

Risk Management in the Testing and Inspection IPTL TR Integrating ISO 31000 Framework and Probability Impact Matrix (PIM) [Manajemen Risiko Pada Pengujian dan Pemeriksaan IPTL TR Dengan Mengintegrasikan *Framework* ISO 31000 dan *Probability Impact Matrix* (PIM)]

Mahendra Rauf¹⁾, Wiwik Sulistiyowati^{*,2)}

¹⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia
wiwik@umsida.ac.id

Abstract. *This study is driven by discrepancies between inspection reports and actual field conditions at PT XYZ, which may impact the quality of the Certificate of Operational Feasibility (SLO) for low-voltage electrical installations (IPTL TR). The research aims to assess risk levels and formulate effective mitigation strategies within the testing and inspection processes to ensure operational compliance and electrical safety. The approach adopts ISO 31000:2018 risk management integrated with a quantitative Probability Impact Matrix (PIM), covering stages from risk identification to control. The findings indicate several risks ranging from high to very high levels, with the most critical risk being contact with live electrical conductors, scoring 25. Mitigation measures are implemented through the hierarchy of risk control. This structured approach is expected to minimize risks while enhancing the quality and reliability of the SLO issuance process.*

Keywords – IPTL TR; ISO 31000; Risk Management; PIM; SLO

Abstrak. *Penelitian ini dilatarbelakangi oleh adanya perbedaan antara hasil laporan uji riksa dengan kondisi aktual di lapangan pada PT XYZ yang berpotensi memengaruhi kualitas Sertifikat Laik Operasi (SLO) pada Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik Tegangan Rendah (IPTL TR). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat risiko serta menyusun strategi mitigasi yang efektif dalam proses pengujian dan pemeriksaan IPTL TR, sehingga kepatuhan operasional dan aspek keselamatan ketenagalistrikan dapat terjamin. Metode yang digunakan mengacu pada manajemen risiko berbasis ISO 31000:2018, yang dipadukan dengan analisis kuantitatif Probability Impact Matrix (PIM), melalui tahapan identifikasi, analisis, evaluasi, hingga pengendalian risiko. Hasil penelitian menunjukkan adanya sejumlah risiko dengan tingkat tinggi hingga sangat tinggi, di mana risiko terbesar berasal dari potensi bahaya kontak dengan konduktor bertegangan aktif dengan nilai risiko mencapai 25. Upaya mitigasi dilakukan dengan menerapkan hierarki pengendalian risiko, yang mencakup pengendalian administratif, rekayasa teknis, serta penggunaan alat pelindung diri (APD). Pendekatan ini diharapkan dapat menurunkan tingkat risiko sekaligus meningkatkan mutu dan keandalan dalam proses penerbitan SLO secara sistematis.*

Kata Kunci - IPTL TR; ISO 31000; Manajemen Risiko; PIM; SLO

I. PENDAHULUAN

PT XYZ adalah Lembaga Inspeksi Teknik Tegangan Rendah (LIT-TR)) asal Surabaya yang berwenang menerbitkan Sertifikat Laik Operasi (SLO) pada Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik Tegangan Rendah (IPTL TR) dari Kementerian ESDM. Sertifikat ini menjamin kelayakan instalasi listrik sekaligus menjadi syarat mutlak untuk penyambungan daya PLN [1].

Data LIT-TR selamat empat minggu terakhir sebelum pelaksanaan penelitian menunjukkan adanya kesenjangan yang signifikan antara hasil laporan uji riksa dan kondisi aktual di lapangan. Di mana minggu ke 1, 2 dan ke 4 terdapat selisih jumlah laporan uji riksa yaitu menyumbang sekitar 55,91% dari total laporan pekerjaan bulanan sedangkan minggu ke 3 sebesar 44,1% dari total laporan pekerjaan bulanan. Kondisi ini memicu bahwa proses uji risiko di lapangan tidak berjalan sesuai penerapan SOP sehingga berpotensi menurunkan objektivitas dan kualitas hasil uji riksa di lapangan [2].

