
PENILAIAN RISIKO PEKERJAAN PEMELIHARAAN GARDU LISTRIK PADA PT PLN NUSA DAYA DI BALIKPAPAN

Muhammad Romy Wijaya¹; James Evert Adolf Liku²; Patunru Pongky³

Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Program Diploma IV, Universitas Balikpapan, Jl. Pupuk Raya,

Gn. Bahagia Balikpapan 76114 Telp. (0542) 764205

Email: muhammadromy02@gmail.com¹, james@uniba-bpn.ac.id²,

patunru.pongky@uniba-bpn.ac.id³

ABSTRAK

Penelitian ini membahas penilaian risiko pada pekerjaan pemeliharaan gardu listrik di PT PLN Nusa Daya Balikpapan. Gardu listrik merupakan komponen vital dalam distribusi energi listrik yang memerlukan pemeliharaan rutin untuk menjamin keandalan dan keselamatan pasokan listrik kepada konsumen. Namun, dalam proses pemeliharaan terdapat berbagai potensi bahaya, baik yang bersifat teknis, lingkungan, maupun faktor manusia, yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja. Penelitian ini menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC)* untuk mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, serta menentukan langkah pengendalian yang tepat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar risiko berada pada kategori sedang hingga tinggi, sehingga diperlukan penerapan pengendalian administratif, penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai, serta penerapan prosedur *Lock Out Tag Out (LOTO)* secara konsisten. Dengan adanya penilaian risiko ini, diharapkan dapat meminimalkan kecelakaan kerja dan meningkatkan budaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada kegiatan pemeliharaan gardu listrik.

Kata Kunci: Penilaian Risiko, Pemeliharaan Gardu Listrik, Metode HIRARC, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, PT. PLN Nusa Daya.

ABSTRACT

This study discusses risk assessment in electrical substation maintenance work at PT PLN Nusa Daya Balikpapan. Electrical substations are vital components in the distribution of electrical energy that require routine maintenance to ensure the reliability and safety of electricity supply to consumers. However, in the maintenance process there are various potential hazards, both technical, environmental, and human factors, which can cause work accidents. This study uses the Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) method to identify hazards, assess risk levels, and determine appropriate control measures. The results show that most risks are in the moderate to high category, so it is necessary to implement administrative controls, use of appropriate Personal Protective Equipment (PPE), and consistent implementation of Lock Out

Tag Out (LOTO) procedures. With this risk assessment, it is expected to minimize work accidents and improve the Occupational Safety and Health (OHS) culture in electrical substation maintenance activities.

Keywords: *Risk Assessment, Electrical Substation Maintenance, Hierarchical Method, Occupational Health and Safety, PT. PLN Nusa Daya.*

PENDAHULUAN

PT. PLN (Persero) sebagai BUMN yang bergerak di bidang ketenagalistrikan memiliki visi “Menjadi Perusahaan Global Top 500 dan #1 Pilihan Pelanggan untuk Solusi Energi” (PT PLN Persero, 2025). Salah satu anak perusahaannya adalah PT. PLN Nusa Daya yang berdiri sejak Oktober 2003 di Tarakan, Kalimantan Utara. Perusahaan ini bergerak di bidang penyediaan dan penjualan tenaga listrik terintegrasi dengan menerapkan tarif regional hingga tahun 2016. Salah satu infrastruktur penting yang dimiliki adalah gardu listrik, yang berfungsi sebagai titik distribusi energi dari pembangkit ke konsumen, serta berperan penting dalam menjaga kestabilan pasokan listrik.

Penyediaan listrik yang andal merupakan faktor penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. PT. PLN Nusa Daya Balikpapan memiliki tanggung jawab dalam menjaga kelangsungan pasokan listrik berkualitas melalui pemeliharaan gardu listrik. Namun, pemeliharaan ini juga mengandung risiko, seperti potensi kecelakaan kerja yang membahayakan pekerja dan mengganggu operasional (Kementerian ESDM, 2021). Berdasarkan data Kementerian ESDM tahun 2021, terdapat 7.298 kasus kecelakaan kerja dengan frekuensi 1,55 per 1.000.000 jam kerja, di mana 9% berasal dari sektor industri. Hal ini menunjukkan bahwa risiko kecelakaan kerja di Indonesia masih tinggi sehingga penilaian risiko komprehensif sangat diperlukan (Laporan Kinerja Sekretariat Jenderal Kementerian ESDM, 2021).

