi listrik merupakan aspek krusial dalam menjaga kontinuitas pasokan listrik kepada pelanggan. Keandalan sistem tenaga listrik, termasuk peralatan distribusi, sangat penting untuk penyaluran energi listrik yang efektif [1].

Gangguan pada sistem distribusi, terutama yang disebabkan oleh kerusakan komponen gardu kubikal, dapat mengakibatkan pemadaman yang berdampak signifikan terhadap aktivitas masyarakat dan industri. Oleh karena itu, penerapan pemeliharaan preventif secara efektif pada gardu kubikal menjadi sangat penting.

Gangguan pada sistem tenaga listrik atau penyediaan listrik ini adalah kenyataan yang tidak dapat dihindari. Terjadinya kerusakan pada

jaringan listrik yang menyebabkan aliran arus listrik keluar dari saluran yang seharusnya disebut gangguan peralatan listrik. Ada dua sumber gangguan: faktor internal dan eksternal. Faktor internal berasal dari perubahan sifat hambatan yang ada, seperti retakan isolator karena umur. Faktor eksternal berasal dari gejala alam, seperti petir, hewan, pohon, debu, dan hujan [7].

Dalam menjamin kontinuitas pasokan energi kepada konsumen, keandalan sistem distribusi listrik sangat penting. PT. Haleyora Powerindo adalah sebagai salah satu perusahaan yang bergerak di bidang operasi dan pemeliharaan jaringan distribusi listrik, memiliki tanggung jawab besar dalam menjaga keandalan sistem yang dikelolanya. Gardu kubikal sebagai komponen vital dalam sistem distribusi, memerlukan perhatian khusus dalam hal

pemeliharaan. Kerusakan pada gardu kubikel tidak hanya berdampak pada gangguan pasokan listrik, tetapi juga dapat menimbulkan potensi bahaya bagi petugas dan lingkungan sekitar. Pemeliharaan preventif fasilitas pendukung, seperti gardu kubikel, sangat penting untuk meningkatkan keandalan sistem distribusi. Gardu kubikel berfungsi sebagai titik distribusi yang menghubungkan jaringan transmisi dengan jaringan distribusi. Akibatnya, kondisi dan kinerja gardu kubikel sangat memengaruhi kualitas layanan listrik yang diberikan. Pemeliharaan peralatan gardu terdiri dari pembersihan, penggantian komponen, dan pengujian sesuai dengan fungsinya, seperti pengujian tahanan isolasi, tahanan kontak, dll [11].

Pemeliharaan preventif adalah pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi dan situasi yang dapat menyebabkan peralatan produksi tidak berfungsi dengan baik [9].

Kubikel istilah umum yang mencakup peralatan pengubah yang dilengkapi dengan peralatan kontrol, pengukuran, perlindungan, dan pemanas. Karena peralatan kubikel berada di dalam ruangan, mereka harus ditempatkan di ruangan tertutup agar tidak terkena air hujan, debu, atau bahan-bahan yang dapat merusak. Pada ruang kubikel ada *exhaust fan* untuk menjaga sirkulasi udara yang baik dan tidak lembab [3].

Kubikel 20 kV adalah sekumpulan peralatan listrik yang ada di gardu distribusi; itu berfungsi sebagai pemutus, pembagi, pengontrol, penghubung, dan perlindungan. Penyebab gangguan kubikel yang paling umum termasuk korona, korosi, masuknya hewan, dan sebagainya. Penyebab gangguan kubikel juga sangat beragam. Ini pasti akan menyebabkan hubung singkat, yang berdampak langsung pada sistem distribusi tenaga listrik ke konsumen dan dapat menyebabkan kerusakan atau kehilangan material. Akibatnya, konstruksi dan pemeliharaan gardu harus diperhatikan [8], membuat perencanaan yang tepat tentang jumlah bahan baku yang diperlukan untuk pekerjaan bidang pemeliharaan kubikel 20 kV agar jumlah bahan baku yang diperlukan cukup dan tersedia sesuai dengan jadwal produksi sehingga pemeliharaan sebagai perusahaan ini dapat menghasilkan produk dengan biaya yang serendah mungkin [6], dibuat rencana jumlah bahan baku yang akan digunakan untuk pemeliharaan kubikel 20 kV. Pastikan bahan baku tersedia dalam jumlah yang ideal dan tersedia sesuai jadwal produksi untuk memastikan bahwa pemeliharaan berjalan dengan baik [2].

