

Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pemeliharaan Kubikel 20 kV di Gardu Distribusi PLN

Nur Alifah

Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Bagus Dwi Cahyono

Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

E-mail: 2283210008@untirta.ac.id

Abstract. Occupational Safety and Health (OHS) is a crucial aspect in energy infrastructure maintenance operations, such as Distribution Substations (GD) owned by PLN. Cubicle maintenance work at GD PLN is a critical activity that involves high risks to worker safety and health and has an impact on the continuity of electricity supply. This study aims to analyze the application of K3 to 20 kV cubicle maintenance work at GD PLN. Through a qualitative approach, data are obtained based on observation, interviews and literature studies. The results showed that the application of K3 was obtained through safety briefing activities and K3 documentation which included SOPs, inspectors, HIRARC and JSA. While the maintenance process of the 20 kV cubicle includes preparation, implementation and completion.

Keywords: Cubicle, Maintenance, Occupational Safety and Health (OHS).

Abstrak. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek krusial dalam operasi pemeliharaan infrastruktur energi, seperti Gardu Distribusi (GD) yang dimiliki oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN). Pekerjaan pemeliharaan Kubikel di GD PLN merupakan kegiatan kritis yang melibatkan risiko tinggi terhadap keselamatan dan kesehatan pekerja serta berdampak pada kontinuitas pasokan listrik. Penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan K3 terhadap pekerjaan pemeliharaan kubikel 20 kV di GD PLN. Melalui pendekatan kualitatif, data diperoleh berdasarkan observasi, wawancara dan studi pustaka. Hasil penelitian menunjukkan penerapan K3 diperoleh melalui kegiatan *safety briefing* dan dokumentasi K3 yang meliputi SOP, inspeksi, HIRARC dan JSA. Sedangkan proses pemeliharaan kubikel 20 kV meliputi persiapan, pelaksanaan dan penyelesaian.

Kata kunci: Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Kubikel, Pemeliharaan.

LATAR BELAKANG

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan salah satu aspek perlindungan ketenagakerjaan. K3 adalah program yang dikembangkan oleh pekerja dan pemberi kerja dengan tujuan mencegah kecelakaan dan penyakit akibat kerja dengan menguraikan potensi penyebab, akibat kerja dan penyakit, serta memberikan rencana tindakan jika terjadi kecelakaan atau penyakit di tempat kerja (Wahyuni et al., 2018). K3 menurut Undang-Undang Nomor 1 Republik Indonesia 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja, tempat kerja diartikan sebagai ruangan atau lapangan, tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap, tempat para pekerja melakukan tugasnya (Aprilia et al., 2023). Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan suatu upaya perlindungan kepada tenaga kerja dan orang lain yang memasuki tempat kerja terhadap bahaya dari akibat kecelakaan kerja pada ruang lingkup kerja (Samosir, 2020).

Ruang lingkup kerja meliputi berbagai aspek, seperti dalam bidang distribusi yang erat kaitannya dengan potensi bahaya berupa ketinggian dan listrik sehingga kondisi sekitar harus memadai termasuk cuaca yang menyebabkan kondisi global terus mengikuti siklusnya. Kondisi global dan ketatnya persaingan, terlebih bidang industri sangat berpengaruh pada stabilitas usaha dan memberikan aspek perlindungan pada masalah ketenagakerjaan terutama keselamatan dan kesehatan kerja pada industri kelistrikan.

Berdasarkan hasil olah data kecelakaan kerja dan Penyakit Akibat Kerja (PAK) dari program Jaminan Kecelakaan Kerja (JKK) BPJS Ketenagakerjaan tahun 2022 termasuk pada kecelakaan kelistrikan, masih menunjukkan kecenderungan peningkatan kasus setiap tahunnya. Pada tahun 2021 tercatat sebanyak 234.370 kasus yang menyebabkan kematian pekerja/buruh sebanyak 6.552 orang, meningkat sebesar 5,7 % dibandingkan dengan tahun 2020. Angka tersebut menjadi indikasi bahwa penerapan K3 harus semakin menjadi prioritas bagi dunia kerja di Indonesia (Direktorat Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan Dan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Kementerian Ketenagakerjaan RI, 2022).