Penelitian sebelumnya menunjukkan adanya gap dalam metode penilaian risiko untuk pemeliharaan gardu listrik di Indonesia. Banyak studi tidak mempertimbangkan konteks lokal sehingga belum memberikan

solusi yang tepat. Oleh karena itu, perlu dikembangkan kerangka kerja penilaian risiko yang sesuai dengan kondisi di PT. PLN Nusa Daya Balikpapan guna meningkatkan keselamatan kerja dan efisiensi operasional (Kementerian ESDM, 2021). Faktor penyebab kecelakaan kerja antara lain lingkungan kerja tidak aman, peralatan kurang optimal, APD tidak memadai, serta kesalahan manusia. Dampaknya bisa berupa cedera ringan hingga kecelakaan serius seperti jatuh, kebakaran, atau ledakan yang berpotensi fatal (Mahbubah & Abidi, 2021). Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keselamatan dan kesehatan kerja pada pemeliharaan gardu listrik dengan tujuan khusus mengetahui tingkat risiko serta melakukan pengendalian risiko kecelakaan kerja di PT. PLN Nusa Daya Balikpapan.

Manfaat penelitian ini adalah memberikan pemahaman mendalam bagi peneliti mengenai penilaian risiko kecelakaan kerja listrik dan bahaya dalam pemeliharaan gardu, menjadi referensi bagi perusahaan untuk mengidentifikasi potensi bahaya serta menyusun strategi mitigasi yang lebih efektif, serta memberikan sumber pengetahuan dan studi kasus bagi mahasiswa dalam mempelajari keselamatan kerja dan manajemen risiko, sekaligus menjadi acuan bagi penelitian serupa di masa mendatang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berfokus pada penilaian risiko pekerjaan pemeliharaan gardu listrik di PT PLN Nusa Daya Balikpapan dengan mengkaji empat aspek utama, yaitu lingkungan kerja yang tidak aman, peralatan yang kurang optimal, alat pelindung diri yang tidak memadai, serta kesalahan manusia. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif

deskriptif yang menekankan pada observasi lapangan, wawancara, dan dokumentasi untuk menggali informasi mendalam terkait potensi bahaya. Lokasi penelitian berada di wilayah kerja Jl. RE Martadinata No. 35, Balikpapan, dan dilaksanakan sejak April hingga Juni 2025. Dalam prosesnya, peneliti berperan sebagai instrumen utama dengan tetap menjaga objektivitas, netralitas, serta menjunjung tinggi etika penelitian melalui transparansi tujuan, izin kepada responden, dan kerahasiaan identitas informan. Data yang digunakan terdiri dari data primer melalui observasi, wawancara, dokumentasi, serta data sekunder dari dokumen perusahaan, studi literatur, dan penelitian terdahulu.

Analisis data dilakukan dengan model interaktif Miles dan Huberman melalui tiga tahap, yaitu reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan dan verifikasi. Reduksi data bertujuan menyederhanakan informasi lapangan agar lebih terstruktur, sementara penyajian data dilakukan dalam bentuk narasi deskriptif, tabel, atau diagram untuk memudahkan pemahaman pola dan hubungan fenomena yang diteliti. Kesimpulan kemudian ditarik secara induktif berdasarkan temuan nyata, dengan tetap dilakukan verifikasi melalui refleksi ulang, kajian catatan, dan diskusi dengan sejawat. Validitas data diperkuat dengan teknik triangulasi sumber, yakni membandingkan data dari teknisi, pengawas, supervisor, dan petugas K3, serta triangulasi metode melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Dengan cara ini, penelitian diharapkan dapat menggambarkan potensi bahaya secara komprehensif sekaligus memberikan kontribusi pada peningkatan keselamatan kerja pemeliharaan gardu listrik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 1. Lembar Checklist Lingkungan Kerja yang Tidak Aman

Lingkungan kerja yang tidak aman		
No	Uraian Pemeriksaan	Sesuai dan Keterangan Tidak Sesuai (√/X)
1	Area kerja bersih, bebas material berserakan,	√

	lumpur, atau air	
2	Penerangan cukup di area kerja	√
3	Jalur akses ke gardu bebas halangan	√
4	Tidak ada hewan liar atau sarang serangga di dalam gardu	√
5	Sistem pentanahan gardu terpasang baik	√
6	Tidak ada kebocoran minyak trafo di area gardu	√
7	Rambu peringatan dan tanda bahaya terpasang jelas	√

$$P = \frac{\text{Aspek yang sesuai}}{\text{Aspek yang diperiksa}} \times 100 \% = \text{Kesesuaian}$$

$$P = \frac{7}{7} \times 100 \% = 100 \%$$

Berdasarkan data di atas terdapat 100% yang sesuai pada variabel lingkungan kerja yang tidak aman.

