

IDENTIFIKASI BAHAYA DAN PENILAIAN RISIKO KECELAKAAN KERJA DI AREA PERKANTORAN PT. WASA MITRA ENGINEERING DENGAN METODE HIRADC DAN METODE FTA

HAZARD IDENTIFICATION AND WORKPLACE ACCIDENT RISK ASSESSMENT IN THE OFFICE AREA OF PT. WASA MITRA ENGINEERING USING THE HIRADC METHOD AND THE FTA METHOD

Muchammad Amin¹, Said Salim Dahda², Efta Dhartikasari Priyana³

Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik^{1,2,3}

mchmdaminnnn@gmail.com¹

ABSTRACT

Occupational health and safety (OHS) involves more than just ensuring a safe work environment crucial in production areas but also in office environments, which are often perceived as having lower risks. The purpose of this research is to pinpoint possible risks and evaluate the extent of occupational accident risks in the office area of PT. Wasa Mitra Engineering using the Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) technique along with the Fault Tree Analysis (FTA) approach. The HIRADC technique was utilized to recognize potential dangers and assess both the probability and impact of risk, and determine appropriate control measures. Meanwhile, the The FTA approach was employed to examine the underlying reasons for high-priority risks, allowing a more detailed understanding of critical contributing factors. The results revealed several potential hazards in the office area, including ergonomic risks due to improper working postures, electrical hazards from electronic devices, and fire hazards caused by substandard electrical installations. Risk assessment using HIRADC classified most hazards in the medium to high-risk categories. Further analysis with FTA indicated that the primary contributing factors were insufficient implementation of OHS procedures, inadequate equipment maintenance, and low worker awareness regarding safety practices. Therefore, it is recommended to implement OHS training programs, improve ergonomic conditions, conduct regular inspections of electrical installations, and strengthen compliance with safety procedures to minimize occupational accident risks in office environments.

Keywords: Occupational Health and Safety, HIRADC, Fault Tree Analysis, Accident Risk, Office Environment.

ABSTRAK

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) sangat penting tidak hanya di lingkungan produksi, tetapi juga di ruang perkantoran yang sering kali dianggap memiliki risiko yang lebih minim. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan kemungkinan bahaya dan menilai tingkat risiko kecelakaan di kantor PT. Wasa Mitra Engineering dengan menggunakan metode Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Penentuan Kontrol (HIRADC) serta Analisis Pohon Kesalahan (FTA). Metode HIRADC diterapkan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, mengevaluasi kemungkinan dan tingkat keparahan risiko, serta menentukan langkah-langkah pengendalian yang tepat. Sementara itu, metode FTA digunakan untuk menganalisis penyebab utama dari risiko yang memiliki prioritas tinggi, sehingga akar masalah dapat diidentifikasi secara lebih rinci. Hasil dari penelitian ini mengungkapkan adanya beberapa potensi bahaya di lingkungan perkantoran, termasuk risiko ergonomi akibat posisi kerja yang tidak ideal, bahaya listrik dari penggunaan alat elektronik, dan potensi kebakaran akibat instalasi listrik yang tidak memenuhi standar. Penilaian risiko melalui HIRADC mengelompokkan sebagian besar risiko dalam kategori sedang hingga tinggi. Analisis lebih lanjut menggunakan FTA menemukan bahwa faktor utama penyebab risiko berasal dari kurangnya penerapan prosedur K3, pemeliharaan peralatan yang belum optimal, serta rendahnya kesadaran pekerja terhadap keselamatan kerja. Oleh karena itu, disarankan penerapan program pelatihan K3, perbaikan ergonomi, inspeksi rutin instalasi listrik, serta peningkatan kepatuhan terhadap prosedur keselamatan untuk meminimalisir potensi kecelakaan kerja di area perkantoran.

Kata Kunci: Keselamatan dan Kesehatan Kerja, HIRADC, Fault Tree Analysis, Risiko Kecelakaan, Perkantoran.

PENDAHULUAN

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan aspek fundamental dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman,

sehat, dan produktif. Selama ini, perhatian terhadap K3 lebih banyak difokuskan pada sektor produksi, konstruksi, maupun industri berisiko tinggi lainnya. Padahal,

area perkantoran yang sering dianggap memiliki tingkat risiko rendah juga menyimpan kemungkinan risiko yang bisa menyebabkan kecelakaan dan penyakit yang berhubungan dengan pekerjaan. Beberapa risiko yang lazim ditemui di perkantoran antara lain postur kerja yang tidak ergonomis, penggunaan perangkat listrik, pencahayaan yang tidak memadai, serta risiko jatuh akibat lantai licin atau fasilitas yang kurang memadai (Putri & Prasetyo, 2022).

