

Identifikasi Bahaya dan Analisis Risiko K3 pada Pekerjaan Pengamanan Tegangan 20 kV menggunakan HAZID dan JHA (Studi Kasus: PT XYZ)

Hasyim Asyari¹, Adinda Hananti Husnia Rahma²

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Raya Mayjen Sungkono No.KM 5, Dusun 2, Blater, Kec. Kalimanah, Purbalingga, Jawa Tengah 53371, Indonesia
Email: hasyimasyari@unsoed.ac.id¹, adinda.rahma@mhs.unsoed.ac.id²

Received: July 04, 2024 / Revised: June 12, 2025 / Accepted: July 21, 2025

Abstrak

Dalam 5 tahun terakhir, terdapat beberapa jenis kecelakaan kerja yang terjadi pada Tim Pekerja Kelistrikan PT XYZ. Dengan adanya penerapan komitmen perusahaan berupa *zero accident* dengan pendekatan K3L, maka dari itu penulis melakukan penelitian K3 di PT XYZ menggunakan metode *Hazard Identification* (HAZID) dan *Job Hazard Analysis* (JHA) guna mengetahui potensi bahaya dan analisis risiko kemudian memberikan rekomendasi pengendalian bahaya tersebut pada pekerjaan pengamanan tegangan baru 20kV arah G.PRR. Melalui proses analisis yang dilakukan dengan kedua metode tersebut, ditemukan 14 bahaya dari 14 uraian aktivitas pada pekerjaan transformator, *fuse cut out*, *low voltage* (LV) panel, dan *lightning arrester* (LA) dengan bahaya paling tinggi pada worksheet HAZID berada di titik node transformator yang termasuk pada kategori *extreme* pada uraian pekerjaan nomor 1.1 dengan penyimpangan *high current* dan nomor 1.4 dengan penyimpangan jamper kabel *outdoor* tidak terpotong. Lembar *Job Hazard Analysis* dibuat untuk ditujukan kepada personel Tim Pekerja Kelistrikan PT XYZ agar personel dapat mengetahui hasil analisis bahaya dan risiko dari pekerjaan pengamanan tegangan 20 kV tersebut dan sebagai bentuk pencegahan terjadinya kecelakaan kerja yang memberi dampak negatif baik kesehatan maupun keselamatan kerja personel.

Kata kunci: JHA, K3, Ketenagalistrikan, Metode HAZID

Abstract

In the last 5 years, there have been some kinds of work accidents that have occurred in the Electrical Network Workers Team of PT XYZ. With the implementation of the company's commitment to zero accident with the K3L approach, then the author conducted research K3 in PT Xyz using Hazard Identification (HAZID) and Job Hazard Analysis (JHA) methods to find out the potential hazard and risk analysis then gave recommendations of the hazard control on the new 20kV voltage security work in the direction of G.PRR. Through the analysis process carried out with both such methods, found 14 hazards of 14 descriptions of activity on the work of the transformer, fuse cut out, low voltage (LV) panel, and lightning arrester (LA) with the highest danger on the worksheet HAZID was at the point of the node transformer which belonged to the extreme category on the job description number 1.1 with high current deviation and 1.4 number with the interruption of the outdoor cable jamper not cut. The Job Hazard Analysis sheet is intended for the staff of the XYZ Electrical Network Working Team so that the staff can know the results of the hazard and risk analysis of the 20 kV voltage security work and as a form of prevention of the occurrence of work accidents that have a negative impact on both the health and safety of the staff.

Keywords: Electricity, HSE, HAZID Method, JHA

1. Pendahuluan

Dalam berbagai industri, tegangan kelistrikan menjadi salah satu faktor penting yang mempengaruhi kinerja dan keamanan operasional. Tegangan kelistrikan yang tidak stabil dan tidak sesuai dengan standar dapat menyebabkan berbagai masalah, mulai dari kerusakan peralatan hingga kecelakaan kerja. Oleh karena itu, perlu adanya upaya yang lebih efektif dalam mengatur dan mengawasi tegangan kelistrikan di lingkungan industri, termasuk di PT XYZ. Keselamatan Ketenagalistrikan, yaitu usaha pengamanan instalasi pada penyediaan tenaga listrik dan pengamanan pada pemanfaatan tenaga

listrik untuk menciptakan kondisi yang aman dari bahaya bagi manusia maupun lingkungan sekitar (PT XYZ, 2005). Tujuan dari keselamatan ketenagalistrikan yaitu untuk mencegah gangguan pada instalasi tenaga Listrik baik gangguan bagi tenaga kerja, masyarakat sekitar, dan lingkungan sekitar instalasi. Menurut Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 10 tahun 2021 tentang Keselamatan Ketenagalistrikan, sistem manajemen yang mengatur keselamatan ketenagalistrikan yaitu Sistem Manajemen Keselamatan Ketenagalistrikan (SMK2) menjadi salah satu bagian dari sistem manajemen badan usaha secara keseluruhan untuk

pengendalian risiko yang berkaitan dengan ketenagalistrikan guna terciptanya Keselamatan Ketenagalistrikan. Oleh karenanya, dengan tujuan mencapai keselamatan dalam operasi tersebut, perusahaan diwajibkan untuk menjunjung tinggi *safety* dalam operasi.

Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak diinginkan dan tidak diharapkan dalam proses kerja dengan tingkat yang beragam pada suatu area kerja, namun hal tersebut dapat diminimalisir dengan pencegahan yang dilakukan (Balili et al., 2022). Kecelakaan kerja yang tidak dapat dikehendaki dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan, manusia, maupun lingkungan sekitar. Kecelakaan kerja dapat terjadi atas dasar perilaku manusia yang tidak melakukan tindakan untuk mencegah kecelakaan dan disebabkan oleh kondisi lingkungan kerja yang tidak aman (Ilmansyah et al., 2020). Pencegahan kecelakaan kerja harus dilakukan oleh instansi terkait dalam mendukung *zero accident* dan melindungi setiap pekerjanya.

PT XYZ bergerak pada bidang operasi, pemeliharaan atau *maintenance*, dan pemeliharaan sistem distribusi pada Gardu Distribusi tegangan 20 KV di wilayah yang dinaunginya. Gardu Distribusi yang dinaungi ini memiliki tegangan 20 KV berupa SUTM dan SKTM yang tersebar di beberapa wilayah Unit Layanan Pelanggan yang dinaunginya, yaitu Unit Depok Kota, Unit Cibinong, Unit Sawangan, Unit Bojong Gede, dan Unit Cimanggis. Dari Lima Unit Layanan Pelanggan tersebut, jumlah posko yang dibawahinya oleh Area Depok ini berjumlah 7 posko dengan 3.875 buah Gardu Distribusi yang tersebar di Area Depok, Jawa Barat. Pemeliharaan seluruh gardu ini dilakukan supaya seluruh gardu distribusi tersebut dapat beroperasi secara normal dan dilakukan secara rutin maupun korektif sesuai jadwal yang sudah ditentukan.

PT XYZ mewajibkan kepada seluruh Unit Layanan Pelanggan Area Depok untuk melakukan pemeliharaan gardu distribusi dengan pemeliharaan rutin 1-bulanan sekali, 3-bulanan sekali, 6-bulanan sekali, hingga 1-tahunan sekali pada seluruh peralatan yang berada di dalam gardu sesuai dengan umur pemeliharaannya. Pemeliharaan gardu distribusi tersebut dimaksudkan agar peralatan gardu tidak mengalami kerusakan ketika gardu distribusi sedang beroperasi dan mendistribusikan pasokan listrik kepada konsumen. Pada saat pemeliharaan hingga pengamanan tegangan dilakukan, diperlukan identifikasi apakah peralatan yang akan dipelihara dan tegangan disekitarnya perlu dilakukan pemadaman atau tidak.

Salah satu peralatan yang dilakukan pemeliharaan, yaitu Jumper Gardu Baru pada Gardu Distribusi 20 kV Unit Sawangan. Gardu Distribusi merupakan suatu rangkaian peralatan listrik yang terdiri dari komponen-komponen penting dalam peralatan yang diutamakan dan sangat berpengaruh terhadap penyaluran aliran listrik. Komponen-komponen Gardu Distribusi terdapat trafo

dan jumper yang diantaranya inti besi, kumparan trafo, cairan minyak trafo, konservator, tangki, dan *bushing*. Selain itu terdapat komponen pendukung seperti *tap charger*, *silicagel*, *indicator*, dan peralatan proteksi.

Pengamanan Tegangan Baru 20 kV Arah G. PRR Metode Berjarak dilakukan sebagai langkah pemeliharaan asset yang dimiliki oleh PT XYZ agar aktivitas distribusi listrik berjalan dengan normal. Aktivitas dilakukan dengan area bertegangan yang membahayakan tenaga kerja maupun lingkungan sekitar sehingga aktivitas ini memerlukan keselamatan yang ketat. Keselamatan baik asset maupun manusia diperlukan untuk terhindar dari kecelakaan kerja yang dapat merugikan perusahaan baik secara finansial, material, maupun moril perusahaan. Bahaya yang beragam dapat terjadi dalam aktivitas Pengamanan Tegangan Baru 20 kV Arah G. PRR Metode Berjarak untuk melakukan *breakdown* bahaya setiap aktivitasnya.

Sebagai komitmen perusahaan dalam menciptakan *zero accident* dengan pendekatan K3L, maka penelitian pada Pengamanan Tegangan Baru 20 kV Arah G. PRR Metode Berjarak dapat diidentifikasi dengan metode HAZID dan metode JHA. *Job Hazard Analysis* (JHA) adalah metode yang digunakan untuk menggambarkan aktivitas kerja dan mengantisipasi bahaya kesehatan dan keselamatan kerja dengan pendekatan umum membagi aktivitas kerja beberapa klasifikasi, dan untuk setiap tugas mengantisipasi bahayanya (Jones et al., 2020) Metode HAZID untuk mengidentifikasi bahaya di tempat kerja, melaksanakan program keselamatan dan kesehatan kerja untuk penerapan tindakan pencegahan maupun perbaikan yang mengganti, mengendalikan, hingga menghilangkan adanya bahaya yang ditemukan (Rivera Dominguez et al., 2021). Metode HAZID dapat mengidentifikasi apa saja jenis penyebab dan akibat dari bahaya, mengidentifikasi jenis parameter apa yang terkendala, mengidentifikasi perlindungan, mitigasi dan pengendalian yang dapat diterapkan, mengelompokkan beberapa klasifikasi bahaya dan risikonya melalui *risk level* untuk mengidentifikasi rekomendasi dan tindakan pengendalian.