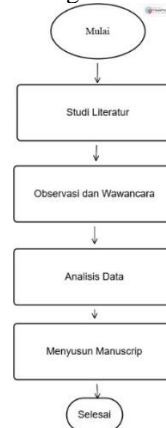
Panel tegangan menengah yang berfungsi sebagai salah satu sarana penunjang utama untuk mendistribusikan tenaga listrik ke konsumen. Di

dalam GH, selain trafo distribusi, terdapat beberapa kubikel yang memiliki berbagai peralatan tambahan yang diperlukan, seperti pemutus beban pasangan dalam, pengunci *disconnecting*, isolator, busbar, *vacum circuit breaker*, kabel saluran masuk atau keluar, dan sebagainya [4].

Pentingnya pemeliharaan gardu distribusi adalah untuk menghentikan penurunan efisiensi dan kerusakan pada peralatan, sehingga peralatan tersebut dapat bekerja dengan baik dan memiliki kemampuan untuk mempertahankan *lifetime* perangkat listrik tersebut. Selain itu, ada pemeliharaan dilakukan untuk mengurangi penyebab gangguan yang mungkin terjadi pada kubikel [8]. Tujuan pemeliharaan gardu distribusi adalah untuk memastikan bahwa instalasi jaringan distribusi beroperasi dengan aman, handal, efisien, dan efektif. Selain itu, ada komponen non-teknis, seperti mendapatkan simpati pelanggan dan kepuasan pelanggan dalam pelayanan energi [5]. Dalam Perawatan kubikel mencakup mengukur tahanan isolasi dengan alat yang dikenal sebagai pengukur tahanan isolasi atau tidak bocor [12]

## 2. Metodologi

Metodologi yang di pakai pada penelitian ini yaitu ada tiga dengan memakai metode: 1. Studi literatur yang dimana situdi literatur yaitu proses pengumpulan data dari berbagai artikel – artikel, buku dan sumber lainnya yang berkaitan mengenai pemeliharaan preventif gardu kubikel setelah di dapatkan sumber dilakukan review. 2. Observasi, yang dimana data yang diperoleh melalui pengamatan, dokumentasi, pencatatan semua kegiatan petugas yang sedang berlangsung selama pemeliharaan gardu kubikel. 3. Wawancara, dalam pengumpulan data yang dilakukan dengan mewawancarai secara langsung kepada petugas dan staf yang ada mengenai pemeliharaan preventif gardu kubikel.



Gambar 1. Alur Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Jadwal pemeliharaan gardu kubikel

Pada penelitian di dapatkan data jadwal pemeliharaan yang ada di PT. HALEYORA POWERINDO biasanya dilakukan 6 bulan. Aset yang dilakukan pemeliharaan sebanyak 600 aset gardu kubikel. Sebelum dilakukannya pemeliharaan harus melalui inspeksi yang dilakukan oleh petugas agar dapat diketahui apa saja temuan yang ada dalam gardu kubikel, dilakukan data ceklis yang dimana untuk mengetahui dan di catat apakah ada temuan atau tidak nya untuk pendataan setelah itu dilakukan permohonan untuk pemeliharaan gardu kubikel. Tahapan sebelum pemeliharaan preventif seperti perizinan kerja, proses pemeliharaan preventif gardu kubikel, dan potensi – potensi apa saja yang dapat menyebabkan kerusakan.