Metode penelitian ini mengintegrasikan kerangka kerja ISO 31000:2018 sebagai standar internasional manajemen risiko dengan alat analisis kuantitatif *Probability Impact Matrix* (PIM). ISO 31000 digunakan untuk membangun kerangka manajemen risiko yang komprehensif, sementara PIM berfungsi untuk mengukur risiko melalui pemetaan probabilitas dan dampak. Matriks dampak dan probabilitas menyediakan alat ukur risiko sistematis yang sesuai dengan

standar ISO 31000. Dengan menyatukan penilaian ini ke dalam operasional organisasi, langkah mitigasi dapat dilakukan secara lebih tepat dan optimal [3].

Sebagai kawasan permukiman yang sedang berkembang, perumahan Alana Cemandi Sidoarjo memiliki kebutuhan yang tinggi terhadap sistem instalasi listrik yang aman, andal, dan sesuai standar guna mendukung aktivitas hunian secara berkelanjutan. Kondisi ini menjadikan aspek keselamatan ketenagalistrikan sebagai faktor krusial dalam menjamin kualitas lingkungan tempat tinggal. Penelitian ini mendukung SDGs 11 melalui model manajemen risiko yang menjamin Keselamatan Ketenagalistrikan (K2). Penelitian ini berkontribusi pada terciptanya permukiman yang aman, inklusif, dan berkelanjutan [4]. Penelitian mengenai manajemen risiko telah berkembang luas, dengan banyak penelitian yang membuktikan efektivitas ISO 31000 dan *Probability Impact Matrix* (PIM) dalam berbagai sektor. Penelitian terdahulu umumnya menerapkan ISO 31000 pada manajemen risiko Teknologi Informasi, seperti penelitian Harefa et al. (2022) dan Patrick et al. (2022) yang berhasil mengidentifikasi belasan hingga puluhan ancaman risiko [5][6].

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat risiko serta merumuskan strategi mitigasi yang tepat pada proses pengujian dan pemeriksaan IPTL TR. Penelitian ini diharapkan mampu mengidentifikasi risiko tertinggi dalam pengujian IPTL TR menggunakan matriks PIM. Selanjutnya, dirumuskan strategi mitigasi terstruktur untuk mereduksi atau mengeliminasi ancaman. Hasil akhirnya adalah rekomendasi standarisasi operasional yang menjamin kepatuhan teknis dan legalitas SLO secara sistematis.

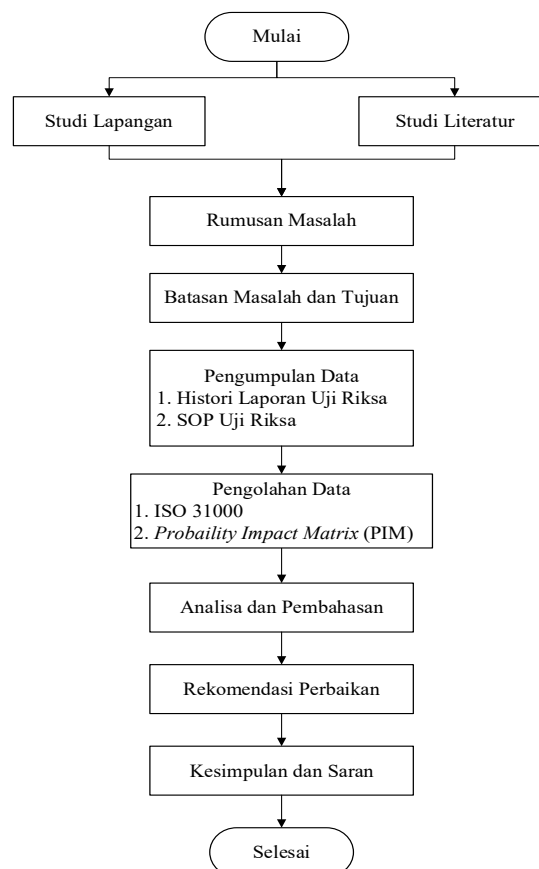
II. METODE

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada perumahan baru yang berlokasi di Alana Cemandi Sidoarjo. Lama waktu yang digunakan untuk melaksanakan penelitian ini yaitu selama 4 bulan, terhitung sejak bulan Oktober 2025 sampai dengan bulan Februari 2026.