Hasil dari HAZID dan JHA nantinya sebagai sumber yang diperlukan untuk memberikan informasi kepada pihak K3L dan KAM tentang bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko.

2. Metode Penelitian

Dalam pelaksanaan kerja praktik, beberapa metode digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan dan mengolah data, antara lain:

1. Observasi

Observasi merupakan pengamatan yang dilakukan secara langsung pada proses Pengamanan Tegangan Baru 20 kV Arah G. PRR Metode Tim Pekerja Kelistrikan PT XYZ, serta mengamati secara langsung proses pengendalian yang dilakukan oleh pengawas K3L dan KAM mulai dari melakukan *safety briefing*, pengecekan APD, mengawasi pekerja, menegur pekerja yang tidak sesuai prosedur, dan lain-lain.

2. Wawancara

Wawancara merupakan pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi pada proses Pengamanan Tegangan Baru 20 kV Arah G. PRR Metode Berjarak Tim Pekerja Kelistrikan PT XYZ terkait potensi dan risiko kecelakaan kerja yang terjadi. Wawancara ini dilakukan kepada pengawas K3L dan KAM, *safety advisor*, dan Tim PDKB.

3. Studi Pustaka

Studi Pustaka merupakan pengumpulan data dilakukan dengan mempelajari teori pada metode yang dipilih melalui buku, jurnal, skripsi, dan sumber lain terkait pemecahan masalah dan solusi yang diambil.

4. Studi Dokumen

Studi dokumen merupakan pengumpulan data yang dilakukan dengan mempelajari dokumen izin kerja (*Working Permit Document*) yang didalamnya terdapat Instruksi Kerja (IK) dan Standar Operasional Prosedur (SOP) pada Pengamanan Tegangan Baru 20 kV Arah G. PRR Metode Berjarak.

5. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan untuk mengolah data yang didapat saat penelitian dengan metode *Job Hazard Analysis* dan melakukan Analisis Bahaya dengan metode *Hazard Analysis* (HAZID) sebagai acuan dalam mencari risiko dan bahaya serta memberikan usulan pengendalian.

6. Analisis Data

Analisis dan pembahasan dilakukan untuk melakukan Analisa dari pengolahan data yang didapat dan membahas data yang didapat. Analisis dan pembahasan yang dilakukan meliputi analisis identifikasi bahaya, analisis identifikasi risiko, dan analisis pengendalian bahaya dan risiko.

7. Kesimpulan dan Saran

Setelah didapat analisis dan pembahasan dari pengolahan data yang dilakukan, maka dibuat kesimpulan dari hasil analisis dan pembahasan untuk menyimpulkan penelitian serta memberikan saran kepada perusahaan terkait hasil dari penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan salah satu langkah terpenting dalam menyediakan informasi yang dibutuhkan untuk menganalisis risiko Pekerjaan Pengamanan Tegangan. Jenis dan sumber data yang dikumpulkan dapat dikategorikan menjadi dua jenis utama, yaitu:

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari pihak perusahaan di bidang K3L dan Tim Pekerja Jaringan Area Depok. Data yang diperoleh, yaitu proses Pengamanan Tegangan Baru 20 kV Arah G. PRR Metode Berjarak berdasarkan hasil wawancara dan diskusi dengan *team leader* K3L dan KAM, *safety advisor*, dan Tim Pekerja Jaringan.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung dari pihak perusahaan. Data ini berupa profil perusahaan dan dokumen izin kerja (*Working Permit*) pada Pengamanan Tegangan Baru 20 kV Arah G. PRR Metode Berjarak Tim Pekerja Kelistrikan PT XYZ yang dilaksanakan pada Kamis tanggal 25 Januari 2024.

3.2 Pengolahan Data

3.2.1 Uraian Aktivitas Pekerjaan

Tabel 1. Uraian Aktivitas Pengamanan Tegangan Baru 20 kV

No	Langkah Kerja	Uraian Langkah Kerja
Transformator		
1.1	Membuka Pemutus Tenaga (PMT) Kubikel	Membuka Pemutus Tenaga (PMT) Kubikel (<i>Medium Voltage Cell</i>) oleh Otoritas Petugas Operasi dan Pemeliharaan (OPHAR)
1.2	Mengukur Jarak Elemen Pelindung (EP)	Mengukur jarak 6 EP antara <i>Linesman</i> dengan bagian Konduktor yang bertegangan dengan menggunakan <i>Measuring Rod</i> , posisi tangan dan <i>Measuring Rod</i> lurus ke atas atau ke samping sehingga diperoleh jarak EP yang diizinkan.
1.3		Memastikan Pemutus Tenaga (PMT) Kubikel (<i>Medium Voltage Cell</i>) dalam keadaan terbuka sempurna.
1.4	Memotong Jumper Kabel Outdoor Ketiga Fase	Memotong Jumper Kabel <i>Outdoor</i> dimulai dari fase yang paling dekat dengan <i>Linesman</i> .
1.5		Jumper Kabel yang akan dipotong harus dijepit dengan menggunakan <i>Wire Holding Pole</i> dan memotongnya dengan menggunakan <i>Hydraulic Cutter Head</i> dimulai dari sisi Jumper Kabel yang bertegangan.
1.6	Melakukan pembebanan trafo	Melakukan pembebanan trafo dengan memasukkan NH <i>Fuse</i> jurusan satu persatu mulai ketiga fasa
Fuse Cut Out (FCO)		
2.1	Melakukan jumper CO sisi atas disesuaikan dengan konduktor SUTM	Melakukan jumper CO sisi atas disesuaikan dengan konduktor SUTM (TC aluminium mm ² konektor ke jaringan dengan CCO dan ujung terminal CO dengan SKAT3)
2.2	Melakukan jumper CO bagian bawah (ke trafo) diperbaiki SKT 3	Melakukan jumper CO bagian bawah (ke trafo) diperbaiki SKT 3, bila perlu diganti dengan NYAF 50 mm ²
2.3	Memasukkan <i>fuse cut out</i> satu persatu	Memasukkan <i>fuse cut out</i> satu persatu pada ketiga fasa
Low Voltage (LV) Panel		