#### 3.2 Perizinan Kerja

Pada saat akan dilakukannya pemeliharaan tentu petugas harus adanya izin kerja sebelum dilakukannya pemeliharaan yang telah disetujui oleh penanggung jawab. Petugas perlu melakukan pengisian form yang telah diberikan dan disetujui oleh penanggung jawab atau juga berkoordinasi dengan tim yang bekerja dan penanggung jawab, didalam perizinan kerja terdapat informasi mengenai waktu pemeliharaan, jika semua sudah dilakukan petugas dapat melakukan pemeliharaan.

#### 3.3 Proses pemeliharaan

Pada saat melakukan pemeliharaan gardu ada beberapa hal yang perlu di siapkan seperti menyiapkan peralatan yang akan digunakan untuk melakukan pemeliharaan, memakai atribut K3 agar terhindar dari kecelakaan yang tidak diinginkan, berkoordinasi dengan tim yang ada di lapangan. Pada pemeliharaan ini ada beberapa hal yang perlu dilakukan seperti:

##### 1. Persiapan

Pada tahap persiapan ini dilakukan persiapan seperti melakukan koordinasi dengan tim yang ada di lapangan dan berkoordinasi dengan penanggung jawab, setelah melakukan koordinasi maka tim melakukan persiapan alat yang akan digunakan pada saat melakukan pemeliharaan gardu kubikel, memakai atribut K3, Setelah itu melakukan pemutusan beban, lalu mengeluarkan pms (Pemisah komponen – komponen yang telah bebas dari tegangan), memasukan pentanahan dan pentanahan dilakukan jika telah bebas tegangan, dan semua itu harus melalui izin dari penanggung jawab.



Gambar 1. Pemutusan Beban (PMT)



Gambar 3. Pengeluaran PMS



Gambar 4. Pemasukan Pentanahan

## 2. Pelaksanaan pemeliharaan

Pada saat melakukan pemeliharaan melakukan pembersihan debu dan lain - lain yang ada di kubikel, lalu jika sudah melakukan pembersihan di area luar kubikel lalu buka pintu kubikel dan cek tegangan masih ada atau tidak menggunakan *volt detector*.



**Gambar 5.** Pengecekan Tegangan Menggunakan Volt Detector

Setelah dilakukan pengecekan *volt detector* dan tidak adanya tegangan pada bagian dalam kubikel maka dapat dilakukan pengaplikasian cairan elektrik sambil melakukan pengaplikasian cairan elektrik lakukan pengecekan kompartemen yang ada didalam gardu kubikel dan pengecekan baut yang ada apakah sudah kencang atau belum jika belum maka dikencangkan, jika sudah dilakukan pengolesan cairan elektrik maka melakukan pembakaran cairan elektrik yang telah diaplikasikan menggunakan *burner*.



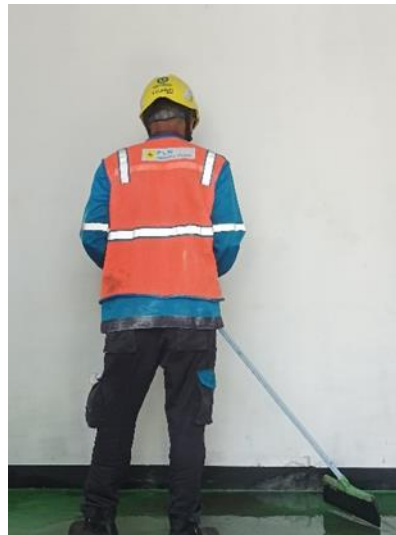
**Gambar 6.** pembakaran cairan elektrik atau pengeringan kompartemen kubikel

Pembakaran ini dilakukan untuk mencegah terjadi nya lembab pada komponen dan mencegah terjadinya korosi pada komponen kubikel, setelah semua dilakukan maka tutup kembali kubikel seperti semula, lakukan koordinasi dengan

penanggung jawab dan tim untuk memasukan tegangan.