PT. PLN (Persero) ULP Cikande merupakan salah satu perusahaan unit PLN Persero yang berada dalam lingkungan bisnis yang dinamis pada era globalisasi. Sehingga sebagai salah satu perusahaan yang bergerak di bidang distribusi tenaga listrik memiliki tanggung jawab besar dalam aspek keselamatan dan kesehatan kerja dalam seluruh operasionalnya. Dengan perencanaan K3 yang baik dan komitmen yang kuat dari seluruh pihak terkait dapat mencapai tingkat keamanan yang tinggi dalam memberikan layanan listrik yang akan berpengaruh pada keandalan sistem tenaga listrik.

Sebagai industri yang bergerak dalam distribusi tenaga listrik memerlukan sebuah media untuk penyaluran pasokan ke pelanggan. Penyaluran listrik dimulai dari pembangkit yang dibangkitkan oleh pembangkit listrik seperti Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) dan lain sebagainya. Kemudian melalui proses transmisi yang terdiri dari jaringan kabel atau saluran udara yang besar berupa Gardu Induk (GI) dengan nilai tegangan diturunkan melalui transformator *step down* sehingga listrik dapat didistribusikan melalui Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) dan Saluran Udara Tegangan Rendah (SUTR).

Dalam proses distribusi listrik dari Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) diperlukan alat berupa trafo, kubikel, PHB TR dan lainnya. Hal tersebut memerlukan sebuah tempat yang dikenal dengan Gardu Distribusi (GD) sebagai wadah dalam pasokan listrik yang akan didistribusikan ke pelanggan. GD merupakan bagian kritis dari sistem distribusi listrik yang menyediakan pasokan listrik kepada pelanggan di wilayah yang terlayani. Untuk memastikan kelancaran operasional dan kontinuitas pasokan listrik yang andal, pemeliharaan rutin dan proaktif pada peralatan kelistrikan, termasuk kubikel, menjadi sangat penting.

Keandalan sistem tenaga listrik sangat penting agar energi listrik dapat disalurkan dengan baik. Keandalan sistem tersebut, salah satunya adalah performa/keandalan peralatan distribusi (Effendi, 2020). Sebagai industri yang bergerak dalam distribusi tenaga listrik memerlukan sebuah media untuk penyaluran pasokan ke pelanggan.

Setiap jenis pekerjaan, penting untuk selalu memperhatikan K3 guna melindungi dan meminimalisir kecelakaan kerja termasuk pada saat pemeliharaan kubikel. Pemeliharaan kubikel adalah rangkaian kegiatan yang dilakukan secara teratur untuk memastikan kubikel yang biasa terpasang pada gardu distribusi atau gardu hubung agar tetap berfungsi dengan baik, aman, dan efisien (Syahbana, 2019).

Pemeliharaan kubikel 20 kV di GD PLN merupakan aspek kritis dalam menjaga kelancaran operasional dan keandalan pasokan listrik ke pelanggan. Sistem listrik 20 kV memiliki potensi bahaya yang signifikan dan pemeliharaan yang tidak tepat dapat mengakibatkan kecelakaan serius atau bahkan kematian. Kubikel adalah komponen penting dalam sistem distribusi listrik dan pemeliharannya melibatkan berbagai risiko terkait keselamatan dan kesehatan kerja (K3) bagi petugas yang terlibat dalam proses tersebut.