No	Langkah Kerja	Uraian Langkah Kerja
3.1	Memeriksa dan membersihkan LV Panel	Membersihkan LV panel, perbaiki yang kropos, bila rusak diganti dengan yang baru
3.2	Memeriksa NH Fuse agar sesuai arus dengan trafo	Periksa NH fuse, sesuaikan rating arus dengan daya trafo dan beban line
<i>Lightning Arrester (LA)</i>		
4.1	Membersihkan sela-sela LA	Lakukan pembersihan lightning arrester pada setiap sela-sela
4.2	Membersihkan bushing dengan sakapenk	Membersihkan bushing dengan sakapenk, periksa, kencangkan mur bila perlu atau diganti jika rusak

Rumus dalam menghitung nilai risiko, yaitu:

$$Risk = Likelihood \times Consequence$$

$$(R = L \times C)$$

Untuk melakukan penilaian risiko, maka dapat menggunakan matriks risiko sebagai berikut. Tabel tingkat consequences dapat dilihat pada tabel 2. Tabel tingkat likelihood dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 2. Tingkat nilai consequence

Level	Uraian	Keparahan Cidera	Hari Kerja
1	Tidak signifikan (<i>unsignifacant</i>)	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia	Tidak menyebabkan kehilangan hari kerja
2	Kecil (<i>minor</i>)	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja pada hari/shift yang sama
3	Sedang (<i>moderate</i>)	Cedera berat dan dirawat dirumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian finansial sedang	Kehilangan hari kerja dibawah 3 hari
4	Berat (<i>major</i>)	Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap dan kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha	Kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih
5	Bencana (<i>catastrophic</i>)	Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah bahkan dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya	Kehilangan hari kerja selamanya

Sumber: UNSW HEALTH AND SAFETY 2016

Tabel 3. Tingkat nilai likelihood

Tingkat	Kriteria	Description	
		Kualitatif	Semi Kualitatif
1	Jarang sekali terjadi (<i>rare</i>)	Dapat dipikirkan Tetapi tidak hanya keadaan ekstrim	Kurang dari 1 kali per 10 tahun
2	Kadang-kadang (<i>unlikely</i>)	Belum terjadi tetapi bisa muncul / terjadi suatu waktu	Terjadi 1 kali per 10 tahun
3	Dapat terjadi (<i>occasionally</i>)	Seharusnya terjadi dan mungkin telah terjadi / muncul disini atau di tempat lain	1 kali per 5 tahun sampai 1 kali pertahun
4	Sering terjadi (<i>likely</i>)	Dapat terjadi dengan mudah, mungkin muncul pada keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per tahun hingga 1 kali per bulan
5	Hampir pasti terjadi (<i>almost certain</i>)	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per bulan

Sumber: UNSW HEALTH AND SAFETY 2016

Setelah dilakukan eliminasi atau penaksiran terhadap tingkat keparahan dan tingkat kemungkinan terjadinya kecelakaan yang mungkin timbul, selanjutnya dapat ditentukan tingkat risiko dari masing-masing bahaya yang telah diidentifikasi. Matriks risiko dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Matriks Risiko

SKALA		CONSEQUENCES (KEPARAHAN)				
		1	2	3	4	5
LIKELIHOOD (KEMUNGKINAN)	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5

Sumber: UNSW HEALTH AND SAFETY 2016

Tabel 5. HAZID Pengamanan Tegangan Baru 20 kV arah G. PRR Penyulang Kencana Unit Sawangan