## 3. Penyelesaian

Pada tahap penyelesaian ini petugas memasang kembali pintu kubikel, lalu meminta izin ke penanggung jawab untuk memasukan tegangan ke kubikel, dan melakukan pembersihan lingkungan kubikel, melakukan pengecekan peralatan yang digunakan agar tidak tertinggal.



**Gambar 7.** Pembersihan Area Kubikel

Pembersihan gardu dilakukan agar gardu terlihat lebih bersih, terawat dan menjaga material yang ada terawat dan sebagai penanda bahwa gardu tersebut telah dilakukannya pemeliharaan.

### 3.4 Potensi – Potensi yang menyebabkan kerusakan pada kubikel

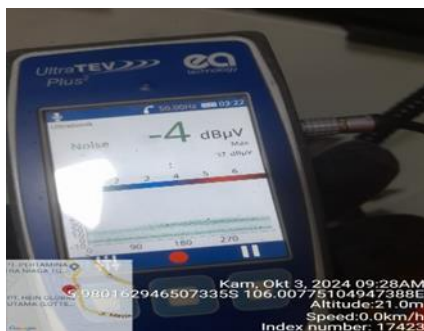
Adapun setelah dilakukan wawancara pada petugas di PT. HALEYORA POWERINDO apa saja potensi yang dapat menyebabkan kerusakan pada kubikel yaitu seperti korona, korona dapat dideteksi dengan menggunakan alat *Partial discharge*, merupakan alat untuk mengecek korona dari bunyi desis yang di keluarkan dari gardu kubikel (PD) standar di pakai di PT. HALEYORA POWERINDO yaitu 8 desibel keatas harus dilakukan pemeliharaan, masuknya binatang ke dalam gardu kubikel, *heater* mati, *overload*, kesalahan pemasangan, terjadi nya *Partial discharge* (PD). Penyebab kerusakan yang paling sering di temukan seperti korona, binatang masuk ke gardu kubikel. Adapun contoh kasus yang di mana kubikel terdapat PD yang telah melewati 8 desibel dan yang tidak melewati 8 desibel.



Gambar 8. Kubikel Terdapat PD

Pada **Gambar 8** merupakan contoh kasus kubikel yang terjadi PD atau korona yang di deteksi menggunakan alat *Partial discharge* (PD). Pada gambar juga telah melewati 8 desibel yang di mana harus segera dilakukannya perbaikan agar keandalan nya tetap terjaga.

Sedangkan pada **Gambar 9** merupakan yang di mana kubikel tersebut tidak terdapat korona atau PD, pada alatnya hanya menunjukkan tulisan *noise* jadi tidak harus dilakukannya perbaikan.



Gambar 9. Kubikel Tidak Terdapat PD.

#### 4. Simpulan

Pemeliharaan preventif gardu kubikel terbukti krusial dalam meningkatkan keandalan sistem distribusi listrik di PT Haleyora Powerindo. Tahapan pemeliharaan mencakup inspeksi awal, perizinan kerja, pelaksanaan pembersihan, pengecekan komponen, dan penutupan. Temuan menunjukkan bahwa kerusakan sering disebabkan oleh korona, binatang, dan kerusakan alat pendukung. Dengan jadwal pemeliharaan setiap enam bulan dan langkah mitigasi yang tepat, potensi gangguan dapat diminimalkan, sehingga memastikan pasokan energi yang aman, andal, dan efisien.