B. Tahapan Penelitian

Langkah-langkah atau prosedur dalam melakukan penelitian ini disajikan menggunakan diagram alir (*flow chart*) yang ada pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Langkah-langkah penelitian :

1. Studi lapangan merupakan langkah awal penelitian dengan cara meninjau langsung objek yang diteliti di lokasi. Kegiatan ini bertujuan untuk memahami kondisi sebenarnya, mengenali alur proses yang berlangsung, serta menemukan berbagai permasalahan yang muncul di lapangan.
2. Studi literatur adalah kegiatan mengkaji berbagai sumber ilmiah seperti buku, jurnal, serta standar terkait (contohnya ISO 31000) untuk mendapatkan dasar teori yang relevan sebagai acuan dalam mendukung dan menganalisis penelitian.
3. Tujuan merupakan tahap penentuan arah penelitian yang disusun berdasarkan permasalahan yang telah ditemukan, sehingga pelaksanaan penelitian dapat berjalan secara terstruktur.
4. Pengumpulan data merupakan proses mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam penelitian, yang terdiri dari data primer yaitu diperoleh langsung observasi di lapangan dan wawancara kepada 10 narasumber yaitu terdiri dari 2 inspektor, 2 penanggung jawab teknik, 3 supervisor, 2 *safety officer* dan 1 manager yang merupakan bagian dari bidang uji riksa IPTL TR karena memiliki pemahaman mendalam terkait proses kerja, potensi risiko, serta penerapan SOP di lapangan. Sedangkan sekunder berasal dari dokumen, laporan pekerjaan dan SOP perusahaan.
5. Pengolahan data adalah kegiatan mengolah data yang telah dikumpulkan menggunakan metode ISO 31000 dan PIM, sehingga data menjadi informasi yang dapat dianalisis.

a. ISO 31000

Sebagai standar internasional, ISO 31000 menyediakan arsitektur manajemen risiko yang mencakup prinsip, kerangka kerja, dan proses. Sinergi dari ketiga elemen ini menjadi kunci utama bagi organisasi dalam memastikan setiap risiko dikelola dengan efektif dan efisien [7]. Secara khusus ISO 31000 telah mendefinisikan kerangka kerja dan proses untuk manajemen risiko [8].



Gambar 2. Tabel *Matrix PIM*

Sumber: [9] [10] [11]

b. Probability Impact Matrix (PIM)

Tahap selanjutnya adalah penilaian risiko menggunakan PIM. Metode *Probability Impact Matrix* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengevaluasi risiko melalui penilaian probability dan impact. Metode ini menggunakan analisis secara kualitatif dengan menelaah tingkat probabilitas serta keparahan dari setiap risiko. Melalui proses ini, dilakukan pemeringkatan risiko (*risk ranking*) guna menetapkan skala prioritas, sehingga dapat mengidentifikasi dan mendahului penanganan risiko yang memiliki tingkat urgensi paling tinggi [12]. Tingkat risiko akan ditentukan melalui pengukuran PIM, yang secara umum dihitung menggunakan rumus:

$$Risk\ Score = Probabilitas \times Dampak \dots\dots\dots(1)$$

Sumber: [13]

Dimana:

Risk Score = Tingkat kepentingan risiko

Probability = Nilai kemungkinan risiko terjadi

Impact = Nilai dampak risiko terjadi

Tabel 1. Skala probabilitas kejadian risiko

Skala Probabilitas	Penilaian	Keterangan
1	Sangat Rendah	Jarang Terjadi, hanya pada kondisi tertentu
2	Rendah	Kadang terjadi pada kondisi tertentu
3	Sedang	Terjadi pada kondisi tertentu
4	Tinggi	Sering terjadi pada setiap kondisi
5	Sangat Tinggi	Selalu terjadi pada setiap kondisi

Sumber: [14]

Tabel 2. Skala dampak kejadian risiko

Skala Probabilitas	Penilaian	Keterangan
--------------------	-----------	------------

1	Tidak berdampak	0 % (tidak berdampak pada biaya proyek)
2	Berdampak rendah	0 % < Biaya < 5 %
3	Berdampak sedang	5 % < Biaya < 10 %
4	Berdampak tinggi	10 % < Biaya < 15 %
5	Sangat berdampak	Biaya > 15 %

Sumber: [14]