Nama Perusahaan		PT XYZ									
Ruang Lingkup		Gardu PRR									
No	Fungsi	Guide Words	Parameter	Deviations & Scenario	Causes	Consequences	Safeguard	L	C	R	Action Required
Titik Node Transformator											
1.1	Untuk mengubah tegangan terakhir dalam sistem distribusi tenaga listrik	MORE	CURRENT (Kelebihan Daya/Tegangan)	MORE OF CURRENT (High current/Kelebihan Daya/Tegangan)	PMT masih tertutup	Tersengat listrik tegangan tinggi	APD tahan radiasi tegangan, tangga fiber	3	5	15	Pastikan untuk memutuskan daya dari PMT Kubikel sebelum membukanya, menggunakan APD tahan radiasi tegangan
1.2		LESS	CURRENT (Kekurangan Tegangan dari yang dibutuhkan)	LESS OF CURRENT (Tegangan tidak sesuai pada jarak EP)	Kesalahan pengukuran jarak EP	Tersengat listrik tegangan rendah	Earth tester	2	3	6	Menggunakan alat pengukur (<i>earth tester</i>) yang sesuai dan kalibrasi dengan benar, ikuti prosedur yang telah ditentukan untuk mengukur jarak elemen pelindung (EP)
1.3		OTHER THAN	PROCESS UPSETS (Proses yang mengganggu)	OTHER THAN PROCESS UPSETS (PMT belum terbuka sempurna)	PMT macet	Tersengat listrik tegangan rendah	-	3	3	9	Pantau secara terus-menerus situasi saat membuka PMT Kubikel.
1.4		OTHER THAN	HUMAN FACTORS	OTHER THAN HUMAN FACTORS (Jamper Kabel Outdoor tidak terpotong)	Salah potong Jamper Kabel Outdoor	Tersengat listrik tegangan tinggi	Wire holding pole dan hydraulic cutter head, tangga fiber	3	5	15	Pastikan untuk berkomunikasi dengan <i>Linesman</i> atau personel lain, lakukan penyelidikan dan pengamatan terhadap kondisi lingkungan sekitar sebelum memotong jamper kabel, tentukan arah pemotongan jamper kabel dengan cermat, verifikasi bahwa jamper kabel telah dipotong dengan benar.
1.5		MORE	LEVEL (Transformator dalam kondisi stuck tertutup)	MORE OF LEVEL (High level)	Salah jepit dan potong jamper kabel	Tersengat dan Terjatuh	Wire holding pole dan hydraulic cutter head, tangga fiber	3	3	9	Gunakan Wire Holding Pole untuk menjepit jamper kabel dengan aman dan Hydraulic Cutter Head untuk memotong kabel, periksa hasil pemotongan telah benar
1.6		MORE	CURRENT (Kelebihan Daya/Tegangan)	MORE OF CURRENT (High current)	Human error	Tersengat listrik tegangan tinggi	APD tahan radiasi tegangan	2	5	10	Pilih NH Fuse dengan rating arus yang sesuai dengan kebutuhan sistem, lakukan pemeliharaan rutin pada NH Fuse dan sistem distribusi listrik secara keseluruhan
Titik Node Fuse Cut Out (FCO)											
No	Fungsi	Guide Words	Parameter	Deviations & Scenario	Causes	Consequences	Safeguard	L	C	R	Action Required
2.1	Melindungi jaringan distribusi dari kerusakan ketidaksesuaian arus	OTHER THAN	EQUIPMENT MALFUNCTION	OTHER THAN EQUIPMENT MALFUNCTION (Jumper CO atas macet)	Jumper sisi atas tidak sesuai	Hubungan singkat antar komponen	Insulation tester	3	2	6	Memeriksa kondisi FCO dengan cermat dan memilih jumper yang sesuai dengan kebutuhan sistem

Nama Perusahaan		PT XYZ									
Ruang Lingkup		Gardu PRR									
No	Fungsi	Guide Words	Parameter	Deviations & Scenario	Causes	Consequences	Safeguard	L	C	R	Action Required
2.2	Melindungi jaringan distribusi dari kerusakan ketidaksesuaian arus	OTHER THAN	EQUIPMENT MALFUNCTION	OTHER THAN EQUIPMENT MALFUNCTION (Jumper CO bawah macet)	Jumper sisi bawah tidak sesuai	Hubungan singkat antar komponen	Insulation tester	3	2	6	Memeriksa kondisi FCO dengan cermat dan memilih jumper yang sesuai dengan kebutuhan sistem
2.3		LESS	CURRENT (Kekurangan Tegangan dari yang dibutuhkan)	LESS OF CURRENT (FCO tidak berfungsi)	Urutan fase cut out tidak sesuai fasa	Tidak ada proteksi komponen	-	2	1	2	Pemeriksaan dan pengujian untuk memastikan bahwa mereka berfungsi dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang diperlukan
Titik Node Low Voltage (LV) Panel											
No	Fungsi	Guide Words	Parameter	Deviations & Scenario	Causes	Consequences	Safeguard	L	C	R	Action Required
3.1	Untuk pendistribusian daya dan mengukur konsumsi energi listrik	OTHER THAN	EXTERNAL EFFECT	OTHER THAN EXTERNAL EFFECT (LV panel mengalami kerusakan)	Adanya LV panel kropos atau rusak	Gangguan pasokan listrik dan potensi kebakaran	Penggantian LV Panel	2	2	4	Pengecatan lapisan anti korosi dan penggantian komponen usang
3.2		OTHER THAN	COMPOSITION PROBLEM	NH fuse tidak sesuai rating arus dengan daya trafo dan beban line	Perubahan beban dan kesalahan pengukuran	Potensi kebakaran	-	3	2	6	Pemeliharaan NH fuse secara berkala, penggantian NH fuse dalam periode waktu
Titik Node Lightning Arrester (LA)											
No	Fungsi	Guide Words	Parameter	Deviations & Scenario	Causes	Consequences	Safeguard	L	C	R	Action Required
4.1	Untuk melindungi peralatan sistem jaringan distribusi terhadap tegangan lebih yang disebabkan oleh petir dan surja hubung	OTHER THAN	EXTERNAL EFFECT	Kerusakan <i>lightning arrester</i>	<i>Lightning arrester</i> kotor karena korosi	Penurunan kinerja hingga kerusakan <i>lightning arrester</i>	Lapisan Silicone	4	3	12	Pembersihan sela-sela LA secara berkala, melapisi LA dengan lapisan silicone
4.2		OTHER THAN	EXTERNAL EFFECT	Kerusakan <i>lightning arrester</i>	<i>Lightning arrester</i> gosong atau terbakar	Penurunan kinerja hingga kerusakan <i>lightning arrester</i>	-	4	3	12	Penggantian LA yang telah gosong terbakar
4.3		NO/ NONE	CURRENT (adanya kemacetan pada aliran tegangan)	Bushing Kotor	Debu menumpuk di bushing	Arus bocor pada trafo	-	2	3	6	Membersihkan bushing dengan sakapenk, pengecekan kebersihan bushing secara berkala

