

Identifikasi dan Mitigasi Risiko Pada Pekerjaan Penggantian Jumper Atas Menggunakan Metode JSA dan HIRARC di PT XYZ

Jihan Khairunnisa Prabowo*, Cut Ita Erliana, Bakhtiar

Jurusan Teknik Industri, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe

*Koresponden email: jihankhairunnisa50@gmail.com

Diterima: 23 Juli 2026

Disetujui: 31 Juli 2026

Abstract

PT XYZ is a power distribution unit that performs network maintenance through the Live-Line Maintenance Team (PDKB). One of the highest-risk activities is overhead jumper replacement, which is carried out on an energized 20 kV distribution network while working at height. This study aims to identify potential hazards, assess risk levels, and propose risk control measures using the Job Safety Analysis (JSA) and Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) methods. Data were collected through field observations, interviews with five PDKB members, and work instruction documents. The results identified 16 work stages with 31 potential hazards. The initial risk assessment showed that 12 hazards (38.7%) were classified as Extreme, 7 (22.6%) as High, 11 (35.5%) as Medium, and 1 (3.2%) as Low. After implementing engineering controls, administrative controls, and Personal Protective Equipment (PPE), the Extreme category decreased to 0 (0.0%), the High category to 5 hazards (16.1%), the medium category to 7 hazards (22.6%), while the Low category increased to 19 hazards (61.3%). These findings demonstrate that integrating JSA and HIRARC effectively identified hazards, assessed risks, and supported risk mitigation during overhead jumper replacement work.

Keyword: HIRARC, JSA, occupational safety, risk mitigation, overhead jumper replacement

Abstrak

PT XYZ merupakan unit pelaksana distribusi tenaga listrik yang melaksanakan pekerjaan pemeliharaan jaringan melalui Tim Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan (PDKB). Salah satu pekerjaan yang memiliki tingkat risiko tinggi adalah penggantian *jumper* atas yang dilakukan pada jaringan distribusi 20 kV yang masih bertegangan dan di ketinggian. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta merumuskan usulan pengendalian risiko menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) dan *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara dengan lima anggota Tim PDKB, serta dokumen Instruksi Kerja (IK). Hasil penelitian menunjukkan terdapat 16 tahapan pekerjaan dengan 31 potensi bahaya yang teridentifikasi. Penilaian risiko awal menunjukkan 12 potensi bahaya (38,7%) berkategori *Extreme*, 7 (22,6%) berkategori *High*, 11 (35,5%) berkategori *Medium*, dan 1 (3,2%) berkategori *Low*. Setelah penerapan rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), kategori *Extreme* menurun menjadi 0 (0,0%), kategori *High* menjadi 5 potensi bahaya (16,1%), kategori *Medium* menjadi 7 potensi bahaya (22,6%), sedangkan kategori *Low* meningkat menjadi 19 potensi bahaya (61,3%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode JSA dan HIRARC mampu mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta mendukung mitigasi risiko pada pekerjaan penggantian *jumper* atas.

Kata Kunci: HIRARC, JSA, keselamatan kerja, mitigasi risiko, penggantian *jumper* atas

1. Pendahuluan

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek fundamental yang harus diperhatikan dalam setiap kegiatan operasional perusahaan, terutama pada industri dengan aktivitas berisiko tinggi (*high risk activity*). Penerapan K3 semestinya tidak dipandang sebagai beban biaya (*cost*), melainkan sebagai investasi jangka panjang yang memberikan manfaat signifikan bagi perusahaan di masa mendatang [1]. Hal ini selaras dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970, yang menetapkan bahwa keselamatan kerja mencakup segala upaya untuk menjamin keselamatan tenaga kerja melalui pencegahan kecelakaan serta pengendalian potensi bahaya, baik yang bersumber dari proses kerja, peralatan, maupun lingkungan kerja [2]. Data *International Labour Organization* menunjukkan bahwa setiap tahun di seluruh dunia terjadi 270 juta kasus kecelakaan kerja dan 160 juta pekerja mengalami penyakit akibat kerja, yang sebagian besar disebabkan oleh perilaku tidak aman (*unsafe action*) dan kondisi lingkungan kerja yang

tidak aman (*unsafe condition*) [3]. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) menjadi kerangka kerja yang wajib diterapkan oleh perusahaan dengan potensi bahaya tinggi sesuai Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012, guna mengelola risiko secara sistematis, terstruktur, dan berkelanjutan [4].