Hasil pemeriksaan menunjukkan seluruh aspek lingkungan kerja, seperti kebersihan area, penerangan, akses ke gardu, keberadaan sarang hewan, sistem pentanahan, kebocoran minyak trafo, serta rambu peringatan, sudah sesuai 100%. Hal ini menandakan bahwa variabel lingkungan kerja yang tidak aman tidak ditemukan.

Tabel 2. Form Checklist Peralatan yang Kurang Optimal

Peralatan yang kurang optimal		
No	Uraian Pemeriksaan	Sesuai dan Keterangan tidak Sesuai(√/X)
1	Tegangan, arus, dan frekuensi dalam kondisi normal	√
2	Panel kontrol dalam kondisi baik, bebas kerusakan fisik	√
3	Kabel dan konektor tidak aus, retak, atau terbakar	√
4	Alat ukur (metering) berfungsi dan akurat	X tidak menggunakan alat ukur (metering), menyebabkan kesalahan pengukuran, potensi tersengat atau overheating
5	Tidak ada bunyi abnormal pada trafo	√

$$P = \frac{\text{Aspek yang tidak sesuai}}{\text{Aspek yang di periksa}} \times 100 \% = \text{Ketidakesesuaian}$$

$$P = \frac{1}{5} \times 100 \% = 20 \%$$

$$P = \frac{\text{Aspek yang sesuai}}{\text{Aspek yang diperiksa}} \times 100 \% = \text{Kesesuaian}$$

$$P = \frac{4}{5} \times 100 \% = 80 \%$$

Berdasarkan data di atas terdapat 80% yang sesuai, dan terdapat 20% yang tidak sesuai pada variabel Peralatan yang kurang optimal.

Dari lima aspek pemeriksaan peralatan, empat aspek sesuai (80%) dan satu aspek tidak sesuai (20%), yaitu alat ukur (metering) yang tidak digunakan sehingga berpotensi menyebabkan kesalahan pengukuran atau overheating. Dengan demikian, sebagian besar peralatan sudah optimal namun masih ada ketidaksesuaian yang perlu diperhatikan.

Tabel 3. Form Alat Pelindung Diri (APD) yang Tidak Memadai

Alat Pelindung diri (APD) yang tidak memadai			
No	Uraian Pemeriksaan	Status dan Keterangan	Tidak Sesuai (✓/X)
1	Helm keselamatan digunakan dan sesuai standar	✓	
2	Sarung tangan isolasi digunakan dan layak pakai	✓	
3	Sepatu safety digunakan dan layak pakai	✓	
4	Kacamata pelindung digunakan sesuai pekerjaan	✓	
5	Body harness tersedia (jika kerja ketinggian)	✓	
6	APD bebas dari kerusakan fisik (sobek, retak, aus)	✓	

$$P = \frac{\text{Aspek yang sesuai}}{\text{Aspek yang diperiksa}} \times 100 \% = \text{Kesesuaian}$$

$$P = \frac{6}{6} \times 100 \% = 100 \%$$

Berdasarkan data di atas terdapat 100% yang sesuai pada variabel alat pelindung diri yang tidak memadai.

Seluruh aspek pemeriksaan APD, termasuk helm, sarung tangan isolasi, sepatu safety, kacamata pelindung, body harness, dan kondisi APD, dinyatakan sesuai 100%. Hal ini menunjukkan bahwa variabel APD yang tidak memadai tidak ditemukan.

Tabel 4. Form Kesalahan Manusia

Kesalahan manusia			
No	Uraian Pemeriksaan	Sesuai dan Keterangan	Tidak Sesuai (✓/X)
1	Petugas memahami SOP pemeliharaan gardu	✓	
2	Tidak melakukan by-pass prosedur keselamatan	X	Tidak melakukan by pass dikarna pekerjaan nya yang hanya mengganti cover rester
3	Komunikasi antar petugas terjalin baik	✓	
4	Penggunaan peralatan sesuai prosedur	✓	
5	Pekerjaan dilakukan sesuai izin kerja (Permit to work)	✓	
6	Tidak ada petugas yang bekerja sendirian (lone worker)	✓	

$$P = \frac{\text{Aspek yang tidak sesuai}}{\text{Aspek yang di periksa}} \times 100 \% = \text{Ketidaksesuaian}$$

$$P = \frac{1}{6} \times 100 \% = 16,7 \%$$

$$P = \frac{\text{Aspek yang sesuai}}{\text{Aspek yang diperiksa}} \times 100 \% = \text{Kesesuaian}$$

$$P = \frac{5}{6} \times 100 \% = 83,3\%$$

Berdasarkan data di atas terdapat 83% yang sesuai, dan terdapat 17% yang tidak sesuai pada kesalahan manusia.