- Analisa dan pembahasan merupakan proses menginterpretasikan hasil pengolahan data, menentukan tingkat risiko, penyebab masalah, serta mengaitkannya dengan teori yang digunakan.
- Rekomendasi perbaikan adalah tahap yang disusun untuk strategi penyelesaian masalah berdasarkan hasil analisis, seperti mitigasi risiko atau peningkatan sistem kerja.
- Kesimpulan adalah tahap akhir penelitian yang berisi ringkasan hasil penelitian secara keseluruhan, menjawab tujuan tujuan penelitian, serta memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan secara sistematis untuk memperoleh informasi yang akurat, relevan, dan dapat dipertanggungjawabkan sebagai dasar dalam analisis manajemen risiko pada proses uji riksa IPTL TR.

1. Identifikasi Risiko

Tahap identifikasi risiko ini bertujuan untuk menemukan, mengenali dan mendeskripsikan kemungkinan risiko yang telah didapat melalui proses diskusi dan wawancara kepada narasumber yang *expert* di bidang uji riksa IPTL TR yaitu penanggung jawab teknik dan *safety officer*. Proses tersebut dilakukan dengan beberapa narasumber yang bertanggung jawab mengenai bidangnya. Berikut beberapa kemungkinan risiko yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kemungkinan Risiko

Kode Risiko	Proses Aktivitas dan Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya
R01	Persiapan alat ukur	Alat ukur rusak	Hasil pengujian tidak akurat
R02	Persiapan alat ukur	Kabel alat ukur terkelupas	Tersengat arus alat ukur
R03	Pemeriksaan visual instalasi	IML (Instalasi Milik Langgan) tidak tertutup rapat	Arus bocor
R04	Pemeriksaan visual instalasi	PHB (Panel Hubung Bag) tidak tertutup	Kebakaran instalasi
R05	Pengujian instalasi listrik	Salah prosedur penggunaan alat ukur	Sengatan listrik
R06	Pengujian instalasi listrik	Kontak dengan konduktor aktif	Luka bakar dan kematian
R07	Pencatatan hasil uji	Kesalahan input data	Laporan tidak akurat
R08	Pencatatan hasil uji	Data tidak diverifikasi	SLO tidak laik operasi

Kode risiko pada tabel kemungkinan risiko disusun berdasarkan hasil proses identifikasi yang mengacu pada tahapan aktivitas pekerjaan dalam uji riksa IPTL TR, dimana setiap kode (R01-R08) mempresentasikan kombinasi antara jenis proses, potensi bahaya, serta risiko bahaya yang mungkin terjadi. Pemberian kode ini bertujuan untuk mempermudah pengelompokkan, penelusuran, serta analisis risiko pada setiap tahapan pekerjaan, sehingga proses evaluasi dan penentuan prioritas penanganan risiko dapat dilakukan secara sistematis dan terstruktur.

2. Analisis Risiko

Setelah proses identifikasi selesai, langkah berikutnya adalah melakukan analisis risiko guna menilai tingkat risiko dari setiap potensi risiko yang telah diidentifikasi. Analisis ini menggunakan metode *Probability Impact Matrix* (PIM) dengan mengalikan nilai rata-rata *Probability* dan *Impact* yang diperoleh dari penilaian narasumber yang bertanggung jawab di bidangnya. Berikut kategori risiko dan hasil penilaian risiko dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kategori Tingkat Risiko

Kategori Risiko	Risk Score (P×I)	Kode Warna	Tindakan
-----------------	------------------	------------	----------

Sangat Tinggi	20 – 25	Merah	Perlu segera dilakukan tindakan perbaikan
Tinggi	12 – 19	Oranye	Perlu mendapatkan perhatian pihak manajemen dan tindakan perbaikan
Sedang	6 – 10	Kuning	Perlu perhatian dan tambahan prosedur
Rendah	3 – 5	Hijau muda	Pemantauan untuk memastikan tindakan pengendalian telah berjalan dengan baik
Sangat Rendah	1 – 2	Hijau tua	Pengendalian telah berjalan baik

Sumber: [13]