Sektor ketenagalistrikan merupakan salah satu sektor dengan tingkat risiko kerja yang relatif tinggi, karena aktivitas kerja melibatkan peralatan bertegangan tinggi, pekerjaan di ketinggian, dan interaksi langsung dengan saluran distribusi listrik [5]. Kecelakaan kerja umumnya tidak terjadi secara kebetulan, melainkan dipengaruhi oleh faktor lingkungan kerja, peralatan, maupun perilaku manusia yang tidak dikendalikan dengan baik [6]. Identifikasi bahaya menjadi langkah awal yang penting dalam manajemen K3 agar potensi kecelakaan dapat dicegah melalui pengendalian yang tepat [7], dengan memperhatikan berbagai jenis bahaya seperti bahaya fisik, kimia, biologi, ergonomi, dan psikososial yang mungkin timbul di tempat kerja [8].

PT XYZ merupakan salah satu unit pelaksana distribusi tenaga listrik yang melaksanakan pekerjaan pemeliharaan jaringan melalui Tim Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan (PDKB). Salah satu pekerjaan berisiko tinggi yang dilaksanakan adalah penggantian *jumper* atas, yang dilakukan pada jaringan distribusi 20 kV yang masih bertegangan sekaligus di atas tiang listrik, sehingga menimbulkan potensi bahaya sengatan listrik dan jatuh dari ketinggian secara bersamaan [9]. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai standar menjadi bagian penting dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman bagi pekerja yang terpapar bahaya kelistrikan tersebut [10]. Tim PDKB bertugas melaksanakan pemeliharaan jaringan tanpa pemadaman aliran listrik agar pelayanan kepada pelanggan tetap terjaga, meskipun demikian pekerjaan ini menuntut keahlian khusus serta kepatuhan yang ketat terhadap prosedur kerja [11]. Salah satu pekerjaan rutin yang dilaksanakan Tim PDKB adalah penggantian *jumper*, yakni komponen penghantar yang menghubungkan antar konduktor, yang perlu diganti secara berkala guna menjaga keandalan jaringan [12].

Hingga saat ini, PT XYZ belum memiliki dokumentasi insiden maupun *nearmiss* secara sistematis pada pekerjaan penggantian *jumper* atas, meskipun hasil wawancara dengan Tim PDKB menunjukkan adanya kondisi tidak aman berupa pekerja terpeleset dan peralatan kerja yang bergeser saat bekerja di atas tiang. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan metode yang mampu mengidentifikasi bahaya secara rinci pada setiap tahapan pekerjaan. Metode *Job Safety Analysis* (JSA) digunakan untuk menguraikan pekerjaan ke dalam tahapan-tahapan kerja secara berurutan sehingga potensi bahaya dapat diidentifikasi lebih detail [13],[14]. Sementara itu, metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) digunakan untuk menilai tingkat risiko berdasarkan *likelihood* dan *severity* mengacu pada standar AS/NZS 4360, sekaligus menentukan pengendalian sesuai hierarki pengendalian risiko [15],[16]. Kombinasi kedua metode ini telah banyak digunakan pada berbagai sektor industri untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan menentukan mitigasi risiko yang tepat guna mencegah kecelakaan kerja [17].

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta merumuskan usulan pengendalian risiko pada pekerjaan penggantian *jumper* atas di PT XYZ menggunakan metode JSA dan HIRARC.