Menurut Organisasi Perburuhan Internasional (ILO), setiap tahunnya lebih dari 2,78 juta individu kehilangan nyawa karena kecelakaan di tempat kerja atau penyakit yang berhubungan dengan pekerjaan, sementara sekitar 374 juta orang mengalami cedera yang tidak fatal (ILO, 2021). Di Indonesia, statistik dari BPJS Ketenagakerjaan mencatat bahwa jumlah kecelakaan kerja yang diumumkan mencapai 173. 415 pada tahun 2018 dan meningkat menjadi 182. 835 pada tahun 2019., menandakan tren yang terus meningkat (BPJS Ketenagakerjaan, 2020). Data ini menegaskan bahwa permasalahan K3 masih membutuhkan perhatian serius, termasuk di sektor perkantoran yang sering terabaikan.

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) sangat berhasil dalam menemukan kemungkinan bahaya dan menentukan tindakan pengendalian (Sutrisno et al., 2021; Rahman dan Dewi, 2022). HIRADC fokus pada tiga elemen utama, yaitu pengenalan bahaya, penilaian risiko berdasarkan kemungkinan dan tingkat keparahan, serta penentuan langkah pengendalian sesuai dengan urutan prioritas. Namun, kelemahan dari pendekatan ini adalah belum menggali secara mendalam akar penyebab dari risiko prioritas, sehingga potensi bahaya dapat berulang apabila akar permasalahan tidak teratasi (Mahendra & Sari, 2023).

Untuk mendukung analisis tersebut, diterapkan pendekatan Fault Tree Analysis (FTA). FTA adalah suatu teknik analisis yang bersifat deduktif yang menggambarkan hubungan logis antara suatu kejadian puncak (*top event*) dengan penyebab dasarnya (*basic events*) melalui gerbang logika AND dan OR (Sari & Nugroho, 2021). Metode ini memungkinkan identifikasi akar penyebab risiko yang lebih sistematis sehingga dapat memberikan rekomendasi pengendalian yang lebih tepat sasaran (Wardani et al., 2022).

Berdasarkan penjelasan tersebut, studi ini dilaksanakan dengan maksud untuk:

1. Mengetahui kemungkinan risiko yang ada di lingkungan kantor PT. Wasa Mitra Engineering.
2. Menilai tingkat risiko menggunakan metode HIRADC.
3. Menganalisis akar penyebab risiko prioritas dengan metode FTA.
4. Memberikan rekomendasi pengendalian guna meningkatkan penerapan K3 di lingkungan perkantoran.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian deskriptif dipilih karena tujuannya adalah untuk secara sistematis mendeskripsikan keadaan sebenarnya yang berkaitan dengan potensi bahaya dan kemungkinan kecelakaan kerja di lingkungan kantor PT. Wasa Mitra Engineering. Pendekatan kuantitatif diterapkan dalam penilaian tingkat risiko yang didasarkan pada skor kemungkinan dan tingkat keparahan, serta dalam analisis risiko yang menggunakan metode HIRADC dan Fault Tree Analysis (FTA) (Cahyono dan Dewi, 2021).

Sumber Data

Data yang dipakai dalam studi ini meliputi:

- a. Data Primer: Didapatkan melalui pengamatan langsung terhadap aktivitas

kerja, fasilitas, dan kondisi lingkungan perkantoran. Selain itu, dilakukan wawancara dengan karyawan serta pengisian checklist K3 terkait potensi bahaya.

- b. Data Sekunder: Didapat dari dokumen perusahaan (laporan internal, kebijakan K3, catatan kecelakaan kerja) serta literatur yang relevan dengan metode HIRADC dan FTA (Sutrisno et al., 2021; Wardani et al., 2022).

Identifikasi Bahaya

Observasi lapangan dilakukan untuk menemukan potensi bahaya yang ada di area perkantoran. Potensi bahaya dikelompokkan berdasarkan jenisnya, seperti bahaya ergonomi, listrik, kebakaran, maupun jatuh terpeleset (Mahendra & Sari, 2023).

Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Setiap potensi bahaya yang ditemukan kemudian dinilai berdasarkan kriteria *likelihood* (L) dan *severity* (S). Nilai risiko dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Risk Rating} = \text{Likelihood} \times \text{Severity}$$

CONSEQUENCE CATEGORY	LIKELIHOOD	SEVERITY				
		SMALL (1)	MEDIUM (2)	MODERATE (3)	MAJOR (4)	EXTREME (5)
PROPERTY DAMAGE	Asset	A	B	C	D	E
	People	F	G	H	I	J
	Environment	K	L	M	N	O
PERSONAL INJURY	Minor (1-2)	1	2	3	4	5
	Major (3-4)	2	3	4	5	6
	Critical (5-6)	3	4	5	6	7
	Fatal (7-8)	4	5	6	7	8
Risk Rating						
Low Risk (1-2) Medium Risk (3-4) High Risk (5-6) Very High Risk (7-8)						

Gambar 1. Penilaian Risiko

1. *Low Risk* : Risiko yang dapat di terima, Tindakan pengendalian minimal di perlukan.
2. *Medium Risk* : Risiko yang dapat di terima dengan pengawasan, di perlukan kontrol tambahan.
3. *High Risk* : Risiko yang signifikan memerlukan pengelolaan dan kontrol segera.
4. *Very High/Extremely*: Risiko yang sangat tinggi yang memerlukan perhatian segera dan pengendalian yang lebih ketat, bahkan perlu untuk pemberhentian segera.
5. Penilaian risiko di peroleh dari perpaduan antara probabilitas terjadinya

suatu bahaya (*likelihood*), dan tingkat keparahan konsekuensi yang di timbulkan (*severity*).

Skala *Likelihood* di gunakan untuk mengukur kemungkinan terjadinya suatu peristiwa yang membahayakan.

1. RARELY (1) = Sangat jarang terjadi
2. SELDOM (2) = Jarang terjadi
3. SOMETIMES (3) = Kadang-kadang terjadi
4. OFTEN (4) = Sering terjadi
5. ALWAYS (5) = Terus-menerus terjadi, bahkan setiap hari

Skala *Severity* di gunakan untuk menilai tingkat dampak atau konsekuensi tingkat keparahan dari suatu bahaya yang terjadi.

1. SMALL (1) = Dampak ringan (kerusakan kecil, luka ringan, dampak lingkungan)
2. MINOR (2) = Dampak terbatas (butuh penanganan ringan)
3. MODERATE (3) = Dampak sedang (cedera hingga kehilangan waktu kerja)
4. MAJOR (4) = Dampak besar (cacat permanen, kerusakan signifikan)
5. EXTREME (5) = Dampak sangat serius (kematian, kerugian besar, dampak nasional)

Masing-masing dibagi dalam 3 kategori:

1. Asset – Kerusakan material atau properti
2. People – Cedera atau dampak pada pekerja
3. Environmental – Dampak pada lingkungan kerja atau Masyarakat.

Hirarcy Pengendalian

Setiap risiko yang telah diidentifikasi akan ditetapkan langkah-langkah pengendalian berdasarkan urutan kontrol risiko, yang mencakup penghapusan, penggantian, rekayasa teknik, manajemen, dan penggunaan alat pelindung diri (APD) (Sari dan Nugroho, 2021).



Gambar 2. Hierarki Pengendalian

Tujuan dari tingkatan pengendalian risiko adalah untuk menawarkan metode teratur dalam meningkatkan keselamatan dan kesehatan di tempat kerja. Dalam tingkatan pengendalian risiko, langkah-langkah yang lebih tinggi dianggap lebih ampuh dibandingkan dengan langkah-langkah yang lebih rendah. Dalam prakteknya, jika telah menerapkan langkah-langkah di tingkat atas tetapi risiko yang ada tetap tinggi, maka perlu dipertimbangkan langkah-langkah di tingkat bawah untuk menurunkan risiko, serta mungkin menggabungkan beberapa langkah pengendalian guna mencapai pengurangan risiko yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan kerja ke tingkat yang serendah mungkin.

1. Eliminasi : Langkah paling efektif dalam mengendalikan risiko adalah menghilangkan bahaya sama sekali dari sumbernya. Jika bahaya tidak ada, maka tidak akan ada risiko.
2. Substitusi : Jika bahaya tidak bisa dihilangkan, langkah selanjutnya adalah menggantinya dengan bahan atau proses yang lebih aman.
3. Pengendalian Teknik : Menggunakan teknologi atau peralatan untuk mengisolasi manusia dari sumber bahaya.
4. Pengendalian Administratif : Pengaturan cara kerja dan prosedur untuk meminimalkan paparan terhadap bahaya.
5. Alat Pelindung Diri : Merupakan bentuk pengendalian terakhir yang digunakan jika pengendalian lain tidak memungkinkan. APD hanya melindungi individu, bukan menghilangkan bahaya.