Tabel 5. Penilaian Risiko

Kode Risiko	Proses Aktivitas dan Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Probability	Impact	Risk Level	Keterangan
R01	Persiapan alat ukur	Alat ukur rusak	Hasil pengujian tidak akurat	2	2	4	Rendah
R02	Persiapan alat ukur	Kabel alat ukur terkelupas	Tersengat arus alat ukur	2	2	4	Rendah
R03	Pemeriksaan visual instalasi	IML tidak rapat	Arus bocor	3	4	12	Tinggi
R04	Pemeriksaan visual instalasi	PHB terbuka	Kebakaran instalasi	3	5	15	Tinggi
R05	Pengujian instalasi listrik	Salah prosedur penggunaan alat ukur	Sengatan listrik	3	5	15	Tinggi
R06	Pengujian instalasi listrik	Kontak dengan konduktor aktif	Luka bakar dan kematian	5	5	25	Sangat tinggi
R07	Pencatatan hasil uji	Kesalahan input data	Laporan tidak akurat	2	2	4	Rendah
R08	Pencatatan hasil uji	Data tidak diverifikasi	SLO tidak laik operasi	1	2	2	Sangat rendah

Dari tabel 5, tingkat risiko ditentukan dari perhitungan probabilitas (P) dikalikan dampak (I), dimana angka tersebut didapatkan dari data penyebaran kuesioner pada narasumber *expert* dibidang uji riksa yang akan mengetahui tentang rentang skor PIM dan kategori risiko. Kemudian, kalsifikasi matriks risiko ke dalam tingkat kemungkinan dan tingkat keparahan dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Probability Impact Matrix

		Dampak				
		Tidak berdampak	Berdampak rendah	Berdampak sedang	Berdampak tinggi	Sangat berdampak
Probabilitas	Sangat tinggi					R06
	Tinggi					
	Sedang				R03	R04, R05
	Rendah		R01, R02, R07			
	Sangat rendah		R08			

Berdasarkan hasil pada Tabel 6, sebaran tingkat risiko menunjukkan bahwa mayoritas risiko berada pada level rendah hingga tinggi, dengan satu risiko yang masuk kategori sangat tinggi, yaitu R06 (kontak dengan konduktor aktif). Risiko tersebut memiliki tingkat kemungkinan kejadian yang tinggi serta dampak yang sangat signifikan, sehingga menjadi fokus utama dalam upaya penanganan. Sementara itu, risiko R03, R04, dan R05 tergolong dalam kategori tinggi karena memiliki kombinasi probabilitas menengah hingga tinggi dengan dampak yang besar, sehingga membutuhkan perhatian khusus dari pihak manajemen. Di sisi lain, risiko R01, R02, R07, dan R08 berada pada kategori sangat rendah dan rendah karena nilai probabilitas dan dampaknya relatif kecil sehingga cukup dilakukan pengawasan secara berkala. Oleh karena itu, matriks ini menunjukkan bahwa prioritas pengendalian sebaiknya diarahkan pada risiko dengan tingkat kemungkinan dan dampak paling besar guna mengurangi potensi kerugian serta meningkatkan aspek keselamatan kerja.

B. Pengolahan Data

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan secara sistematis dengan mengacu pada metode manajemen risiko ISO 31000 dan pendekatan *Probability Impact Matrix* (PIM) guna menghasilkan informasi yang akurat dalam penentuan tingkat risiko dan prioritas penanganannya.

1. Evaluasi Risiko

Berdasarkan hasil analisis risiko, dilakukan evaluasi dengan memfokuskan pada risiko dengan tingkat prioritas tinggi dan sangat tinggi. Hal ini bertujuan untuk menentukan risiko yang memerlukan penanganan segera dan menjadi fokus utama dalam perumusan strategi mitigasi. Berikut tabel evaluasi risiko dapat dilihat pada tabel 7 dibawah ini:

Tabel 7. Evaluasi Risiko

Kode Risiko	Nilai Tingkat Risiko	Level	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya
R06	25	Sangat Tinggi	Kontak dengan konduktor aktif	Luka bakar dan kematian
R05	15	Tinggi	Salah prosedur penggunaan alat ukur	Sengatan listrik
R04	15	Tinggi	PHB terbuka	Kebakaran instalasi
R03	12	Tinggi	IML tidak rapat	Arus bocor

Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar risiko kritis terjadi pada tahapan pemeriksaan dan pengujian instalasi listrik, yang berpotensi menimbulkan dampak serius seperti kebakaran, sengatan listrik, hingga cedera kerja. Oleh karena itu, risiko-risiko tersebut perlu menjadi fokus utama dalam proses analisis lanjutan dan perumusan strategi mitigasi guna meminimalisir dampak yang ditimbulkan.