2. Metode Penelitian

2.1 Lokasi dan Objek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT XYZ pada bulan Maret 2026 hingga penelitian selesai. Objek penelitian adalah aktivitas pekerjaan penggantian *jumper* atas yang dilakukan oleh Tim PDKB pada jaringan distribusi tegangan menengah dalam kondisi bertegangan.

2.2 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif. Data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara langsung dengan lima orang anggota tim PDKB mengenai tahapan pekerjaan, potensi bahaya, tingkat risiko, dan pengendalian yang diterapkan. Data sekunder diperoleh dari dokumen Instruksi Kerja (IK) penggantian *jumper* atas dan data pekerja tim PDKB.

2.3 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap aktivitas kerja, wawancara dengan tim PDKB, dokumentasi berupa foto, serta studi literatur dari buku, jurnal ilmiah, dan penelitian terdahulu yang relevan dengan JSA dan HIRARC.

2.4 Metode Analisis Data

Analisis data dilakukan dalam empat tahap. Pertama, penyusunan tahapan pekerjaan berdasarkan Instruksi Kerja yang berlaku, dengan mengelompokkan 31 langkah kerja pada IK menjadi 16 tahapan pekerjaan. Kedua, identifikasi potensi bahaya pada setiap tahapan menggunakan metode JSA berdasarkan hasil observasi dan wawancara. Ketiga, penilaian risiko menggunakan metode HIRARC dengan mempertimbangkan nilai *likelihood* (L) dan *severity* (S) mengacu pada standar AS/NZS 4360, dimana nilai risiko $R = L \times S$ dikategorikan menjadi *Low* (1–4), *Medium* (5–9), *High* (10–14), dan *Extreme* (15–25). Keempat, perumusan usulan mitigasi risiko berdasarkan hierarki pengendalian, kemudian dilakukan penilaian risiko akhir untuk mengukur efektivitas pengendalian yang diusulkan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Data Pekerja

Data pekerja diperoleh melalui wawancara terhadap lima orang anggota Tim PDKB PT XYZ. Usia pekerja berkisar antara 29–36 tahun dengan lama bekerja antara 7–13 tahun, dan seluruh pekerja memiliki latar belakang pendidikan di bidang ketenagalistrikan sebagaimana disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Data Pekerja

Pekerja	Usia (Tahun)	Pendidikan Terakhir	Lama Bekerja (Tahun)
Pekerja 1	29	D3 Teknik Elektro	7
Pekerja 2	36	SMK Teknik Ketenagalistrikan	13
Pekerja 3	31	D3 Teknik Elektro	9
Pekerja 4	33	D3 Teknik Elektro	10
Pekerja 5	35	SMK Teknik Elektro	12

Sumber: Data Pengamatan

Pengalaman kerja 7 hingga 13 tahun menunjukkan bahwa Tim PDKB PT XYZ telah berpengalaman, namun potensi bahaya pada pekerjaan penggantian *jumper* atas tetap memerlukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko sebagai dasar pengendalian.

3.2 Tahapan Pekerjaan Penggantian *Jumper* Atas

Instruksi Kerja PT XYZ terdiri atas 31 langkah pelaksanaan yang kemudian dikelompokkan menjadi 16 tahapan pekerjaan berdasarkan kesamaan prosedur dan karakteristik aktivitas, tanpa mengubah isi setiap langkah pada Instruksi Kerja. Tahapan pekerjaan tersebut menjadi dasar identifikasi bahaya menggunakan metode JSA sebagaimana disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Tahapan Pekerjaan Penggantian *Jumper* Atas