Tabel 6. JHA Pengamanan Tegangan Baru 20 kV arah G. PRR Penyulang Kencana UNIT Sawangan

Pengamanan Tegangan Baru 20 kV arah G. PRR Penyulang Kencana UNIT Sawangan				
Stasiun Kerja: Gardu PRR		Tanggal : 25 Januari 2024		No : 1
APD: Helm, Masker, Safety Glasses, Full body harness, Safety Gloves, Safety Shoes		Dianalisis Oleh : Adinda Hananti Husnia Rahma		Baru: <input checked="" type="checkbox"/>
No	Langkah Kerja	Uraian Langkah Kerja	Bahaya Langkah Kerja	Kontrol Langkah Kerja
Transformator				
1.1	Membuka Pemutus Tenaga (PMT) Kubikel	Membuka Pemutus Tenaga (PMT) Kubikel (Medium Voltage Cell) oleh Otoritas Petugas Operasi dan Pemeliharaan (OPHAR)	Pekerja tersengat kabel kubikel	1. Memastikan PMT sudah tidak berbeban dengan melihat arus beban pada amperemeter. 2. Menggunakan APD standar
1.2	Mengukur Jarak Elemen Pelindung (EP)	Mengukur jarak 6 EP antara Linesman dengan bagian Konduktor yang bertegangan dengan menggunakan Measuring Rod, posisi tangan dan Measuring Rod lurus ke atas atau ke samping sehingga diperoleh jarak EP yang diizinkan.	Pekerja Tersengat dan terjatuh	Menggunakan <i>full body harness</i> pada ketinggian, memakai APD tahan isolasi
1.3	Memotong Jumper Kabel Outdoor Ketiga Fase	Memastikan Pemutus Tenaga (PMT) Kubikel (Medium Voltage Cell) dalam keadaan terbuka sempurna.	Pekerja Terpeleset/terjatuh	Menggunakan tangga fiber/ <i>scaffolding</i> , Menggunakan <i>full body harness</i> serta menggunakan APD yang sudah disediakan oleh perusahaan
1.4		Memotong Jumper Kabel Outdoor dimulai dari fase yang paling dekat dengan Linesman.	Pekerja tersengat listrik tegangan 20 kV	Menggunakan <i>full body harness</i> pada ketinggian, memakai APD yang tahan lompatan bakar dan tahan isolasi, serta memperhatikan SOP dan diawasi oleh pengawas pekerjaan dan pengawas K3
1.5		Jumper Kabel yang akan dipotong harus dijepit dengan menggunakan Wire Holding Pole dan memotongnya dengan menggunakan Hydraulic Cutter Head dimulai dari sisi Jumper Kabel yang bertegangan.	Pekerja Terpeleset/terjatuh	Memperhatikan SOP yang dikomunikasikan dengan pengawas pekerjaan serta menggunakan <i>full body harness</i> dan APD yang standar agar tidak terpeleset
1.6	Melakukan pembebanan trafo	Melakukan pembebanan trafo dengan memasukkan NH Fuse jurusan satu persatu mulai ketiga fasa	Pekerja tersengat radiasi tegangan	Menggunakan APD lengkap dan berkoordinasi dengan pengawas pekerjaan

3.3 Analisis dan Pembahasan *Hazard Identification* (HAZID)

Pekerjaan Pengamanan Tegangan Baru 20 kV arah G. PRR ini dilaksanakan diatas 4 titik node, yaitu titik node Transformator, titik node *Fuse Cut Out* (FCO), titik node *Low Voltage* (LV) Panel, dan titik node *Lightning Arrester* (LA). Berdasarkan hasil dari analisis Hazard Identification (HAZID) pada tabel 5 yang telah peneliti lakukan, yaitu ditemukan 6 potensi bahaya pada titik node Transformator, 3 potensi bahaya pada titik node *Fuse Cut Out* (FCO), 2 potensi bahaya pada titik node *Low Voltage* (LV) Panel, dan 3 potensi bahaya pada titik node *Lightning Arrester* (LA). Dari keseluruhan proses Pekerjaan Pengamanan Tegangan Baru 20 kV arah G. PRR ini ditemukan 2 potensi bahaya dengan tingkat risiko *low risk*, 5 potensi bahaya dengan tingkat risiko *moderate risk*, 5 potensi bahaya dengan tingkat risiko *high risk* dan 2 potensi bahaya dengan tingkat risiko *extreme*.