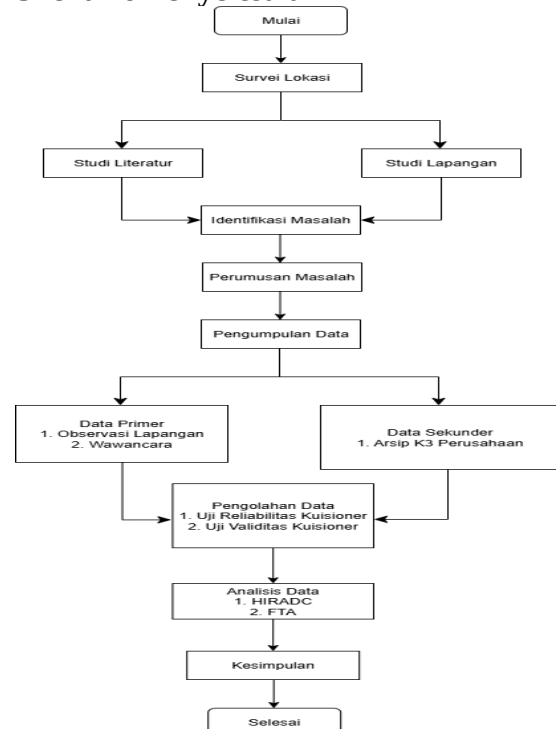
Analisis Fault Tree Analysis (FTA)

Risiko dengan kategori sedang hingga tinggi selanjutnya dianalisis menggunakan metode FTA. Tahapan FTA dimulai dengan penentuan kejadian puncak (*top event*), kemudian diuraikan menjadi kejadian penyebab antara (*intermediate events*) dan penyebab dasar (*basic events*). Hubungan antar penyebab digambarkan menggunakan gerbang logika AND dan OR untuk menemukan akar penyebab kecelakaan kerja (Wardani et al., 2022).

Teknik Analisis Data

Data hasil identifikasi dan penilaian risiko dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Matriks HIRADC digunakan untuk mengetahui distribusi tingkat risiko, sedangkan diagram FTA digunakan untuk menjelaskan akar penyebab dari risiko prioritas. Hasil analisis kemudian dibandingkan dengan literatur terkait dan standar K3 yang berlaku sebagai dasar pembahasan dan penyusunan rekomendasi pengendalian (Putri & Prasetyo, 2022).

Skenario Penyelesaian



Gambar 3. Skenario Penyelesaian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah tahapan pemrosesan data yang dilakukan:

Identifikasi Bahaya

Langkah awal pada tahapan ini adalah melakukan pengamatan dan mengidentifikasi bahaya pada aktivitas pekerjaan di kantor:

Tabel 1. Identifikasi Bahaya

No	Aktivitas	Risiko	Dampak
1	Menggunakan komputer atau laptop	Radiasi cahaya dari layar	Iritasi mata, mata lelah, gangguan penglihatan
		Kursi dan meja kurang ergonomi	Nyeri punggung, nyeri leher, postur tubuh tidak ideal
		Kebocoran arus listrik	Kesetrum ringan hingga berat, potensi kebakaran
		Kelelahan punggung	Nyeri otot punggung, gangguan muskuloskeletal
2	Menggunakan printer	Kebocoran arus listrik	Kesetrum, kerusakan alat
3	Mengisi tinta printer	Tinta tumpah	Iritasi kulit, permukaan kerja kotor, pencemaran lingkungan kecil
		Limbah B3 (tinta printer)	Pencemaran lingkungan, bahaya kesehatan kulit
		Maju/tissu terkontaminasi tinta	Iritasi kulit, noda sulit dibersihkan, paparan bahan kimia ringan
4	Menggunakan mesin fotokopi	Kebocoran arus listrik	Kesetrum, gangguan peralatan
		Radiasi Cahaya	Iritasi mata, ketegangan mata
5	Menggunakan proyektor	Kebocoran arus listrik	Kesetrum, risiko kebakaran
		Radiasi cahaya	Silau, gangguan penglihatan sementara
6	Menggunakan sumber listrik	Kebocoran arus listrik	Kesetrum, luka bakar, gangguan saraf
		Hubungan arus pendek	Korsleting, potensi kebakaran, kerusakan alat elektronik
7	Menaiki atau menuruni tangga	Perbedaan elevasi/ketinggian	Terjatuh, keseleo, cedera kaki/pinggang
8	Menggunakan ruangan kerja	Suhu ruangan terlalu panas/dingin	Ketidaknyamanan kerja, penurunan konsentrasi, gangguan kesehatan (hipotermia atau dehidrasi ringan)