No	Tahapan Pekerjaan
1	Mengukur jarak Elemen Pelindung (EP) menggunakan <i>Measuring Rod</i>
2	Memasang <i>No Voltage Detector</i> pada jaringan <i>existing</i>
3	Pemasangan <i>Insulating By Pass Jumper</i> pada fase R, S, dan T
4	Pemotongan <i>jumper</i> lama pada fase R, S, dan T
5	Pengukuran <i>jumper</i> baru ketiga fase
6	Pemasangan <i>Conductor Cover</i> dan <i>Tension String Cover</i> fase R
7	Pemasangan <i>Conductor Cover</i> dan <i>Tension String Cover</i> fase S
8	Pemasangan <i>Conductor Cover</i> dan <i>Tension String Cover</i> fase T
9	Pemasangan <i>jumper</i> baru pada isolator tumpu ketiga fase
10	Membuka protektor, membersihkan konduktor, dan menyambung <i>jumper</i> baru fase T
11	Membuka protektor, membersihkan konduktor, dan menyambung <i>jumper</i> baru fase R
12	Membuka protektor, membersihkan konduktor, dan menyambung <i>jumper</i> baru fase S
13	Melepas <i>Insulating By Pass Jumper</i> ketiga fase
14	Melepas peralatan kerja
15	Pelaporan penyelesaian pekerjaan dan evaluasi hasil pekerjaan
16	Doa penutup dan pengisian formulir penyelesaian pekerjaan

Sumber: Pengamatan Data

3.3 Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko

Identifikasi bahaya menggunakan metode JSA pada 16 tahapan pekerjaan menghasilkan 31 potensi bahaya. Setiap potensi bahaya dinilai tingkat risikonya menggunakan metode HIRARC, baik sebelum

maupun sesudah pengendalian diterapkan. Hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko secara lengkap disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Sebelum dan Sesudah Pengendalian

No	Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Sebelum Pengendalian			Level	Sesudah Pengendalian			Level
			L	S	R		L	S	R	
1	Mengukur jarak Elemen Pelindung (EP)	Jatuh dari ketinggian	3	4	12	H	1	4	4	L
		Kontak dengan jaringan bertegangan	3	5	15	E	1	5	5	M
		Cuaca buruk (hujan/angin kencang)	2	3	6	M	1	3	3	L
2	Memasang <i>No Voltage Detector</i>	Kontak dengan jaringan bertegangan	3	5	15	E	1	5	5	M
		Jatuh dari ketinggian	3	4	12	H	1	4	4	L
3	Pemasangan <i>Insulating By Pass Jumper</i> fase R, S, T	Kontak langsung dengan konduktor bertegangan	4	5	20	E	2	5	10	H
		Hubung singkat (<i>short circuit</i>)	3	4	12	H	1	4	4	L
		Kegagalan koordinasi antar lineman	2	4	8	M	1	4	4	L
4	Pemotongan <i>jumper</i> lama fase R, S, T	Kontak dengan konduktor bertegangan	3	5	15	E	1	5	5	M
		<i>Jumper</i> potongan jatuh ke area bawah	3	3	9	M	1	3	3	L
		Tangan terjepit alat kerja	3	3	9	M	1	3	3	L
5	Pengukuran <i>jumper</i> baru ketiga fase	Kontak dengan jaringan bertegangan	2	4	8	M	1	4	4	L
6	Pemasangan <i>Conductor Cover & Tension String Cover</i> fase R	Kontak dengan jaringan bertegangan	3	5	15	E	1	5	5	M
		Jatuh dari ketinggian	3	4	12	H	1	4	4	L
		Kelelahan otot lengan	3	2	6	M	2	2	4	L
7	Pemasangan <i>Conductor Cover & Tension String Cover</i> fase S	Kontak dengan jaringan bertegangan	3	5	15	E	1	5	5	M
8	Pemasangan <i>Conductor Cover & Tension String Cover</i> fase T	Kontak dengan jaringan bertegangan	3	5	15	E	1	5	5	M
9	Pemasangan <i>jumper</i> baru pada isolator tumpu ketiga fase	Kontak dengan jaringan bertegangan	3	5	15	E	1	5	5	M
		Kegagalan sambungan <i>jumper</i>	2	3	6	M	1	3	3	L