2. Penanganan Risiko

Penentuan penanganan risiko dalam penelitian ini mengacu pada zona warna pada matriks risiko, yang mempresentasikan tingkat keparahan risiko berdasarkan kombinasi probabilitas dan dampak. Setiap zona warna menunjukkan prioritas dan pendekatan penanganan yang berbeda, sebagaimana disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Zona Warna

Zona Warna	Risk Level	Risk Response	Keterangan
Merah Gelap	Sangat Tinggi	<i>Avoid</i>	Risiko sangat kritis dan harus dihindari
Merah Terang	Tinggi	Mitigasi	Risiko kritis dan harus dihindari, dialihkan
Kuning	Sedang	<i>Transfer</i>	Risiko masih dapat diterima dengan dialihkan
Hijau Gelap	Rendah	<i>Accept</i>	Risiko rendah dan dapat dikendalikan
Hijau Terang	Sangat Rendah	<i>Accept</i>	Risiko sangat rendah, tidak memerlukan tindakan khusus

Berdasarkan pengelompokkan zona warna pada matriks risiko tersebut, maka penentuan jenis penanganan risiko pada masing-masing risiko dapat disajikan pada tabel 9.

Tabel 9. Penanganan Risiko

Kode Risiko	Potensi Bahaya	Risk Level	Risk Response	Tindakan Pengendalian
R06	Kontak dengan konduktor aktif	Sangat Tinggi	<i>Avoid</i>	Mematikan sumber listrik sebelum pekerjaan dan menggunakan APD lengkap
R05	Salah prosedur penggunaan alat ukur	Tinggi	Mitigasi	Memberikan pelatihan penggunaan alat ukur dan membuat SOP penggunaan
R04	PHB terbuka	Tinggi	Mitigasi	Menutup dan mengunci panel serta melakukan inspeksi berkala
R03	IML tidak rapat	Tinggi	Mitigasi	Melakukan pengecekan ulang instalasi dan memastikan standar pemasangan sesuai SOP

Berdasarkan tabel 9, penentuan *risk level* didasarkan pada perhitungan PIM, sedangkan penanganan risiko (*risk response*) ditentukan berdasarkan tahap *risk treatment* dalam ISO 31000, yaitu memilih apakah risiko akan dihindari (*avoid*), diterima (*accept*), dialihkan (*transfer*), atau dicegah (*mitigation*) sesuai tingkat risiko yang dihasilkan. Maka penentuan *risk level* sangat tinggi menggunakan *risk response avoid* didasarkan pada matriks risiko zona merah (gelap) dimana risiko zona ini sangat kritis dan harus dihindari. Sementara untuk *risk level* tinggi menggunakan *risk response*

mitigasi didasarkan pada prinsip bahwa risiko tersebut masih dapat dikendalikan, sehingga tingkatan yang tepat adalah mengurangi kemungkinan maupun dampak melalui upaya mitigasi [13].

C. Analisa dan Pembahasan

Analisa dan pembahasan dalam penelitian ini dilakukan secara komprehensif untuk menginterpretasikan hasil pengolahan data menggunakan metode PIM serta mengidentifikasi akar penyebab risiko melalui pendekatan *Root Cause Analysis* (RCA) metode *5 Whys*. Tabel 10 dibawah ini merupakan tabel penanganan risiko.

Tabel 10. Analisa 5 whys

Kode Risiko	Risiko	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
R06	Kontak dengan konduktor aktif	Teknisi menyentuh bagian bertegangan	Tidak memastikan instalasi bebas tegangan	Tidak dilakukan pengecekan awal	SOP tidak dijalankan dengan konsisten	Kurangnya pengawasan dan sistem monitoring kerja
R05	Salah prosedur penggunaan alat ukur	Teknisi salah menggunakan alat ukur	Tidak memahami prosedur dengan baik	Kurangnya pelatihan teknis	Tidak ada evaluasi kompetensi berkala	Sistem manajemen SDM belum optimal
R04	PHB terbuka	Panel terbuka saat pemeriksaan	Tidak dilakukan pengecekan visual menyeluruh	Kurangnya ketelitian teknisi	Tidak ada <i>checklist</i> inspeksi standar	SOP inspeksi belum diterapkan secara ketat
R03	IML tidak rapat	Instalasi tidak tertutup rapat	Pemasangan tidak sesuai standar	Kurangnya pengawasan pekerjaan instalasi	Tidak ada verifikasi hasil kerja	Sistem kontrol kualitas belum berjalan optimal