KAJIAN TEORITIS

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan hal penting bagi perusahaan, karena berdampak pada kecelakaan dan penyakit kerja bukan hanya merugikan karyawan dan perusahaan baik secara langsung ataupun tidak langsung (Nan Wangi, 2020). Keselamatan dan Kesehatan Kerja tidak dapat dipisahkan pada proses produksi, baik jasa atau industri. Hal ini yang perlu diperhatikan adalah:

1. Keselamatan Kerja

Keselamatan kerja adalah keselamatan yang berhubungan dengan peralatan, tempat kerja dan lingkungan, serta cara-cara melakukan pekerjaan (Zega, 2019). Menurut mangkunegara (2002), indikator keselamatan kerja adalah:

- a. Keadaan tempat lingkungan kerja yang meliputi penyusunan dan penyimpanan barang-barang yang berbahaya, ruang kerja yang terlalu padat dan sesak serta pembuangan limbah yang tidak pada tempatnya
- b. Pemakaian peralatan kerja yang meliputi pengaman peralatan kerja yang sudah rusak dan penggunaan mesin, alat elektronik tanpa pengaman (Setiawan, 2018).

2. Kesehatan Kerja

Menurut WHO kesehatan kerja merupakan bidang pekerjaan dalam kesehatan masyarakat untuk meningkatkan dan memelihara derajat kesehatan fisik, mental dan sosial yang setinggi-tingginya bagi pekerja di semua jenis pekerjaan (Fadhila, 2022). Kesehatan kerja adalah suatu kondisi kesehatan yang bertujuan agar pekerja memperoleh derajat kesehatan setinggi-tingginya, baik jasmani, rohani maupun sosial dengan usaha pencegahan dan pengobatan terhadap penyakit atau gangguan kesehatan yang disebabkan oleh pekerja (Prabowo et al., 2022). Oleh karenanya, perhatian utama di bidang kesehatan lebih ditujukan ke arah pencegahan terhadap kemungkinan timbulnya penyakit serta pemeliharaan kesehatan seoptimal mungkin.

Kubikel

Kubikel ialah suatu perlengkapan atau peralatan listrik yang berfungsi sebagai pengendali, penghubung dan pelindung serta membagi tenaga listrik dari sumber tenaga listrik (Taruno, 2018). Kubikel berfungsi sebagai penghubung, pengendali, pelindung serta pembagi tenaga listrik. Kubikel sering diartikan juga sebagai peralatan *switching* dan kombinasinya, dilengkapi dengan peralatan pengukuran, kontrol dan proteksi, sedangkan kubikel tegangan menengah merupakan komponen listrik yang terhubung ke jaringan listrik tegangan menengah 20 kV (Nina L. et al., 2020).

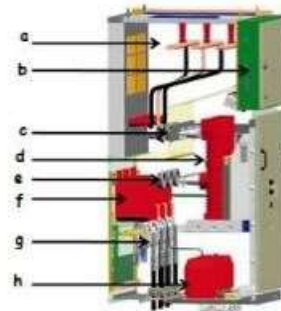


Sumber: PT. PLN (Persero) ULP Cikande (2023)

Gambar 1. Kubikel 20 kV

1. Bagian Kubikel

Bagian-bagian utama kubikel terbagi menjadi 3 yaitu *incoming* sebagai masukan dari *output* trafo 20 kV milik PLN, *metering* adalah bagian yang berfungsi untuk memonitor (arus, tegangan, dan kebutuhan listrik), yang terakhir adalah *outgoing* yang menjadi keluaran 20 kV yang akan masuk pada *input* trafo milik pelanggan/industri (Sukoco et al., 2023). Adapun di dalam kubikel terdapat beberapa komponen, seperti gambar di bawah (Effendi, 2020):



Sumber : <http://journal.uta45jakarta.ac.id/index.php/JKTE/article/view/1435> (2022)

Gambar 2. Komponen Kubikel 20 kV

Keterangan :

- a. Kompartemen Busbar.
- b. Kompartemen Lemari Kontrol.
- c. Pemisah Rel.
- d. Pemutus Tenaga (PMT).
- e. Pemisah Kabel.
- f. Kompartemen Kabel.
- g. Trafo Arus.
- h. Trafo Tegangan.