Titik node yang menghasilkan potensi bahaya paling tinggi, yaitu berada di titik node transformator. Transformator adalah salah satu komponen dari gardu distribusi PRR berupa alat yang berfungsi untuk melakukan perubahan tegangan terakhir dalam sistem distribusi tenaga listrik. Proses pertama yang terjadi, yaitu membuka Pemutus Tenaga (PMT) Kubikel (*Medium Voltage Cell*) oleh otoritas petugas operasi dan pemeliharaan dengan *guide words MORE* karena arus Listrik yang sangat tinggi sehingga *deviations* nya adalah *MORE OF CURRENT/high current* yang disebabkan oleh PMT yang masih tertutup. Konsekuensi dari PMT yang masih tertutup ini adalah personel dapat tersengat listrik dengan tegangan tinggi jika hendak melakukan pekerjaan. *Safeguard* yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan APD tahan radiasi tegangan dan menggunakan tangga fiber saat menaiki PMT. Selain proses pertama ini, terdapat potensi bahaya tertinggi pada aktivitas 1.4, yaitu memotong jamper kabel *outdoor* dimulai dari fase yang paling dekat dengan *linesman* memiliki *guide word* yaitu *OTHER THAN*, penyimpangannya adalah jamper kabel tidak terpotong yang memiliki konsekuensi tersengat listrik tegangan tinggi dan memiliki nilai risiko 15 termasuk kategori *extreme*. Rekomendasi pengendalian yang direkomendasikan penulis untuk seluruh pekerjaan ini, yaitu sebagai berikut:

1. Menurunkan analisis pekerjaan sebagai pendamping dari pengawas pekerjaan untuk memastikan SOP pekerjaan berjalan sebagaimana mestinya.
2. Mengupayakan untuk selalu konsisten dalam penerapan visi, misi, dan sasaran yang sudah diterapkan di perusahaan, yaitu pekerjaan *zero accident* dengan selalu berhati-hati dan teliti dalam bekerja dikarenakan bahaya dapat terjadi kapanpun dan dimanapun.

3. Melakukan pengecekan alat secara berkala dengan tingkat kerutinan yang lebih maksimal.

3.4 Analisis dan Pembahasan *Job Hazard Analysis* (JHA)

Lembar *Job Hazard Analysis* (JHA) dibuat untuk ditujukan kepada personel Tim Pekerja Kelistrikan PT XYZ agar personel dapat mengetahui hasil analisis bahaya dan risiko dari pekerjaan pengamanan tegangan 20 kV tersebut dan sebagai bentuk pencegahan terjadinya kecelakaan kerja yang memberi dampak negatif baik kesehatan maupun keselamatan kerja personel. Lembar JHA dapat dilihat pada Tabel 6. Lembar JHA yang dibuat, yaitu untuk titik node Transformator karena dalam proses tersebut banyak terdapat risiko dengan kategori *extreme*.

Pekerjaan yang dilakukan pada *transformator* memiliki 6 bahaya dari 6 uraian kerja yang dihasilkan. Untuk potensi bahaya tertinggi, yaitu pada langkah kerja 1.1 dan langkah kerja 1.4 dengan kategori risiko *extreme*. Uraian langkah kerja 1.1, yaitu membuka Pemutus Tenaga (PMT) Kubikel (*Medium Voltage Cell*) oleh Otoritas Petugas Operasi dan Pemeliharaan (OPHAR) memiliki bahaya pekerja tersengat kabel kubikel. Sehingga kontrol kerja yang perlu dilakukan adalah memastikan PMT sudah tidak berbeban dengan melihat arus beban pada amperemeter serta menggunakan APD standar. Potensi bahaya tertinggi selanjutnya, yaitu pada pekerjaan 1.4 memotong Jamper Kabel *Outdoor* dimulai dari fase yang paling dekat dengan *linesman* memiliki bahaya pekerja tersengat listrik tegangan 20 kV sehingga kontrol kerja yang dilakukan adalah menggunakan *full body harness* pada ketinggian, memakai APD yang tahan lompatan bakar dan tahan isolasi, serta memperhatikan SOP dan diawasi oleh pengawas pekerjaan dan pengawas K3.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari analisis olah data penelitian yang dilakukan pada Pengamanan Tegangan Baru 20 kV Arah G. PRR, yaitu Pengamanan Tegangan Baru 20 kV Arah G. PRR adalah pemeliharaan asset yang dipunyai oleh PT XYZ agar aktivitas distribusi listrik berjalan dengan normal dengan pekerjaan dalam keadaan bertegangan. Selain itu, Prosedur kerja pemeliharaan Tim Jaringan berdasarkan *working permit document* yang didalamnya terdapat SOP berkaitan dengan SMK3 dan beberapa *toolbox checklist* untuk menandakan pekerjaan telah selesai maupun pekerjaan siap dilakukan. Selanjutnya, Bahaya paling tinggi pada worksheet HAZID adalah titik node *transformator* yang termasuk pada kategori *extreme* pada nomor 1.1 dengan penyimpangan *high current* dan nomor 1.4 dengan penyimpangan jamper kabel *outdoor* tidak terpotong. Pada *job hazard analysis* ditemukan 14 bahaya dari 14 uraian aktivitas pada pekerjaan titik node Transformator,

titik node *Fuse Cut Out* (FCO), titik node *Low Voltage* (LV) Panel, dan titik node *Lightning Arrester* (LA). Pengendalian atau *control* langkah kerja ini dilakukan pada setiap bahaya yang ditemukan.