Dari enam aspek yang diperiksa, lima aspek sesuai (83,3%) dan satu aspek tidak sesuai (16,7%), yaitu masih adanya bypass prosedur keselamatan saat pekerjaan tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar perilaku pekerja sudah sesuai, namun terdapat potensi kesalahan manusia yang perlu dikendalikan.

Form Wawancara Informan 1

Wawancara dilaksanakan di Gardu Martadinata Jl. Pembangunan 1, dengan nama informan LM, pada 14 Juli 2025 PT PLN Nusa Daya UP Kalimantan 3 Unit layanan Balikpapan. Informan menyampaikan bahwa perusahaan telah memiliki sistem manajemen K3, tenaga kerja yang kompeten, penilaian risiko, serta SOP yang jelas. Namun, pelatihan K3 belum merata, sistem pelaporan insiden masih terbatas, dan dokumentasi pemeliharaan dilakukan dua tahap, yaitu dicatat di lapangan kemudian dilaporkan ke kantor.

Form Wawancara Informan 2

Wawancara dilakukan di Gardu Martadinata Jl. Pembangunan 1, dengan nama informan WW, pada 14 Juli 2025 PT PLN Nusa Daya UP Kalimantan 3 Unit Layanan Balikpapan. Informan menjelaskan bahwa sistem manajemen K3 di perusahaan berbasis ISO 45001, dengan tenaga kerja bersertifikat serta penggunaan JSA dan HIRADC pada setiap pekerjaan. Limbah dikelola sesuai regulasi, APD tersedia lengkap, SOP diterapkan, dan pelatihan K3 diberikan dua tahun sekali. Sistem pelaporan insiden dilakukan melalui IRP, laporan harian, dan aplikasi internal, meskipun informasi eksternal masih terbatas.

Form Wawancara Informan 3

Wawancara dilakukan di Gardu Martadinata Jl. Pembangunan 1, dengan nama informan AM, pada 14 Juli 2025 PT PLN Nusa Daya UP Kalimantan 3 Unit Layanan Balikpapan. Informan menyebutkan bahwa perusahaan memiliki sistem K3 yang memadai, teknisi bersertifikat, serta penilaian risiko rutin melalui JSA dan HIRADC. Limbah dikelola sesuai ketentuan PP 22/2021, APD lengkap, SOP tersedia, dan pelatihan K3 diberikan setelah dua tahun masa kerja. Sistem pelaporan insiden dilakukan melalui IRP dan laporan harian, sementara dokumentasi pemeliharaan dicatat dalam form maupun log sistem.

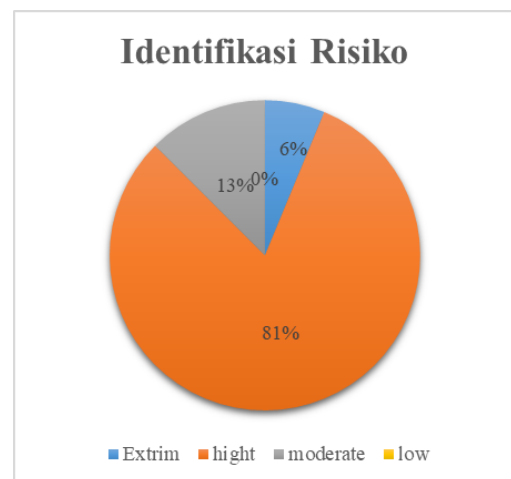
HIRARC

Berdasarkan hasil HIRARC bahwa dalam aktivitas pekerjaan seperti persiapan administrasi dan izin kerja, pengecekan APD dan peralatan, pengamanan lokasi, penurunan tegangan, pemeriksaan visual awal, pembukaan cover arrester & bushing, pembersihan arrester dan bushing, penggantian komponen, hingga pengujian dan pemasangan kembali, ditemukan berbagai potensi bahaya mulai dari tidak adanya dokumen HIRARC/JSA, APD tidak lengkap atau rusak, area kerja sempit dan licin, tegangan sisa, kurang konsentrasi, hingga arus listrik sisa dan debu/kimia yang dapat menyebabkan kontaminasi. Risiko yang