2. Standar Pengujian Kubikel

Secara umum, IEC 62271-500 adalah standar yang diterapkan untuk Pengujian Peralatan Tegangan Menengah, terutama untuk kubikel. Banyak standar pengujian keselamatan didunia telah didasarkan pada hal itu. Untuk menjaga kesehatan dan keselamatan di tempat kerja, banyak bagian regulasi mengenai Kesehatan dan Keselamatan Kerja memberikan panduan tentang keselamatan listrik dan peralatan-peralatan sesuai yang dibutuhkan untuk mengerjakan peralatan listrik bertegangan tinggi (Munajich, 2018).

3. Analisa Tahanan Isolasi pemutus Tenaga

Tahanan isolasi pada pemutus tenaga (*circuit breaker*) adalah parameter yang mengukur sejauh mana isolasi dalam perangkat tersebut mampu menghambat aliran arus listrik antara konduktor yang berbeda atau antara konduktor dan tanah sesuai buku pemeliharaan peralatan SE.032/PSR/1984 dan menurut standard VDE (*catalogue 228/4*) minimum besarnya tahanan isolasi pada suhu operasi dihitung “1 kV = 1 M

“(Firdaus et al., 2023). Maka apabila dihitung dengan standar minimal tahanan isolasi berdasarkan petunjuk pemutus tenaga (PMT) PLN Pusdiklat dapat dihitung (Aribowo et al., 2018).

$$R = \frac{1000 \times U}{Q} \times U \times 2,5 \quad (1)$$

Dimana :

R = Tahanan Isolasi (Ω)

U = Tegangan Kerja (V)

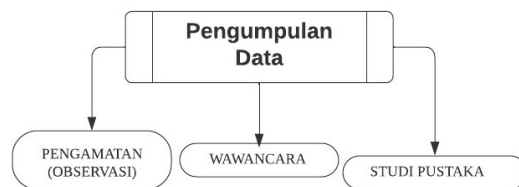
Q = Tegangan Megger (V)

1000 = Bilangan Tetap

2,5 = Faktor Keamanan

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, di mana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi, analisis data bersifat induktif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari pada generalisasi (Abdussamad, 2021). Penelitian kualitatif adalah salah satu metode penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan pemahaman tentang kenyataan melalui proses berfikir. Objek penelitian ini adalah K3 dan pemeliharaan kubikel 20 kV dengan Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara dan studi pustaka. Observasi digunakan untuk mengamati kegiatan pemeliharaan. Wawancara untuk mengetahui respon pekerja terhadap K3 dalam proses pemeliharaan. Studi Pustaka adalah metode dengan mengumpulkan data dengan cara memahami dan mempelajari teori-teori dari berbagai literatur yang berhubungan dengan penelitian tersebut (Adlini et al., 2022).



Sumber: Dokumentasi Pribadi (2023)

Gambar 3. Metode Pengumpulan Data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan K3 yang baik dimulai dengan mengidentifikasi bahaya untuk memastikan bahwa keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja dapat diintegrasikan dengan baik dan berjalan efektif. Dalam melakukan hal tersebut, harus dipertimbangkan berbagai persyaratan sehingga dijadikan pedoman dalam menjalankan pekerjaan.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja

1. *Safety Briefing*

Safety briefing adalah sebuah pertemuan yang dilakukan sebelum memulai suatu kegiatan atau pekerjaan untuk memberikan informasi atau arahan tentang keselamatan dan peraturan keselamatan yang harus diikuti oleh semua petugas terlibat dalam kegiatan dengan memuat pemeriksaan APD dan pemeriksaan personil, alat kerja dan lain sebagainya. Tujuan dari *safety briefing* adalah untuk memastikan bahwa semua orang yang terlibat dalam kegiatan memiliki pemahaman yang jelas tentang potensi bahaya, tindakan pencegahan, dan langkah-langkah keselamatan yang harus diikuti untuk mencegah kecelakaan atau cedera.