No	Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Sebelum Pengendalian			Level	Sesudah Pengendalian			Level
			L	S	R		L	S	R	
		Tangan tergores saat membentuk jumper kupu-kupu	3	2	6	M	1	2	2	L
10	Membuka protektor & menyambung jumper baru fase T	Kontak dengan jaringan bertegangan	4	5	20	E	2	5	10	H
		Jatuh dari ketinggian	3	4	12	H	1	4	4	L
11	Membuka protektor & menyambung jumper baru fase R	Kontak dengan jaringan bertegangan	4	5	20	E	2	5	10	H
12	Membuka protektor & menyambung jumper baru fase S	Kontak dengan jaringan bertegangan	4	5	20	E	2	5	10	H
13	Melepas <i>Insulating By Pass Jumper</i> ketiga fase	Kontak dengan jaringan bertegangan	4	5	20	E	2	5	10	H
		Jatuh dari ketinggian	3	4	12	H	1	4	4	L
14	Melepas peralatan kerja	Peralatan jatuh ke area bawah	3	3	9	M	1	3	3	L
		Jatuh dari ketinggian saat turun tiang	3	4	12	H	1	4	4	L
		Kelelahan fisik kumulatif	3	3	9	M	1	3	3	L
15	Pelaporan penyelesaian pekerjaan dan evaluasi hasil	Kesalahan informasi dalam pelaporan	2	3	6	M	1	3	3	L
16	Doa penutup dan pengisian formulir penyelesaian pekerjaan	Pengisian formulir tidak lengkap	2	2	4	L	1	2	2	L

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 3, dengan keterangan L = *Likelihood* (Kemungkinan), S = *Severity* (Keparahan), R = *Risk* (Nilai Risiko), dan level E = *Extreme*, H = *High*, M = *Medium*, L = *Low*. Dimana kategori *Extreme* sebelum pengendalian didominasi oleh bahaya kontak dengan jaringan bertegangan pada tahapan pemasangan dan pelepasan *Insulating By Pass Jumper* serta penyambungan jumper baru, sedangkan kategori *High* didominasi oleh bahaya jatuh dari ketinggian dan hubung singkat (*short circuit*). Setelah pengendalian diterapkan, nilai *likelihood* pada setiap potensi bahaya menurun karena kemungkinan terjadinya kecelakaan dapat dikurangi, sementara nilai *severity* tetap karena dampak yang ditimbulkan tidak berubah.

3.4 Pengendalian Risiko

Pekerjaan harus dilaksanakan pada kondisi jaringan tetap bertegangan untuk menjaga keandalan pasokan listrik, pengendalian eliminasi dan substitusi tidak dapat diterapkan. Pengendalian risiko difokuskan pada rekayasa teknik, administratif, dan Alat Pelindung Diri (APD) sebagaimana disajikan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Pengendalian Risiko