Menurut informasi yang terkandung dalam Tabel 1, masih terdapat banyak

potensi bahaya yang bisa mengancam keselamatan pekerja di area kantor PT Wasa Mitra Engineering. Setiap potensi bahaya yang teridentifikasi dilengkapi dengan analisis mengenai penyebabnya, baik yang berasal dari faktor manusia, metode kerja, ataupun kondisi lingkungan kerja. Langkah berikutnya adalah melakukan penilaian terhadap risiko bahaya tersebut. Proses penilaian risiko dilakukan dengan menggunakan risk matrik 3x3 untuk mendapatkan hasil akhir berupa skor risiko. Pemilihan risk matrik 3x3 dilakukan agar sesuai dengan skala yang digunakan oleh perusahaan tempat penelitian dilaksanakan, yaitu PT Wasa Mitra Engineering. Perhitungan penilaian risiko bahaya yang ada pada PT. Wasa Mitra Engineering dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Penilaian Risiko Bahaya

Tabel 2. Penilaian Risiko Bahaya

Aktivitas	Risiko	Likelihood	Severity	R= L x S	Level
Menggunakan komputer atau laptop	Radiasi cahaya	1	2	2	Rendah
	Kursi dan meja kurang ergonomi	1	2	2	Rendah
	Kebocoran arus listrik	3	2	6	Sedang
	Kelelahan Punggung	1	3	3	Rendah
Menggunakan printer	Kebocoran arus listrik	3	2	6	Sedang
Mengisi tinta printer	Tinta tumpah	2	1	2	Rendah
	Kemasan limbah B3 tinta printer	1	1	1	Rendah
	Majun / tissue terkontaminasi B3 tinta printer	1	1	1	Rendah
Menggunakan mesin fotokopi	Kebocoran arus listrik	3	2	6	Sedang
	Radiasi cahaya	1	2	2	Rendah
Menggunakan proyektor	Kebocoran arus listrik	3	2	6	Sedang
	Radiasi cahaya	1	2	2	Rendah

Menggunakan sumber listrik	Kebocoran arus listrik	2	3	6	Sedang
	Arus beban lebih dan hubungan singkat arus listrik	3	2	6	Sedang
Menaiki atau menuruni tangga	Perbedaan elevasi ketinggian	2	3	6	Sedang
Menggunakan ruangan kerja	Suhu ruangan panas/dingin yang berlebih	1	1	1	Rendah

Langkah terakhir dalam pendekatan HIRADC adalah proses pengendalian risiko. Proses ini merupakan tahap dalam penerapan keselamatan dan kesehatan kerja yang bertujuan untuk menghindari dan mengurangi risiko. Menghindari risiko dapat dilakukan dengan cara menghilangkan sumber bahaya atau menghentikan dan menghindari kegiatan tertentu. Sementara itu, pengurangan risiko dilakukan dengan mengurangi kemungkinan terjadinya risiko dan juga mengurangi dampak yang mungkin timbul dari kegiatan tersebut (Cholil, Santoso, Syahrial, Sinulingga, dan Nasution, 2020). Pengendalian risiko yang diterapkan mengikuti hierarki risiko sesuai dengan standar ISO 45001, yang terdiri dari lima tingkat pengendalian risiko: Eliminasi, Substitusi, Rekayasa Teknik, Administrasi, dan Alat Pelindung Diri (APD) (Ihsan, Safitri, dan Dharossa, 2020). Dalam penelitian di PT. Wasa Mitra Engineering, pengendalian risiko diterapkan pada setiap langkah kerja. Proses-proses pengendalian risiko tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Pengendalian Risiko Bahaya