Safety briefing merupakan salah satu upaya dalam menghindari kecelakaan kerja pada petugas. Berdasarkan hasil wawancara dengan SPV K3L, PT. PLN (Persero) ULP Cikande dalam hal ini memiliki nol/nihil angka kecelakaan kerja.

2. Dokumentasi K3

Dokumentasi K3 mengacu pada proses pengumpulan, penyimpanan dan pemeliharaan catatan terkait K3 di tempat kerja. Hal ini meliputi alur pelaksanaan pekerjaan untuk memastikan bahwa pekerjaan aman dan mematuhi peraturan yang berlaku dalam upaya melindungi pekerja.

a) Standar Operasional Prosedur (SOP)

SOP adalah panduan yang ditetapkan secara tertulis untuk menggambarkan langkah-langkah spesifik dalam menjalankan pekerjaan, meliputi peralatan kerja, perlengkapan K3, material dan alur pelaksanaan.

b) Inspekta

Inspekta merupakan salah satu *platform* untuk mewujudkan PLN *world class safety culture* dan mendukung program pemerintah dalam memaksimalkan teknologi informasi di dalam penerapan K3.

c) *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)*

Salah satu persyaratan yang dalam menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) merupakan adanya HIRARC. HIRARC bertujuan untuk mengenali bahaya-bahaya yang potensial serta mengenali berbagai macam masalah kemampuan operasional pada setiap proses akibat adanya penyimpangan-penyimpangan terhadap tujuan perancangan proses-proses dalam industri (Giananta et al., 2020). Metode ini digunakan berdasarkan pendekatan sistematis yang digunakan dalam manajemen keselamatan dan kesehatan kerja untuk mengidentifikasi bahaya, mengevaluasi risiko yang terkait dan mengambil langkah-langkah pengendalian untuk mengurangi risiko terhadap pekerjaan.

d) *Job Safety Analysis (JSA)*

JSA adalah proses sistematis untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi bahaya serta risiko keselamatan yang terkait dengan suatu pekerjaan atau tugas tertentu. JSA dilakukan sebelum memulai pekerjaan untuk mengidentifikasi langkah-langkah keselamatan yang perlu diambil agar pekerjaan dapat dilakukan dengan aman dan mengurangi risiko kecelakaan atau cedera.

Tabel 1. Job Safety Analysis (JSA) PT.PLN (Persero) ULP Cikande

No	Tahap Pekerjaan	Bahaya	Risiko
1	Pembebasan Tegangan	Sengatan listrik, kegagalan isolasi, kegagalan dalam mengunci (<i>locking</i>) peralatan	Tersengat listrik, Miss komunikasi
2	Pengecekan tegangan AC/DC	Kerusakan alat, sengatan listrik	Tersengat listrik, Pengukuran tidak akurat
3	Pemasangan <i>Grounding</i>	Kerusakan alat, lonjakan tegangan	Tersengat listrik
4	Pemasangan <i>Lock Out Tag Out</i> (LOTO)	Penggunaan kunci ganda, kesalahan pemasangan	Tersengat listrik, miss komunikasi
5	Pemeliharaan kubikel 20 kV	Kebocoran gas bahan isolasi, sengatan listrik	Miss komunikasi, terjepit, tersandung atau terjatuh, tersengat listrik, pemeliharaan kurang sempurna dan peralatan rusak
6	Penormalan Tegangan dan Pengecekan AC/DC	Korsleting, tegangan tinggi tidak terduga	Miss komunikasi, terjepit, tersandung atau terjatuh, tersengat listrik, pemisah tanah belum keluar sempurna, pemisah rell dan kabel belum masuk sempurna

Sumber: PT.PLN (Persero) ULP Cikande (2023)

Dalam setiap tahap pekerjaan memiliki potensi risiko yang berbeda, sehingga upaya yang dilakukan berbeda. Pada saat melakukan pekerjaan hal yang utama adalah memperhatikan Alat Pelindung Diri (APD), pemeliharaan dilakukan sesuai dengan jadwal pekerjaan, memastikan semua pekerja dalam keadaan sehat dan memahami setiap item yang digunakan serta terdapat pengawasan.