No	Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Hierarki Pengendalian	Uraian Pengendalian
1	Mengukur jarak Elemen Pelindung (EP)	Jatuh dari ketinggian, kontak dengan jaringan bertegangan, dan cuaca buruk (hujan/angin kencang)	Rekayasa teknik	Jarak aman EP dijaga dengan <i>Measuring Rod</i> berinsulasi
			Administratif	Pekerjaan dihentikan bila cuaca ekstrem
			APD	<i>Safety harness</i> dan <i>lanyard</i> terpasang benar
2	Memasang <i>No Voltage Detector</i>	Kontak dengan jaringan bertegangan dan jatuh dari ketinggian	Rekayasa teknik	NVD dipasang berjarak aman dari isolator tarik menggunakan alat berinsulasi
			Administratif	Pijakan dipastikan stabil sebelum bekerja
			APD	<i>Safety harness</i> dan <i>lanyard</i> terpasang
3	Pemasangan <i>Insulating By Pass Jumper</i> pada fase R, S, dan T	Kontak langsung dengan konduktor bertegangan, hubung singkat (<i>short circuit</i>), dan kegagalan koordinasi antar <i>lineman</i>	Rekayasa teknik	Gunakan <i>Insulating By Pass Jumper</i>
			Administratif	Pemasangan atas komando pengawas, komunikasi
			APD	<i>Insulating gloves</i> wajib dipakai
4	Pemotongan <i>jumper</i> lama pada fase R, S, dan T	Kontak dengan konduktor bertegangan, <i>jumper</i> potongan jatuh ke area bawah, dan tangan terjepit alat kerja	Rekayasa teknik	Jarak EP dijaga dengan <i>Wire Holding Pole & Rack Wire Cutter Pole</i> berinsulasi
5	Pengukuran panjang <i>jumper</i> baru ketiga fase	Kontak dengan jaringan bertegangan	Rekayasa teknik	<i>Measuring Rod</i> berinsulasi dipasang pada <i>Universal Hand Pole</i> , jarak aman EP tetap dijaga
6	Pemasangan <i>Conductor Cover</i> dan <i>Tension String Cover</i> fase R	Kontak dengan jaringan bertegangan, jatuh dari ketinggian, dan kelelahan otot lengan	Rekayasa teknik	<i>Hook Pole</i> dan <i>Tie Pole</i> berinsulasi digunakan untuk pemasangan <i>cover</i>
			Administratif	Rotasi kerja antar <i>lineman</i> untuk mencegah kelelahan otot
			APD	<i>Insulating gloves</i> dan <i>safety harness</i> terpasang
7	Pemasangan <i>Conductor Cover</i> dan <i>Tension String Cover</i> fase S	Kontak dengan jaringan bertegangan	Rekayasa teknik	Alat berinsulasi digunakan, posisi badan menjaga jarak EP
			APD	<i>Insulating gloves</i> wajib dipakai
8	Pemasangan <i>Conductor Cover</i> dan <i>Tension String Cover</i> fase T	Kontak dengan jaringan bertegangan	Rekayasa teknik	<i>Hook Pole</i> dan <i>Tie Pole</i> berinsulasi digunakan, posisi badan menjaga jarak EP
			APD	<i>Insulating gloves</i> wajib dipakai
9	Pemasangan <i>jumper</i> baru pada isolator tumpu ketiga fase	Kontak dengan jaringan bertegangan, kegagalan sambungan <i>jumper</i> , dan tangan tergores	Rekayasa teknik	Alat berinsulasi digunakan sesuai standar ikatan IK
			Administratif	Pengawas melakukan verifikasi hasil ikatan
			APD	<i>Leather gloves</i> dipakai
10	Membuka protektor, membersihkan konduktor, dan menyambung <i>jumper</i> baru fase T	Kontak dengan jaringan bertegangan dan jatuh dari ketinggian	Rekayasa teknik	Menggunakan 2 <i>Hook Pole</i> untuk penyambungan dari jarak aman
			Administratif	Penyambungan atas komando pengawas
			APD	<i>Insulating gloves</i> , <i>safety helmet</i> dan <i>safety harness</i> dipakai
11	Membuka protektor, membersihkan konduktor, dan	Kontak dengan jaringan bertegangan dan jatuh dari ketinggian	Rekayasa teknik	2 <i>Hook Pole</i> dan <i>Wire Holding Pole</i>
			Administratif	Penyambungan atas komando pengawas