Aktivitas	Risiko	Level	Upaya Pengendalian	Hierarki Pengendalian
Menggunakan komputer atau laptop	Radiasi cahaya dari layar	Rendah	Mengatur pencahayaan ruangan, menggunakan filter layar anti-radiasi, istirahat mata setiap 20 menit	Rekayasa teknik & Administrasi
	Kursi dan meja kurang ergonomi	Rendah	Mengganti kursi dengan sandaran ergonomis, menyesuaikan tinggi meja dan layar komputer	Substitusi & Rekayasa teknik
	Kebocoran arus listrik	Sedang	Melakukan inspeksi rutin kabel dan colokan, menggunakan stopkontak berstandar SNI, melarang penggunaan kabel rusak	Rekayasa teknik & Administrasi
	Kelelahan punggung	Rendah	Mengatur waktu istirahat, melakukan peregangkan ringan setiap 2 jam	Administrasi
Menggunakan Printer	Kebocoran arus listrik	Sedang	Pemeriksaan kondisi kabel secara berkala, mematikan printer saat tidak digunakan	Rekayasa teknik & Administrasi

Mengisi tinta printer	Tinta tumpah	Rendah	Menggunakan alas kerja tahan noda, menyiapkan tisu penyerap di dekat area printer	Administrasi
	Limbah B3 (tinta printer)	Rendah	Mengumpulkan limbah tinta pada wadah khusus dan diserahkan ke pengelola limbah B3	Administrasi & APD
	Maju/tisu terkontaminasi tinta	Rendah	Menyediakan tempat sampah khusus limbah tinta dan menggunakan sarung tangan saat pengisian	APD & Administrasi
Menggunakan mesin fotokopi	Kebocoran arus listrik	Sedang	Menyediakan grounding pada mesin fotokopi, melakukan pemeriksaan berkala	Rekayasa teknik
	Radiasi Cahaya	Rendah	Menutup penutup mesin saat proses fotokopi berlangsung	Rekayasa teknik
Menggunakan proyektor	Kebocoran arus listrik	Sedang	Mengecek kabel power sebelum digunakan, menjaga ventilasi alat agar tidak overheat	Rekayasa teknik & Administrasi
	Radiasi cahaya	Rendah	Tidak menatap langsung ke arah lensa proyektor	Administrasi
Menggunakan sumber listrik	Kebocoran arus listrik	Sedang	Menggunakan ELCB (Earth Leakage Circuit Breaker), inspeksi panel listrik berkala	Rekayasa teknik
	Hubungan arus pendek	Sedang	Menyediakan pemutus arus otomatis (MCB), memastikan beban listrik sesuai kapasitas	Rekayasa teknik
Menuruni atau menaiki tangga	Perbedaan elevasi/ketinggian	Sedang	Menambahkan rambu peringatan, memastikan tangga memiliki pegangan dan anti-slip	Rekayasa teknik & Administrasi
Menggunakan ruangan kerja	Suhu ruangan terlalu panas/dingin	Rendah	Menyesuaikan suhu AC dan ventilasi ruangan agar stabil	Rekayasa teknik & Administrasi

Setelah melakukan pengendalian risiko di setiap tahap sesuai dengan Tabel 3, langkah berikutnya adalah mengadakan diskusi untuk mengevaluasi apakah terdapat penurunan tingkat risiko dari potensi bahaya yang ada. Melalui diskusi ini, kita dapat melihat hasil dari proses sebelum dan setelah pelaksanaan solusi pengendalian, yang tertera dalam Tabel 4 di bawah ini. Berdasarkan Tabel 4, terlihat adanya penurunan yang sangat berarti pada masing-masing risiko dari potensi bahaya yang ada apabila solusi pengendalian dilaksanakan dalam semua aktivitas perkantoran di PT. Wasa Mitra Engineering. Risiko yang awalnya berada pada kategori Tinggi turun menjadi kategori Sedang, sedangkan potensi risiko yang berada pada kategori Sedang secara keseluruhan menurun menjadi kategori Rendah.

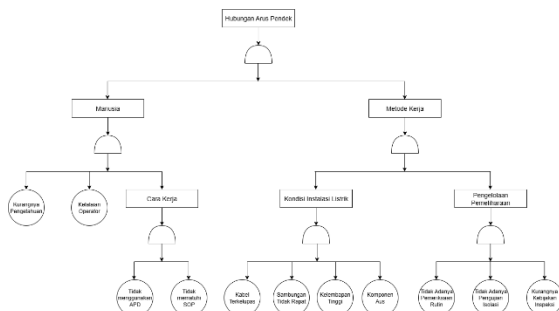
Tabel 4. Proses sebelum dan sesudah solusi pengendalian