a. Daftar Pustaka

- A, R. A., M, T. S., Ananto, D., Ranti, M., G, R. M., Putri, G., & Salafuddin, S. (2020). Analisis Bahaya Covid-19 Sebagai Upaya Pencegahan Penyebaran Di Fasilitas Umum Bandara Dengan Metode Hazard Identification Risk Assessment (HIRA). *JATI UNIK : Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 4(1). <https://doi.org/10.30737/jatiunik.v4i1.951>
- Balili, S., & Yuamita, F. (2022). Analisis Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Bagian Mekanik Pada Proyek PLTU Ampana (2x3 MW) Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(2). <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.14>
- Dharma, A.A.B., Putera, I.G.A.A., & Parami, A.A.D. 2017. Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Pembangunan Jambuluwuk Hotel & Resort Petitenget. *Jurnal Spektran*. Vol.5, No.1, hal 1-87.
- Hesami Arani, M., Jaafarzadeh, N., Khaleghi Dehabadi, P., Mostafaii, G., Tazik, M., Karimi, Z., Etesam, A., & Mohammadzadeh, M. (2020). Health and safety hazards identification and risk assessment in the swimming pools using combined HAZID and ALARP. *Environmental Health Engineering and Management*, 7(3). <https://doi.org/10.34172/EHEM.2020.18>
- Ilmansyah, Y., Mahbubah, N. A., & Widyaningrum, D. (2020). PENERAPAN JOB SAFETY ANALYSIS SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN KECELAKAAN KERJA DAN PERBAIKAN KESELAMATAN KERJA DI PT SHELL INDONESIA. *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 8(1). <https://doi.org/10.33373/profis.v8i1.2521>
- Jones, R. M., Bleasdale, S. C., Maita, D., & Brosseau, L. M. (2020). A systematic risk-based strategy to select personal protective equipment for infectious diseases. *American Journal of Infection Control*, 48(1). <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.06.023>
- A, R. A., M, T. S., Ananto, D., Ranti, M., G, R. M., Putri, G., & Salafuddin, S. (2020). Analisis Bahaya Covid-19 Sebagai Upaya Pencegahan Penyebaran Di Fasilitas Umum Bandara Dengan Metode Hazard Identification Risk Assessment (HIRA). *JATI UNIK : Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 4(1). <https://doi.org/10.30737/jatiunik.v4i1.951>
- Balili, S., & Yuamita, F. (2022). Analisis Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Bagian Mekanik Pada Proyek PLTU Ampana (2x3 MW) Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(2). <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.14>
- Dharma, A.A.B., Putera, I.G.A.A., & Parami, A.A.D. 2017. Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Pembangunan Jambuluwuk Hotel & Resort Petitenget. *Jurnal Spektran*. Vol.5, No.1, hal 1-87.
- Hesami Arani, M., Jaafarzadeh, N., Khaleghi Dehabadi, P., Mostafaii, G., Tazik, M., Karimi, Z., Etesam, A., & Mohammadzadeh, M. (2020). Health and safety hazards identification and risk assessment in the swimming pools using combined HAZID and ALARP. *Environmental Health Engineering and Management*, 7(3). <https://doi.org/10.34172/EHEM.2020.18>
- Ilmansyah, Y., Mahbubah, N. A., & Widyaningrum, D. (2020). PENERAPAN JOB SAFETY ANALYSIS SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN KECELAKAAN KERJA DAN PERBAIKAN KESELAMATAN KERJA DI PT SHELL INDONESIA. *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 8(1). <https://doi.org/10.33373/profis.v8i1.2521>
- Jones, R. M., Bleasdale, S. C., Maita, D., & Brosseau, L. M. (2020). A systematic risk-based strategy to select personal protective equipment for infectious diseases. *American Journal of Infection Control*, 48(1). <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.06.023>
- Memarian, B., Brooks, S. B., & Le, J. C. (2023). Obstacles and Solutions to Implementing Job Hazard Analysis in Construction: A Case Study. *International Journal of Construction Education and Research*, 19(2). <https://doi.org/10.1080/15578771.2022.2027053>
- OHSAS 18001:2007. *Occupational Health and Safety Management System – Requirements*.
- Peraturan Perundang-undangan. (1970). Undang-undang (UU) Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja. In *Indonesia, Pemerintah Pusat*.
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 10 tahun 2021 tentang Keselamatan Ketenagalistrikan. Indoensia, *Kementerian ESDM*.
- (PERSERO), PT PLN. (2005). Peraturan Direksi PT XYZ Nomor: 090.K/DIR/2005 Tentang PEDOMAN KESELAMATAN INSTALASI DI LINGKUNGAN PT XYZ. Jakarta.
- PT XYZ. (2024, Januari 04). PT XYZ. Retrieved from PT PLN (Persero) Web site: <https://www.pln.co.id>
- Putra, A. D., Syamsuir, E., & Wahyuni, F. I. (2021). ANALISIS PENERAPAN KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) DI PERUSAHAAN JASA KONSTRUKSI KOTA PAYAKUMBUH. *Rang Teknik Journal*, 4(1). <https://doi.org/10.31869/rtj.v4i1.2034>
- Rivera Dominguez, C., Pozos Mares, J. I., & Zambrano Hernández, R. G. (2021). Hazard identification and

analysis in work areas within the Manufacturing Sector through the HAZID methodology. *Process Safety and Environmental Protection*, 145, 23–38. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2020.07.049>

- Sabrina, M. R. W., & Widharto, Y. (2019). Analisis Potensi Bahaya Dengan Metode Hazard and Operability Study Melalui Perangkingan Risk Assessment Studi Kasus: Divisi Spinning Unit 4 Ring Yarn Pt Apac Inti Corpora. *Industrial Engineering Online Journal*, 7(4).
- Wexler, P. (2014). Encyclopedia of Toxicology: Third Edition. In *Encyclopedia of Toxicology: Third Edition*.