No	Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Hierarki Pengendalian	Uraian Pengendalian
	menyambung jumper baru fase R		APD	<i>Insulating gloves, safety helmet dan safety harness</i> dipakai
12	Membuka protektor, membersihkan konduktor, dan menyambung jumper baru fase S	Kontak dengan jaringan bertegangan dan jatuh dari ketinggian	Rekayasa teknik	<i>2 Hook Pole, Wire Holding Pole, dan Binding Wire Cutter Pole</i>
			Administratif	Penyambungan atas komando pengawas
			APD	<i>Insulating gloves, safety helmet dan safety harness</i> dipakai
13	Melepas <i>Insulating By Pass Jumper</i> ketiga fase	Kontak dengan jaringan bertegangan dan jatuh dari ketinggian	Rekayasa teknik	Pelepasan dilakukan dengan <i>Hook Pole</i> berinsulasi
			Administratif	Dilakukan serentak fase T, R, S atas komando, <i>lineman</i> berkoordinasi
			APD	<i>Safety Harness</i>
14	Melepas peralatan kerja	Peralatan jatuh ke area bawah, jatuh dari ketinggian saat turun tiang, dan kelelahan fisik kumulatif	Administratif	Peralatan diturunkan bertahap dengan rambu terpasang, satu per satu setelah posisi aman
			APD	<i>Safety Harness</i>
15	Pelaporan penyelesaian pekerjaan dan evaluasi hasil pekerjaan	Kesalahan informasi dalam pelaporan	Administratif	Pelaporan dan evaluasi sesuai SOP
16	Doa penutup dan pengisian formulir penyelesaian pekerjaan	Pengisian formulir tidak lengkap	Administratif	Formulir penyelesaian pekerjaan diisi sesuai SOP

Sumber: Pengolahan Data

3.5 Rekapitulasi Tingkat Risiko

Hasil penilaian risiko akhir menunjukkan seluruh 12 potensi bahaya berkategori *Extreme* berhasil diturunkan, dengan 5 bahaya menjadi kategori *High* dan 7 bahaya menjadi kategori *Medium*. Kategori *High* yang masih tersisa didominasi oleh bahaya kontak dengan jaringan bertegangan, karena tingkat keparahan (*severity*) tetap tinggi meskipun kemungkinan (*likelihood*) terjadinya telah menurun. Perbandingan tingkat risiko sebelum dan sesudah pengendalian disajikan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Rekapitulasi Tingkat Risiko Sebelum dan Sesudah Pengendalian

No	Tingkat Risiko	Jumlah (Awal)	Persentase (Awal)	Jumlah (Akhir)	Persentase (Akhir)
1	<i>Extreme</i>	12	38,7%	0	0,0%
2	<i>High</i>	7	22,6%	5	16,1%
3	<i>Medium</i>	11	35,5%	7	22,6%
4	<i>Low</i>	1	3,2%	19	61,3%
Total		31	100%	31	100%

Sumber: Pengolahan Data

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, teridentifikasi 31 potensi bahaya pada 16 tahapan pekerjaan penggantian *jumper* atas di PT XYZ menggunakan metode JSA, dengan bahaya dominan berupa kontak dengan jaringan bertegangan dan jatuh dari ketinggian. Penilaian risiko awal menggunakan metode HIRARC menunjukkan 12 bahaya (38,7%) berkategori *Extreme*, 7 bahaya (22,6%) *High*, 11 bahaya (35,5%) *Medium*, dan 1 bahaya (3,2%) *Low*. Setelah diterapkan pengendalian berupa rekayasa teknik, administratif, dan APD, kategori *Extreme* berhasil diturunkan menjadi 0%, kategori *High* menjadi 16,1%, kategori *Medium* menjadi 22,6%, sementara kategori *Low* meningkat menjadi 61,3%. Hasil ini membuktikan bahwa metode JSA dan HIRARC efektif digunakan untuk mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan merumuskan mitigasi pada pekerjaan bertegangan seperti penggantian *jumper* atas.