Aktivitas	Risiko	Sebelum				Sesudah			
		L	S	RS	RL	L	S	RS	RL
Menggunakan komputer atau laptop	Radiasi cahaya dari layar	3	2	6	S	1	2	2	R
	Kursi dan meja kurang ergonomi	3	3	9	S	1	2	2	R
	Kebocoran arus listrik	4	3	12	T	3	2	6	S
Menggunakan printer	Kelelahan punggung	3	3	9	S	1	3	3	R
	Kebocoran arus listrik	4	3	12	T	3	2	6	S
Mengisi tinta printer	Tinta tumpah	3	2	6	S	2	1	2	R
	Limbah B3 (tinta printer)	2	2	4	R	1	1	1	R
Menggunakan mesin fotokopi	Maju/tisu terkontaminasi tinta	2	2	4	R	1	1	1	R
	Kebocoran arus listrik	4	3	12	T	3	2	6	S
Menggunakan proyektor	Radiasi Cahaya	3	3	9	S	1	2	2	R
	Kebocoran arus listrik	4	3	12	T	3	2	6	S
Menggunakan sumber listrik	Radiasi Cahaya	3	3	9	S	1	2	2	R
	Kebocoran arus listrik	4	3	12	T	2	3	6	S
Menaiki atau menuruni tangga	Hubungan arus pendek	4	3	12	T	3	2	6	S
	Perbedaan elevasi/ketinggian	4	3	12	T	2	3	6	S
Menggunakan ruangan kerja	Suhu ruangan terlalu panas/dingin	2	2	4	R	1	1	1	R

Berdasarkan analisis risiko, teridentifikasi tiga kemungkinan risiko yang berlevel Sedang, sehingga diperlukan langkah identifikasi lebih mendalam untuk memahami secara tepat sumber masalah dari risiko tersebut. Ketiga potensi risiko itu adalah Kebocoran arus listrik, Hubungan arus pendek, dan Perbedaan elevasi atau ketinggian. Gambar 3 di bawah ini menunjukkan struktur FTA (Fault Tree Analysis) yang berkaitan dengan potensi risiko kebocoran arus listrik.



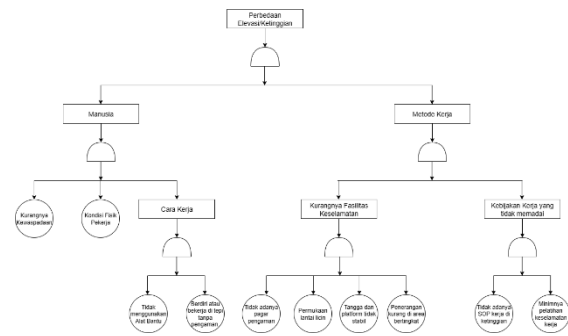
Gambar 3. Fault Tree Analysis Kebocoran Arus Listrik



Gambar 4. Fault Tree Analysis Hubungan Arus Pendek

Perbaikan potensi bahaya Hubungan arus pendek dapat diberikan rekomendasi antara lain Melakukan pelatihan K3 kelistrikan secara berkala, Melaksanakan inspeksi dan perawatan instalasi listrik secara rutin, Menyediakan alat pelindung diri yang sesuai, dan Menegakkan prosedur kerja aman (SOP) sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan kelistrikan.

Potensi ancaman yang dianalisis melalui metode FTA ini adalah risiko dari perbedaan ketinggian. FTA untuk risiko ini dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Fault Tree Analysis Perbedaan Elevasi/ Ketinggian

Perbaikan dari risiko bahaya Perbedaan Elevasi/ Ketinggian dapat dilakukan dengan Menyediakan fasilitas pengaman seperti pagar pembatas, harness, dan pijakan stabil, Melakukan pelatihan kerja aman di area bertingkat, Menetapkan SOP keselamatan kerja di ketinggian, serta Melakukan inspeksi dan pemeliharaan rutin terhadap area dengan perbedaan elevasi.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan dengan metode HIRADC (Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Penentuan Pengendalian) serta Fault Tree Analysis (FTA) pada aktivitas di area kantor, dapat disimpulkan bahwa masih ada beberapa risiko bahaya yang dapat mempengaruhi keselamatan dan kesehatan para pekerja.

Dari hasil identifikasi bahaya berdasarkan aktivitas kerja, ditemukan beberapa jenis risiko utama, antara lain:

1. Risiko ergonomi, seperti posisi duduk tidak ergonomis saat menggunakan komputer yang dapat menyebabkan keluhan muskuloskeletal (nyeri punggung, leher, dan bahu).
2. Risiko listrik, meliputi kebocoran arus listrik dan hubungan arus pendek akibat instalasi listrik atau peralatan yang tidak layak.
3. Risiko lingkungan, seperti suhu ruangan yang terlalu panas atau dingin yang dapat mengurangi kenyamanan dan konsentrasi kerja.
4. Risiko kimia, yang muncul pada aktivitas pengisian tinta printer dan penggunaan mesin fotokopi akibat paparan bahan kimia (tinta dan toner).