teridentifikasi bervariasi dari kategori Extreme, High, Moderate, hingga Low, dengan potensi bahaya berupa tersengat listrik, cedera jatuh, kontaminasi, hingga ledakan. Namun setelah penerapan berbagai pengendalian risiko baik berupa administrative control (briefing, SOP, inspeksi, rotasi kerja), engineering control (alat bantu ergonomis, tangga anti-slip, insulated tools, lock out tag out), eliminasi, maupun penyediaan APD lengkap, sebagian besar tingkat risiko dapat ditekan hingga kategori Moderate dan Low. Tambahan kegiatan pengecekan akhir (aktivitas ke-10) juga penting, di mana potensi salah pasang kabel atau material tertinggal dapat menimbulkan loncatan listrik dan gangguan operasi. Risiko awal dinilai High (RR=10), namun dengan administrative control berupa double-check posisi dan koneksi, serta memastikan tidak ada material atau alat tertinggal, risiko dapat diturunkan menjadi Moderate (RR=5).

Hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko pada aktivitas pergantian cover erester pada PT Pln Nusa Daya menunjukkan bahwa dari total 17 risiko yang dianalisis dari 10 tahapan pekerjaan, klasifikasi risiko sebelum dilakukan pengendalian adalah sebagai berikut:

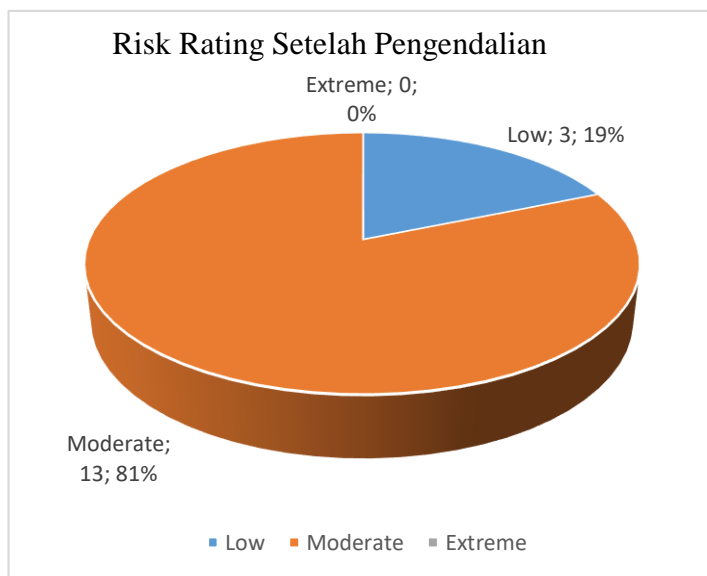
- 1) Risiko kategori ekstrim (*Extreme*): 1 risiko
- 2) Risiko kategori tinggi (*High*): 13 risiko
- 3) Risiko kategori sedang (*Moderate*): 2 risiko
- 4) Risiko kategori rendah (*Low*): 0 risiko



Gambar 1. Risk Rating Awal

Setelah dilakukan penerapan berbagai pengendalian risiko yang disesuaikan dengan hierarki pengendalian (eliminasi, substitusi, pengendalian teknik, administratif, dan APD), terjadi perubahan signifikan terhadap tingkat risiko. Adapun hasil klasifikasi risiko setelah pengendalian adalah:

- 1) Risiko kategori tinggi (*High*): 1 risiko
- 2) Risiko kategori sedang (*Moderate*): 13 risiko
- 3) Risiko kategori rendah (*Low*): 3 risiko
- 4) Risiko kategori ekstrim (*Extreme*): 0 risiko



Gambar 2. Risk Rating Setelah Pengendalian

Pembahasan Lingkungan kerja yang tidak aman

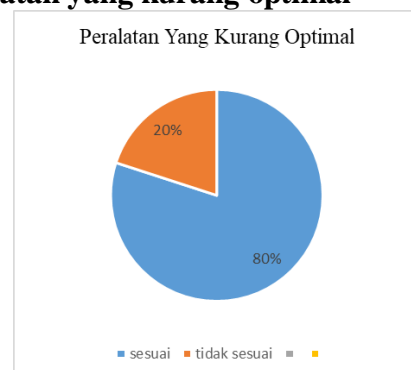


Gambar 3. Persentase Kesesuaian Lingkungan Kerja yang Tidak aman

Lingkungan kerja merupakan faktor kunci dalam menjamin keselamatan dan kesehatan kerja pada pemeliharaan gardu listrik yang memiliki potensi bahaya tinggi, seperti sengatan listrik, kebakaran, dan kecelakaan akibat kondisi fisik lokasi. Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa lingkungan kerja berada dalam kondisi aman sesuai standar K3, dengan seluruh item pemeriksaan mendapat tanda “Sesuai (✓)”. Kondisi area yang bersih, penerangan memadai, serta jalur akses yang bebas hambatan menjadi indikator penting penerapan housekeeping, yang mendukung kelancaran pekerjaan sekaligus meminimalkan risiko kecelakaan. Selain itu, tidak ditemukannya hewan liar maupun sarang serangga menunjukkan pengendalian lingkungan berjalan baik, serta keberadaan rambu peringatan menegaskan adanya pengendalian administratif sesuai peraturan keselamatan kerja.