5. Daftar Pustaka

- [1] Alfalah, Win. "Pengenalan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Di PT Cita Rasa Palembang." *Terang* 4.1 (2021): 11-20.
- [2] Dahniar, Tedi, and Fredy Dwi Ibnu. "Penerapan Metode HIRARC untuk Pengelolaan Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Industri Besi." *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri* 15.1 (2025): 34-39.
- [3] Najihah, Khoirotun, Tengku Moriza, and Pebriaman Laia. "Penerapan pelatihan K3 dan implikasinya terhadap kejadian kecelakaan kerja pada proyek pembangunan rumah sakit." *Indonesian Journal of Public Health* 1.1 (2023): 48-53.
- [4] Setiawan, Arif, Ekawati Ekawati, and Baju Widjasena. "Analisis Perencanaan Pengendalian Bahaya Pada Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (SMK3) Berdasarkan pp no. 50 tahun 2012 di PT. X." *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 3.3 (2017): 315-325.
- [5] Lubis, M. Jainul Amri, Girman Sihombing, and Andika Bayu Hasta Yanto. "Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRARC Pada PT. Telkom Indonesia Jakarta Utara." *IMTechno: Journal of Industrial Management and Technology* 5.1 (2024): 15-23.
- [6] A. E. Pratama, "Analisis Penyebab Terjadinya Kecelakaan Kerja Pada Mv. Intan Daya 228," Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, 2024.
- [7] Dewantara, A. S., N. Sastra Permata, and S. Ramadhania. "Identifikasi Potensi Bahaya Pada UKM Tahu dengan Metode Hazard Identification and Risk Assessment Sebagai Langkah Penerapan Manajemen K3." *J. serambi Eng* 10.2 (2025): 13338-13345.
- [8] Doda, Diana VD, and Mandroy Pangaribuan. "Dasar Kesehatan dan Keselamatan Kerja Hazard/Bahaya di Tempat Kerja." (2022).
- [9] Murti, Restu Hikmah Ayu. "Identifikasi Bahaya Menggunakan Metode HIRARC Pada Pekerjaan Pemeliharaan Gardu dan Jaringan Distribusi PT PLN UP3 Cengkareng." *Antigen: Jurnal Kesehatan Masyarakat dan Ilmu Gizi* 2.2 (2024): 39-51.
- [10] Razu, Muhammad, Amanda Eka Adelia, and Panji Bati Asmara. "Evaluasi Efektivitas Alat Pelindung Diri (Apd) Dalam Mencegah Kecelakaan Di Industri Listrik." *Jurnal Ilmu Pengetahuan Naratif* 6.1 (2025).
- [11] Putra, Dian Eka. "Analisa Kontribusi Peran Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan (PDKB) Terhadap Peningkatan KWh Jual Pada Penyulang Virgo di PT. PLN (Persero) WS2JB Area Lahat." *Jurnal Ampere* 1.1 (2016): 1-13.
- [12] Hidayatullah, Rais Muzhaffar, and Vina Nanda Garjati. "Inspeksi Kerusakan Jumper Pada Mesin Portabel Spot Welding." *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin*. No. 1. 2023.
- [13] Nababan, Helen Farida, Deane RO Walangitan, and Dan PAK Pratasis. "Analisis Risiko Menggunakan Pendektan Job Safety Analysis (Jsa) Dengan Menggunakan Pendekatan Hazzard Identification, Risk Assessment, Risk Control (Hirarc) Pada Pembangunan Tahap Ii Christian Center, Manado." (2023): 215-221.
- [14] Suryana, Arya Made Batur. *Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Proyek Instalasi PLTS Atap Kapasitas 107kWp Dengan Menggunakan Metode HIRARC di Waterbom Bali*. Diss. Politeknik Negeri Bali, 2024.
- [15] Asih, Tutut Nur, Nina Aini Mahbubah, and Muhammad Zainuddin Fathoni. "Identifikasi bahaya dan penilaian risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada proses fabrikasi dengan menggunakan metode HIRARC (Studi kasus: PT. Ravana Jaya)." *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)* 1.2 (2020): 272-303.
- [16] Pramesthi, V. "Identifikasi dan Pengendalian Bahaya K3 Pada Aktivitas Suplai Air Bersih untuk Kapal di Dermaga XYZ Menggunakan Metode JSA dan HIRARC." *Jurnal Serambi Engineering* 10.1 (2025): 12326-12334.
- [17] Ari, Indah Setyaning, and Lukmandono Lukmandono. "Integrasi Job Safety Analysis (JSA) dan Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) Guna Mencegah Risiko Kecelakaan Kerja." *Prosiding SENASTITAN: Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan*. Vol. 4. 2024.