5. Risiko fisik, seperti perbedaan elevasi atau ketinggian saat menaiki tangga yang dapat menyebabkan pekerja terpeleset atau jatuh.

Dampak dari risiko-risiko tersebut dapat berupa cedera ringan hingga berat, gangguan kesehatan jangka panjang, kerusakan alat kerja, dan penurunan produktivitas kerja. Melalui penilaian risiko, sebagian besar aktivitas masuk dalam kategori risiko rendah hingga sedang, namun memerlukan tindakan pengendalian preventif seperti penggunaan APD, perawatan alat secara rutin, dan penerapan ergonomi kerja yang benar.

Analisis lanjutan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dilakukan terhadap tiga potensi bahaya dominan, yaitu kebocoran arus listrik, hubungan arus pendek, dan perbedaan elevasi/ketinggian.

Hasil FTA menunjukkan bahwa:

1. Kebocoran arus listrik umumnya disebabkan oleh kombinasi faktor manusia (kurangnya kesadaran keselamatan, tidak menggunakan APD) dan metode kerja (alat rusak, kabel terkelupas, kebijakan pemeliharaan yang lemah).
2. Hubungan arus pendek disebabkan oleh kondisi instalasi yang tidak memenuhi standar, kelembapan lingkungan, serta kelalaian pekerja dalam memeriksa kabel atau sambungan.
3. Perbedaan elevasi atau ketinggian menimbulkan risiko jatuh akibat kurangnya fasilitas pengaman, penerangan yang tidak memadai, serta sikap kerja yang tidak hati-hati.

DAFTAR PUSTAKA

Bai, Y., et al. (2024). *A systematic review of research on sitting and working furniture ergonomics*. Journal.

Chen, X.K. (2021). *Characteristics of Short Circuit and Combustion in Cables / Short-circuit ignition sources*.

Cholil, A. A., Santoso, S., Syahril, T. R., Sinulingga, E. C., & Nasution, R. H. (2020). Penerapan Metode HIRADC

Sebagai Upaya Pencegahan Risiko Kecelakaan Kerja Pada Divisi Operasi Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap. *Jurnal Bisnis & Manajemen*, XX(2), 41-64.

eJournal Bumipublikasinusantara — Henny, H. (2025). *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) implementation*.

ESFI (Electrical Safety Foundation International). (2021). *Electrical Fatalities in the Workplace: 2011–2021*.

Ihsan, T., Safitri, A., & Dharossa, D. P. (2020, April). Analisis Risiko Potensi Bahaya dan Pengendaliannya Dengan Metode HIRADC pada PT Igaras Kota Padang Sumatera Barat. *Serambi Engineering*, V(2), 1063-1069.

ILO (International Labour Organization). (2020–2024). *Electrical safety / Safety & health at work resources*.

MDPI — Santos, W., Rojas, C., Isidoro, R., et al. (2025). *Efficacy of Ergonomic Interventions on Work-Related Musculoskeletal Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis*.

Mixafenti, S. (2025). *Assessment of Occupational Health and Safety Management (policy & practice review)*.

NFPA / Electrical Safety Publications. (2021). *NFPA 70E®: Electrical Safety in the Workplace (overview / implementation notes)*.

NCIB / StatPearls — Tupper, C. (2023). *OSHA Electrical Safety (overview chapter)*.

OHS Online — Perecman, D. (2023). *Preventing Electrical Accidents on Job Sites*.

PubMed Central — Sadeghi-Yarandi, M., et al. (2023). *Development of a novel Electrical Industry Safety Risk Index (EISRI)*.

Research on HIRADC (multiple authors / ResearchGate). (2024–2025). *Case studies and implementations of*

- HIRADC in industry & construction (PDFs).*
Research / OpenJournalshub (JOSHTI).
(2024–2025). *Ergonomic interventions and workplace safety studies (Indonesia-focused articles).*
ScienceDirect — Zhang, H., et al. (2023).
Dynamic risk evaluation and control of electrical personal accidents.
(ScienceDirect article).
Vitrano, G., et al. (2024). *Effectiveness of Occupational Safety and Health interventions: a review.* (systematic review / open access).
Zhao, Y., et al. (2020–2024). *Integrated Fault Tree Analysis and Bayesian Network for Fire / accident analysis.*