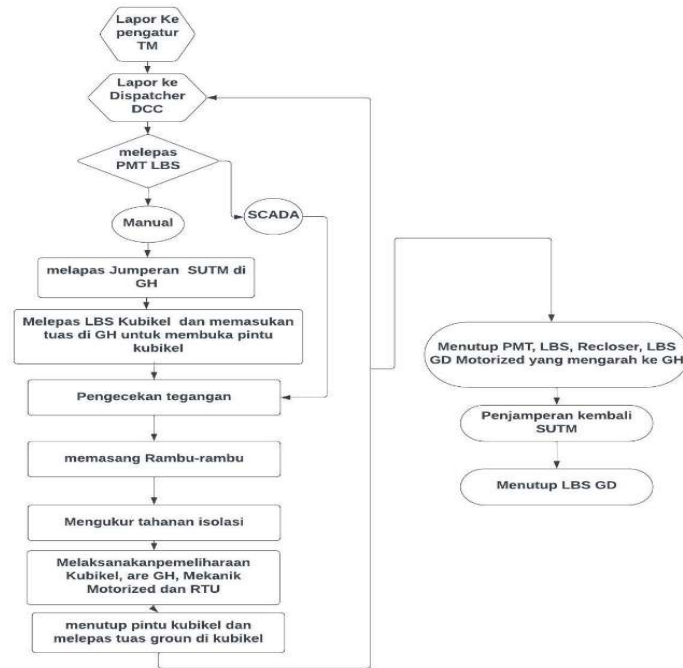
Pemeliharaan Kubikel

1. Persiapan

Proses persiapan pemeliharaan kubikel 20 kV adalah proses yang penting untuk memastikan pemeliharaan dilakukan dengan aman dan efisien. Pengawas menyiapkan sumber daya/petugas, peralatan kerja dan perlengkapan K3 dalam bentuk *working permit* atau izin kerja dan surat tugas yang dikeluarkan oleh perusahaan.

2. Pelaksanaan

pemeliharaan kubikel, seperti yang digunakan dalam sistem distribusi listrik, melibatkan serangkaian langkah dan prosedur untuk memastikan kubikel berfungsi dengan baik dan aman. Selama seluruh proses ini, keselamatan tim pemeliharaan harus menjadi prioritas utama. Pemeliharaan yang baik dapat memastikan kubikel tetap berfungsi dengan optimal, mengurangi risiko gangguan listrik, dan meningkatkan umur pakai peralatan. Adapun alur pelaksanaan sebagai berikut:



Sumber : (PT. PLN (Persero) ULP Cikande (2023)

Gambar 4. Alur Pelaksanaan Pemeliharaan Kubikel PT.PLN (Persero) ULP Cikande

3. Penyelesaian

Pada proses penyelesaian berupa berita acara yang digunakan untuk mencatat penyelesaian pekerjaan. Dokumen ini berisi informasi tentang pekerjaan yang telah diselesaikan, tanggal penyelesaian, dan evaluasi terhadap kualitas dan keseluruhan hasil pekerjaan. Hal ini menjadi bukti resmi bahwa pekerjaan telah diselesaikan.

a) Bagian Kubikel Pada Gardu Distribusi yang di lakukan pemeliharaan

Tabel 2. Pemeliharaan Kubikel PT.PLN (Persero) ULP Cikande

Gardu GCT	Gardu BPS
Pemeliharaan kubikel 2 sel	Pemeliharaan kubikel 3 sel
Pemeliharaan PHBTR	Pemeliharaan PHBTR
Pemeliharaan Trafo	Pemeliharaan Trafo
Pembersihan Ruang dan Halaman Gardu	Pembersihan Ruang dan Halaman Gardu