Dari aspek teknis, sistem pentanahan gardu berfungsi baik sehingga dapat mencegah sengatan listrik dan melindungi peralatan dari lonjakan tegangan, sementara tidak adanya kebocoran minyak trafo menunjukkan fungsi isolasi dan pendinginan masih optimal serta aman dari risiko kebakaran maupun pencemaran lingkungan. Secara keseluruhan, penerapan pengendalian risiko fisik, biologis, dan teknis pada lingkungan kerja gardu listrik telah dilaksanakan dengan baik, meskipun monitoring dan evaluasi tetap perlu dilakukan secara berkala untuk menjaga keberlanjutan budaya kerja yang aman.

Peralatan yang kurang optimal



Gambar 4. Persentase Kesesuaian Peralatan Yang Kurang Optimal

Peralatan kerja memiliki peran penting dalam pemeliharaan gardu listrik, baik untuk kelancaran operasional maupun pencegahan kecelakaan. Hasil checklist menunjukkan bahwa dari lima item pemeriksaan, empat dinyatakan “Sesuai (✓)” sementara satu “Tidak Sesuai (X)”. Peralatan yang sesuai meliputi tegangan, arus, dan frekuensi yang normal, panel kontrol dalam kondisi baik, kabel dan konektor aman, serta trafo yang tidak menimbulkan bunyi abnormal. Kondisi ini menandakan bahwa sistem kelistrikan beroperasi stabil, jalur penghantar terpelihara dengan baik, dan komponen utama gardu bekerja secara optimal tanpa gejala kerusakan.

Namun, kelemahan ditemukan pada aspek alat ukur (metering) yang tidak digunakan atau tidak tersedia saat pemeriksaan. Ketiadaan metering berisiko menimbulkan kesalahan pembacaan parameter, tidak terdeteksinya lonjakan arus atau tegangan, hingga potensi sengatan listrik. Hal ini menunjukkan lemahnya pengendalian teknis dan administratif, sekaligus bertentangan dengan prinsip HIRARC yang menekankan evaluasi risiko berbasis pengukuran. Dengan demikian, meskipun kondisi peralatan secara umum baik, diperlukan pengadaan serta penggunaan alat ukur secara konsisten untuk menjamin keselamatan kerja secara menyeluruh.

Alat pelindung diri yang tidak memadai

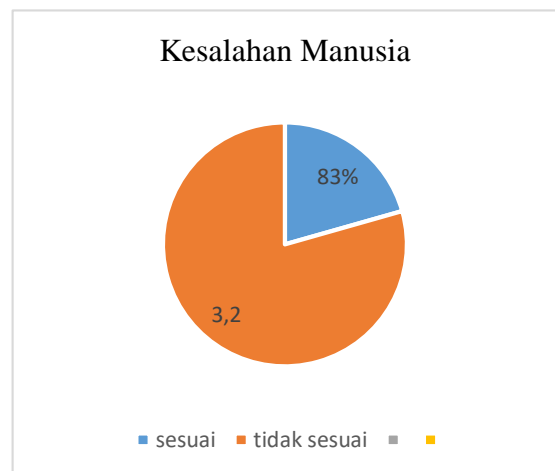


Gambar 5. Persentase Kesesuaian alat Pelindung Diri Tidak Memadai

Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) merupakan aspek penting dalam penerapan K3 pada pekerjaan pemeliharaan gardu listrik karena berfungsi sebagai perlindungan langsung dari berbagai potensi bahaya. Hasil inspeksi lapangan menunjukkan bahwa enam aspek utama penggunaan APD dinyatakan “Sesuai (✓)”, menandakan bahwa pekerja disiplin mengikuti prosedur keselamatan dan perusahaan telah menyediakan perlengkapan pelindung yang layak. APD yang digunakan meliputi helm keselamatan, sarung tangan isolasi, sepatu safety, kacamata pelindung, hingga body harness untuk pekerjaan di ketinggian. Semua perlengkapan ini berfungsi melindungi pekerja dari risiko kejatuhan benda, sengatan listrik, cedera fisik, maupun bahaya jatuh.