#### Daftar Pustaka

- [1] Alifah Nur, Bagus Dwi Cahyono. Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pemeliharaan Kubikel

- 20 Kv Di Gardu Distribusi PLN. Jurnal Kendali Teknik dan Sains [Internet]. 2023 Oct 4;1(4):90–103. Available from: <https://ifrelresearch.org/index.php/jkts-widyakarya/article/view/1235>
- [2] Balol W, Haryanto S. Aplikasi Mrp Method Dalam Pemeliharaan Kubikel 20kv Di Departemen Planning Inventory Control Pt. Pdn. Sistem [Internet]. 6Jun.2024;20(1):45-0. Available from: <https://www.sistem.wisnuwardhana.ac.id/index.php/sistem/article/view/285>
- [3] Baskoro B, Antarissubhi A, Adriani A. Peningkatan Efisiensi Pemeliharaan Gardu Distribusi Pasangan Dalam Melalui Optimalisasi Kontrak Dengan Aplikasi Appsheets. Jurnal Pendidikan Tambusai [Internet]. 2024 Jul 5;8(2):27674–84. Available from: <http://jptam.org/index.php/jptam/article/view/16932>
- [4] Fajri AF, Kn N, Mt ST. Pengaruh Penerapan Pemeliharaan Gardu Distribusi 20kv Menggunakan Metode Minim Padam Pada Nilai Saidi Dan Ens Di Pt. Pln (Persero) Area Bulungan (Kb 11b). Jurnal Teknologi Industri [Internet]. 2022 ;11(1). Available from: <https://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jti/article/view/968>
- [5] Firmansyah MA, Rahmadewi R. Sistem Pemeliharaan Tanpa Padam Dengan Menggunakan Unit Gardu Bergerak (Ugb) Di Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Kramat Jati. Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan [Internet]. 2023;9(12):1–9. Available from: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8078928>
- [6] Hamid MA, Balol WA, Nurfa A. Analisis Persediaan Material Dengan Metode MRP Pada Pemeliharaan Kubikel 20 KV. Jurnal Penelitian & Pengkajian Ilmiah Mahasiswa (JPPIM) |. 2022;3(3):59–72.
- [7] Hariswanda Y, Anshory I. Pemeliharaan Preventif Sebagai Kunci Untuk Distribusi Listrik Yang Andal Di Indonesia. PELS [Internet]. 2024Mar.19 ;50:658-64. Available from: <https://pels.umsida.ac.id/index.php/PELS/article/view/1536>
- [8] Kartika M, Abdi Bangsa I. Pemeliharaan Preventif Kubikel Cbog 20 Kv Di Pt Pln (Persero) Up3 Bekasi Uid Jawa Barat. Je-Unisla [Internet]. 2022;7(2):1–6. Available from: [www.jurnalteknik@unisla.ac.id/index.php/elektronika](http://www.jurnalteknik@unisla.ac.id/index.php/elektronika)

- [9] Muhaemin G, Nugraha AE. Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Pada Perawatan Mesin Cutter Di PT. XYZ. Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan [Internet]. 2022;8(9):205–19. Available from: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6645451>
- [10] Muhammad Ridwan, Yani Ridal, Rosnita Rauf. Analisa Pengaruh Pemeliharaan Preventif Pada Penyulang Gasan Di PT. PLN (Persero) Ulp Pariaman. EEJ [Internet]. 2024 May 26;4(1):33-7. Available from: <https://journal.unespadang.ac.id/EEJ/article/view/265>
- [11] Sriyadi S, Pangestu A, Wilyanti S, Al Hakim RR, Vresdian DJ. Prototipe Alat Pendeteksi Korona Sebagai Proteksi Kubikel Keluaran 20 Kv Pelanggan Tegangan Menengah. Jurnal sostech [Internet]. 2021 May 15 ;1(5):366-75. Available from: <https://sostech.greenvest.co.id/index.php/sostech/article/view/96>
- [12] Sukoco Y, Nailul Izzati, Humaidillah Kurniadi Wardana. Pengukuran Tahanan Isolasi Terminal Incoming Gardu Kubikel 20KV Di PT Haleyora Power Region 3 Jawa Timur Area Mojokerto. Elconika [Internet]. 30 Juni 2023;1(2):32-41. Tersedia pada: <https://ejournal.unhasy.ac.id/index.php/Elconika/article/view/4162>.