Berdasarkan tabel 10, diketahui bahwa sebagian besar akar permasalahan tidak hanya disebabkan oleh faktor teknis, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor manajemen, seperti lemahnya penerapan SOP, kurangnya pengawasan, serta belum optimalnya sistem pelatihan dan kontrol kualitas. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kualitas uji riksa IPTL TR perlu difokuskan pada perbaikan sistem manajemen dan pengendalian operasional secara menyeluruh.

D. Rekomendasi Perbaikan

Rekomendasi perbaikan dalam penelitian ini dirumuskan berdasarkan hasil evaluasi risiko menggunakan metode PIM serta analisis akar penyebab melalui pendekatan *Root Cause Analysis* (RCA) metode *5 Whys*, sehingga solusi yang dihasilkan lebih tepat sasaran dan berfokus pada penyelesaian sumber utama permasalahan. Berikut alternatif rekomendasi perbaikan dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Rekomendasi Perbaikan

Kode Risiko	Potensi Bahaya	Strategi Penanganan	Rekomendasi Perbaikan	Penanggung Jawab
R06	Kontak dengan konduktor aktif	Mitigasi	Mengurangi risiko dengan menggunakan APD lengkap seperti sarung tangan isolasi, sepatu <i>safety</i> , dan alat pelindung lainnya [15]	Teknisi
		Mitigasi	<i>Safety briefing</i> sebelum pelaksanaan uji riksa [15]	Manajemen & <i>safety officer</i>
		Mitigasi	Penyusunan dan penerapan SOP keselamatan kerja secara ketat serta <i>checklist</i> alat sebelum uji riksa [16]	Supervisor
		Mitigasi	Penerapan sistem <i>Lock Out Tag Out</i> (LOTO) untuk mengamankan sumber listrik [16]	<i>Safety officer</i>

<i>Avoid</i>	Memastikan instalasi dalam kondisi bebas tegangan sebelum pengujian [16]	Teknisi & supervisor
--------------	--	----------------------

Berdasarkan tabel 10, dapat disimpulkan bahwa penanganan risiko dengan kategori sangat tinggi tidak hanya difokuskan pada penggunaan alat pelindung diri, tetapi juga mencakup pengendalian pada aspek eliminasi, rekayasa teknik, dan administratif. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan yang digunakan telah sesuai dengan prinsip manajemen risiko ISO 31000, dimana pengendalian dilakukan secara komprehensif dan berkelanjutan untuk meminimalisir potensi bahaya secara optimal.

IV. SIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan ISO 31000 yang diintegrasikan dengan metode PIM mampu secara efektif mengenali sekaligus menentukan prioritas risiko dalam proses uji riksa IPTL TR. Risiko paling besar ditemukan pada potensi kontak dengan konduktor bertegangan, yang dipicu oleh aspek teknis serta kelemahan dalam pengelolaan sistem. Penerapan upaya mitigasi melalui hierarki pengendalian terbukti dapat menekan tingkat risiko, meningkatkan aspek keselamatan kerja, serta menjaga mutu dan keandalan dalam proses penerbitan SLO. Penelitian ini masih memiliki keterbatasan pada ruang lingkup yang hanya dilakukan pada satu lokasi serta jumlah responden yang terbatas, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasi secara luas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas objek penelitian, menambah jumlah responden, serta menggabungkan metode analisis lain guna memperoleh hasil yang lebih komprehensif dan representatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ini disampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan PT XYZ atas kerja sama yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini

REFERENSI

- [1] F. Febriansyah and D. Hariyanto, "Implementasi Rapid Application Development Sistem Pemesanan Sertifikat Laik Operasi (SLO) Instalasi Listrik PT . Inspeksi Kelistrikan Indonesia (INKINDO)," *J. Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 4, no. 2, pp. 89–95, 2023.
- [2] S. Ekuitas, M. Syahputra, E. S. Rini, and S. Pujangkoro, "Menganalisis Pengaruh Strategi Bauran Pemasaran Terhadap Pembelian Sertifikat Laik Operasi Tegangan Rendah (SLO-TR)," *Ekon. Keuangan, Investasi dan Syariah*, vol. 4, no. 4, pp. 1274–1282, 2023.
- [3] R. Hidayatulloh, F. Rachmaniah, and M. C. Zamakhsyar, "Teknik Penilaian Risiko dengan Matriks Dampak dan Probabilitas di Panti Asuhan Pondok Pesantren Al Jihad Surabaya Menggunakan Metode ISO," *JICN J. Intellect dan Cendekiawan Nusant.*, vol. 1, no. 6, pp. 10439–10448, 2025.
- [4] U. R. A. Sutopo, D. Arthati, "Kajian Indikator Sustainable Development Goals (SDGs)," 2014.
- [5] W. Harefa et al., "Analisis Manajemen Risiko Dengan Menggunakan Framework ISO 31000:2018 Pada Sistem Informasi Gudang," *J Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 9, no. 1, 2022.
- [6] V. Patrick et al., "Manajemen Risiko Teknologi Informasi Pada BTSI UKSW Menggunakan ISO 31000 : 2018," *J Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 9, no. 2, pp. 1295–1307, 2022.
- [7] I. Setiawan, A. R. Sekarini, R. Waluyo, and F. N. Afiana, "Manajemen Risiko Sistem Informasi Menggunakan ISO 31000 dan Standar Pengendalian ISO / EIC 27001 di Tripio Purwokerto," *Matrik: J Manajemen, Teknik Informatika, dan Rekayasa Komputer*, vol. 20, no. 2, pp. 389–396, 2021.
- [8] I. N. Hariwibowo et al., "Identifikasi Risiko Usaha Pada UMKM Toko Batik," *J Atma Inovasia (JAI)*, vol. 2, no. 3, pp. 262–268, 2022.
- [9] F. Acebes and J. Pajares, "Beyond probability-impact matrices in project risk prioritisation," *Humanit. Soc. Sci. Commun.*, pp. 1–13, 2024, doi: 10.1057/s41599-024-03180-5.
- [10] A. Hasanuddin and P. P. Putra, "Analisis Risiko Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta Seksi 1 Menggunakan Metode Severity Index," *J Teknik Sipil*, vol. 8, no. 2, pp. 78–88, 2022.
- [11] S. S. Wahyuari, "Manajemen Risiko Sistem Informasi Ujian Secara Daring Di Sekolah Tinggi Manajemen Asuransi Trisakti," *JGG-Jurnal Green Growth dan Manaj. Lingkung.*, vol. 12, no. 1, 2023.
- [12] A. N. Pramesdianti, F. Daniswara, L. Sinta, S. Rachmadina and A., "Penerapan Manajemen Risiko Berbasis ISO 31000 untuk Mitigasi Risiko Operasional, Keuangan, dan Strategis pada UMKM Konveksi: Studi Kasus pada Bardikar Store di Era Transformasi Digital," *J Ilmiah Ekonomi* vol. 1, no. 4, pp. 3177–3199, 2025.

- [13] W. Sulistiyowati, *Manajemen Risiko Proyek Peningkatan Kualitas*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2025..
- [14] B. Christin and L. Sihombing, “IDENTIFIKASI FAKTOR RISIKO BIAYA KONTINGENSI PROYEK,” no. June, 2021.
- [15] A. Safitri, D. Mafulla, M. W. Nichlah, R. Maulana, S. Devi, and U. Absor, “Analisis Identifikasi Risiko , Penilaian Risiko Dan Pengendalian Risiko Pada CV Sinar Jaya Mandiri,” *J. Ilm. Keuang. Akunt. Bisnis*, vol. 3, no. 2, pp. 513–518, 2024.
- [16] R. S. Steven Pangkey, Victor Lengkong, “ANALISIS IMPLEMENTASI KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) SEBAGAI UPAYA TERHADAP PENCEGAHAN KECELAKAAN KERJA DI PT. PLN (PERSERO) UP3 MANADO,” *J. EMBA*, vol. 11, no. 4, pp. 200–211, 2023.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.