Sumber : (PT. PLN (Persero) ULP Cikande (2023)

b) Standar Pengukuran Tahanan Isolasi

Standar pengukuran tahanan isolasi pada pemutus tenaga (*circuit breaker*) digunakan untuk memastikan bahwa isolasi dalam perangkat tersebut berfungsi dengan baik dan memenuhi persyaratan keselamatan yang ditetapkan. Berdasarkan rumus (1),

$$R = \frac{1000 \times U}{Q} \times U \times 2,5$$

Diperoleh nilai tahanan isolasi minimum sebagai berikut:

Diketahui:

$$U = 20 \text{ kV} = 20.000 \text{ V}$$

$$Q = 5000 \text{ V}$$

Ditanya :

$$R : \text{Tahanan Isolasi Minimum } (\Omega)$$

Jawab

$$\begin{aligned} R &= \frac{1000 \times U}{Q} \times U \times 2,5 \\ &= \frac{1.000 \times 20.000}{5.000} \times 20.000 \times 2,5 \\ &= 200.000 \text{ K}\Omega \end{aligned}$$

c) Hasil Pengujian Tahanan Isolasi

Pengujian tahanan isolasi secara langsung adalah prosedur di mana tahanan isolasi suatu perangkat listrik yang diukur dengan mengaplikasikan tegangan uji langsung pada perangkat tersebut menggunakan alat ukur Mega Ohm Meter (Megger). Berikut data hasil akhir tahanan isolasi setelah kubikel 20 kV di Gardu GCT dan Gardu BPS:

Tabel 3. Pengukuran Tahanan Isolasi Setelah Pemeliharaan PT.PLN (Persero) ULP Cikande

No	Titik Ukur	Acuan	Nilai tahanan isolasi
1	Indoor Kubikel 1	1 kV = 1 MΩ	1143 GΩ
2	Indoor Kubikel 2		1147 GΩ
3	Busbar Atas		656 GΩ

Sumber : (PT. PLN (Persero) ULP Cikande (2023)

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil pengujian menunjukkan nilai tahanan isolasi setelah dilakukan pemeliharaan pada perbandingan antara nilai tahanan isolasi yang diperoleh dengan acuan nilai tahanan nya menunjukkan bahwa isolasi peralatan atau sistem dalam kondisi yang baik dan sesuai dengan standar yang ditetapkan. Hal ini menandakan bahwa isolasi mampu menjaga integritasnya dan mencegah kebocoran arus atau gangguan yang tidak diinginkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, PT.PLN (Persero) ULP Cikande telah menerapkan prosedur K3 yang ketat selama seluruh proses pemeliharaan kubikel. mencakup pemeriksaan awal, penggunaan peralatan pelindung diri yang sesuai, serta penerapan protokol evakuasi darurat jika diperlukan hal ini dibuktikan dengan angka kecelakaan kerja yang nol/nihil. Pengukuran tahanan isolasi berdasarkan acuan pada suhu operasi kubikel 20 kV dihitung 1 kV = 1 MΩ dengan catatan 1 kV = besar VFasa terhadap kebocoran arus tanah setiap kV = 1mA dapat memberikan gambaran tentang efektivitas pemeliharaan dengan pemakaian APD atau Alat Kerja yang digunakan berdasarkan kepatuhan terhadap K3.