Selain itu, seluruh APD yang digunakan berada dalam kondisi layak pakai tanpa kerusakan fisik seperti sobek, aus, atau retak. Hal ini menunjukkan adanya sistem pemeliharaan dan inspeksi berkala terhadap APD, sehingga kelalaian akibat penggunaan perlindungan yang tidak memadai dapat dicegah. Dengan kelengkapan dan kesesuaian APD, risiko kerja pada pemeliharaan gardu dapat diminimalkan secara signifikan, sekaligus mencerminkan kepatuhan terhadap standar keselamatan kerja yang berlaku.

Kesalahan manusia



Gambar 6. Diagram Presentase Kesalahan Manusia Kesalahan Manusia

Kesalahan manusia merupakan salah satu faktor utama penyebab kecelakaan kerja pada pemeliharaan gardu listrik yang berisiko

tinggi terhadap sengatan listrik, kelalaian teknis, maupun pengambilan keputusan yang salah. Berdasarkan hasil observasi dengan lembar checklist, terdapat enam indikator penilaian potensi kesalahan manusia. Dari enam indikator tersebut, lima dinyatakan “Sesuai (✓)” dan satu “Tidak Sesuai (X)”. Indikator yang sesuai mencakup pemahaman SOP pemeliharaan gardu, komunikasi antar petugas yang baik, penggunaan peralatan sesuai prosedur, pelaksanaan pekerjaan dengan izin kerja (Permit to Work), serta penerapan prinsip kerja berpasangan untuk mencegah lone worker.

Namun, ditemukan satu indikator yang tidak sesuai, yaitu adanya praktik bypass prosedur keselamatan saat penggantian cover arrester yang dianggap pekerjaan ringan. Meskipun tidak menimbulkan kecelakaan, hal ini tetap berpotensi membahayakan dan mencerminkan kurangnya kedisiplinan dalam menjalankan SOP secara konsisten. Oleh karena itu, evaluasi terhadap potensi kesalahan manusia perlu terus diperkuat, mengingat setiap prosedur keselamatan wajib dijalankan tanpa pengecualian agar risiko kerja dapat diminimalkan.

Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian dan tantangan pada saat saya melakukan penelitian adalah :

1. Kurangnya informan yang berkompeten
2. Kurangnya data pendukung yang didapatkan

KESIMPULAN

Penelitian mengenai keselamatan dan kesehatan kerja pada pemeliharaan gardu listrik di PT PLN Nusa Daya Balikpapan menunjukkan bahwa penerapan K3 secara umum sudah cukup baik, ditandai dengan adanya SOP, penggunaan APD standar, serta pemeriksaan rutin di lokasi kerja. Namun, masih ditemukan kelemahan seperti praktik bypass SOP pada pekerjaan sederhana, penggunaan alat ukur yang kurang tepat, serta tidak meratanya pelatihan K3 bagi pekerja. Risiko kecelakaan kerja yang teridentifikasi meliputi sengatan listrik, jatuh dari ketinggian, terjepit alat, kejatuhan material, hingga kerusakan peralatan, dengan tingkat

risiko bervariasi dari sedang hingga ekstrem apabila tidak dikendalikan dengan baik. Faktor yang berkontribusi terhadap risiko ini antara lain kondisi peralatan yang kurang optimal, area kerja yang sempit atau licin, kelelahan kerja, dan kesalahan manusia. Berdasarkan hasil checklist dan metode HIRARC, penelitian berhasil mengidentifikasi 15 potensi bahaya dari 10 tahapan pekerjaan pemeliharaan gardu, seperti persiapan administrasi tanpa SOP dan HIRARC, pembukaan cover arrester, hingga pengujian sistem kelistrikan tanpa pengecekan tegangan sisa. Penilaian risiko awal menunjukkan 1 risiko pada kategori ekstrem, 13 risiko tinggi, dan 1 risiko sedang. Setelah dilakukan pengendalian sesuai prinsip hirarki pengendalian, tingkat risiko menurun menjadi 1 risiko tinggi, 13 risiko sedang, dan 3 risiko rendah. Temuan ini menegaskan pentingnya konsistensi penerapan prosedur, peningkatan disiplin kerja, serta penguatan budaya keselamatan untuk meminimalkan risiko fatalitas dalam pekerjaan pemeliharaan gardu listrik.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diperoleh mengenai penerapan keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan pemeliharaan gardu listrik di PT. PLN Nusa Daya Balikpapan, maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut: peningkatan disiplin penerapan prosedur K3, karena meskipun sebagian besar pekerjaan dilakukan sesuai prosedur, ditemukan adanya praktik bypass prosedur keselamatan pada pekerjaan yang dianggap ringan, sehingga penting bagi manajemen untuk meningkatkan pengawasan di lapangan serta menegaskan bahwa semua jenis pekerjaan wajib mengikuti SOP secara penuh tanpa pengecualian; penguatan sosialisasi dan pelatihan K3, yaitu dengan meningkatkan pelatihan dan sosialisasi terkait bahaya kerja, penggunaan APD, dan prosedur penurunan tegangan, termasuk simulasi penanganan kondisi darurat (emergency drill), serta pelatihan rutin penggunaan peralatan deteksi tegangan dan pentanahan; serta evaluasi

berkala sistem pengendalian risiko, dimana manajemen sebaiknya melakukan audit K3 secara berkala terhadap aktivitas pemeliharaan gardu untuk mengidentifikasi potensi bahaya baru dan meninjau kembali efektivitas langkah-langkah pengendalian risiko yang telah diterapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A. Z., & Mahbubah, N. A. (2021). Pemetaan Risiko Pekerja Konstruksi Berbasis Metode Job Safety Analysis Di Pt Bbb. *Serambi Engineering*, *Vi*(3).
- Afika Kurnia. (2023). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Di Pt Pln (Persero) Unit Layanan Transmisi Dan Jaringan Gardu Induk (Ultg) Kiliran Jao Nagari Sungai Lansek Kecamatan Kamang Baru Kabupaten Sijunjung.
- Ananta, E., Liku, J. E., Mappangile, A. S., & Najamuddin, N. (2023). Penilaian Risiko Pekerjaan Servis Unit Roda Dua Pada PT. Astra International Di Balikpapan. *IDENTIFIKASI*, *9*(1), 748-756.
- Andriani, T., Hidayatullah, M., Esabella, S., & Studi Teknik Elektro, P. (2021). Pemeliharaan Jaringan Distribusi Di Pt. Pln Ulp 2 Mawasangka. *2*(1).
- Aruna, M., Rusba, K., & Liku, J. (2024). Analisis Keselamatan Pekerjaan Inspeksi Gardu Listrik Pada Pt Pln Wilayah Ulp Balikpapan Selatan.
- Basuki, M., Teknik Industri, M., & Teknologi Adhi Tama Surabaya, I. (2025). Analisis Potensi Bahaya Menggunakan Metode Job Safety Analysis (Jsa) Dan Job Hazard Analysis (Jha) Pada Proses Nickel Chain Di Pertambangan Nikel. *Jurnal Nusantara Of Engineering*, *8*(1). <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/Noe>
- Fitriani, A., Zubaidah, S., Susilo, H., & Al Muhdhar, M. H. I. (2020). Pblpoe: A Learning Model To Enhance Students' Critical Thinking Skills And Scientific Attitudes. *International Journal Of Instruction*, *13*(2), 89–106. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.1327>
- Leyley, G. C., Maslina, M., & Zainul, L. M. (2024). Penilaian Standarisasi Pelatihan Internal PT. Balikpapan Ready Mix. *IDENTIFIKASI*, *10*(1), 136-142.
- Thalib, M. A. (2022). Pelatihan Analisis Data Model Miles Dan Huberman Untuk Riset Akuntansi Budaya. *Madani: Jurnal Pengabdian Ilmiah*, *5*(1), 23–33. <https://doi.org/10.30603/Md.V5i1.2581>
- Triyono, M. B., Mutohhar, F., Kholifah, N., Nurtanto, M., Subakti, H., & Prasetya, K. H. (2023). Examining The Mediating-Moderating Role Of Entrepreneurial Orientation And Digital Competence On Entrepreneurial Intention In Vocational Education. *Journal of Technical Education and Training*, *15*(1), 116-127.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja. (N.D.). *Presiden Republik Indonesia-2*.
- Wibowo, D. W., Rusba, K., & Liku, J. E. A. (2025). Penilaian Risiko Pekerjaan Pembersihan Silo Pada Pt. Balikpapan Ready Mix. *IDENTIFIKASI*, *11*(2), 343-349.
- Zidane, A., & Nuraini, U. (2024). Penilaian Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Job Safety Analysis Dan Risk Assessment Pada Pt. *Asia Pacific Fibers* (Vol. 8, Issue 4). <https://jurnal.utb.ac.id/index.php/Indstrk>
- Zulfikar, I., Amelinda, N. E., & Rusba, K. (2025). Penilaian Postur Kerja Pada Pekerja Dengan Menggunakan Metode Rapid Office Strain Assessment Di PT XYZ. *IDENTIFIKASI*, *11*(2), 300-304.

a