DAFTAR REFERENSI

- Abdussamad, Z. (2021). *Metode Penelitian Kualitatif* (P. Rapanna (ed.); Edisi Pert, Issue 1). Syakir Media Press.
- Adlini, M. N., Dinda, A. H., Yulinda, S., Chotimah, O., & Merliyana, S. J. (2022). *Metode Penelitian Kualitatif Studi Pustaka*. Edumaspul: *Jurnal Pendidikan*, 6(1), 974–980. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v6i1.3394>
- Aprilia, P. D., Masyarakat, F. K., Islam, U., & Sumatera, N. (2023). *Literature Review : Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan*. 3(3), 391–401.
- Aribowo, D., et.,al. (2018). *Analisis Hasil Uji PMT 150 kV Pada Gardu Induk Cilegon Baru BAY KS 1*. *Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional*, 5(1.1), 59–65.
- Direktorat Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan dan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Kementerian Ketenagakerjaan RI. (2022). *Profil Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional Indonesia Tahun 2022*.
- Effendi, B. A. (2020). *Pengujian Tahanan Isolasi Pada Pemeliharaan Pemutus Tenaga Kubikel Outgoing 20 kV Menggunakan Insulation Tester Di Gardu Induk Bantul PT. PLN (Persero) UP2D JTY DCC 2 Yogyakarta*. *Jurnal Kajian Teknik Elektro (JKTE)*, 5(2), 126–140.
- Fadhila, A. (2022). *Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di PT.PLN (Persero) ULP Cikande*.
- Firdaus, et.,al. (2023). *ANALISIS HASIL PENGUKURAN TAHANAN ISOLASI PADA PEMUTUS TENAGA*. 20(2).
- Giananta, P., Hutabarat, J., & Soemanto. (2020). *Analisa Potensi Bahaya Dan Perbaikan Sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC Di PT. Boma Bisma Indra*. *Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri)*, 3(2), 106–110.
- Lestari, N., Suwanto, H., & Gunawan, R. (2020). *Sistem Pemantauan Kubikel Tegangan Menengah Berbasis Internet of Things*. *Infotronik : Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika*, 5(1), 37–42. <https://doi.org/10.32897/infotronik.2020.5.1.5>
- Munajich, J. M. dan A. W. (2018). *Proses Perakitan dan Pengujian Kubikel Sm6 Vacuum Circuit Breaker 20 kV di PT. Galleon Cahaya Investama*. *Energi & Kelistrikan*, 10(1), 45–52. <https://doi.org/10.33322/energi.v10i1.323>
- Nan Wangi, V. K. (2020). *Dampak Kesehatan Dan Keselamatan Kerja, Beban Kerja, Dan Lingkungan Kerja Fisik Terhadap Kinerja*. *Jurnal Manajemen Bisnis*, 7(1), 40–50. <https://doi.org/10.33096/jmb.v7i1.407>
- Prabowo, B., Hartuti, E. T. K., & Pratiwi, D. S. (2022). *Pengaruh Keselamatan Kerja Dan Kesehatan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan PT Indonesia Power Ranting Tangerang*. *Jurnal Ilmiah PERKUSI*, 2(1), 123. <https://doi.org/10.32493/j.perkusi.v2i1.17633>
- Samosir, E. (2020). *Studi Ruang Lingkup K3 Rumah Sakit Dalam Proses Implementasi Keperawatan*. *Jurnal Kesmas*, 1. <https://osf.io/preprints/rjtg2/>
- Setiawan, I. (2018). *Kerja Terhadap Kinerja Karyawan (Studi Empirik Karyawan PT . Karakatau Posco di Cilegon Banten) Pendahuluan Rumusan Masalah Tujuan Penelitian*.
- Sukoco, M. Y., Izzati, N., & Wardana, H. K. (2023). *Pengukuran Tahanan Isolasi Terminal Incoming Gardu Kubikel 20KV Di PT Haleyora Power Region 3 Jawa Timur Area*

Mojokerto. 1(2), 32–41.

Syahbana, R. (2019). Analisa Terbentuknya Korona pada Saluran Kubicle Tegangan 20Kv Serta Pengaruhnya Terhadap Rugi-Rugi Daya. *Lensa*, 2(48), 14–21.

Taruno, D. L. B. (2018). Unit Trainer Panel Kubikel 20kV.

Wahyuni, N., Suyadi, B., & Hartanto, W. (2018). Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Pada PT. Kutai Timber Indonesia. *Jurnal Pendidikan Ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi Dan Ilmu Sosial*, 12(1), 99. <https://doi.org/10.19184/jpe.v12i1.7593>

Zega, Y. (2019). Peranan Penerapan Standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja Pada UD. Berkat. *Jesya (Jurnal Ekonomi & Ekonomi Syariah)*, 2(2), 96–106. <https://doi.org/10.36778/jesya.v2i2.87>