

Analisis Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja di PT Traya Tirta Kota Makassar

Susi Susanti*, Suharni, Arman

Program Studi Kesehatan Masyarakat, Pascasarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muslim Indonesia

*Corresponding author: susisusantiidrus@gmail.com

Info Artikel: Diterima Bulan Januari 2026; Disetujui Bulan Mei 2026; Dipublikasikan Bulan Juni 2026

ABSTRACT

Occupational safety and health are critical aspects in ensuring the smooth operation of drinking water treatment companies, as workers are exposed to potential physical, chemical, mechanical, electrical, and ergonomic hazards. The implementation of the Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) method is necessary for systematically managing workplace risks. This study aims to analyze the implementation of HIRARC at PT. Traya Tirta Makassar. The research design is qualitative with a descriptive approach. This study was conducted from September to October 2025 at PT. Traya Tirta Makassar. Informants were selected using purposive sampling, consisting of primary informants, key informants, and supporting informants. Data collection was conducted through field observations, in-depth interviews, documentation, and risk assessment using the HIRARC matrix based on the multiplication of probability and severity. Data were analyzed through data reduction, data presentation, and drawing conclusions. The results of the study indicate that the company has routinely conducted hazard identification across five operational divisions: production, laboratory, HRD, mechanics, and workshop. The dominant risks identified include chemical exposure, slippery floors, noise, machine-related injuries, fire, and electric shock. The total identified risk levels consist of 8 high-risk categories, 14 medium-risk categories, and 11 low-risk categories. Risk controls have been implemented through the provision of PPE, technical engineering, safe work procedures, OSH training, routine inspections, and SMK3-based evaluations. The main constraint still identified is workers' inconsistency in adhering to safety procedures. This study concludes that the implementation of HIRARC at PT. Traya Tirta Makassar is quite effective; however, improvements in safety culture and work discipline are needed to make risk controls more effective.

Keywords : HIRARC; occupational safety; risk assessment; risk control; water treatment

ABSTRAK

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan aspek penting dalam mendukung kelancaran operasional perusahaan pengolahan air minum karena pekerja berhadapan dengan potensi bahaya fisik, kimia, mekanik, listrik, dan ergonomi. Penerapan metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) diperlukan untuk mengendalikan risiko kerja secara sistematis. Penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan HIRARC di PT. Traya Tirta Makassar. Jenis penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Penelitian dilaksanakan pada September – Oktober 2025 di PT. Traya Tirta Makassar. Informan ditentukan secara purposive sampling yang terdiri atas informan utama, informan kunci, dan informan pendukung. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara mendalam, dokumentasi, serta penilaian risiko menggunakan matriks HIRARC berdasarkan perkalian likelihood dan severity. Data dianalisis melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perusahaan telah menerapkan identifikasi bahaya secara rutin pada lima divisi kerja, yaitu produksi, laboratorium, HRD, mekanik, dan workshop. Risiko dominan yang ditemukan meliputi paparan bahan kimia, lantai licin, kebisingan, cedera mesin, kebakaran, dan sengatan listrik. Total tingkat risiko yang teridentifikasi terdiri atas 8 kategori high risk, 14 kategori medium risk, dan 11 kategori low risk. Pengendalian risiko telah dilakukan melalui penyediaan APD, rekayasa teknis, prosedur kerja aman, pelatihan K3, inspeksi rutin, dan evaluasi berbasis SMK3. Kendala utama yang masih ditemukan adalah kepatuhan pekerja yang belum konsisten terhadap prosedur keselamatan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan HIRARC di PT. Traya Tirta Makassar telah berjalan cukup baik, namun perlu peningkatan budaya keselamatan dan disiplin kerja agar pengendalian risiko lebih efektif.

Kata kunci : HIRARC; keselamatan kerja; penilaian risiko; pengendalian risiko; pengolahan air

PENDAHULUAN

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan ilmu dan penerapan secara teknis dan teknologi untuk melakukan pencegahan terhadap kecelakaan akibat kerja dan penyakit akibat dari proses kerja di suatu perusahaan (Alamsyah *et al.*, 2024; Parentai *et al.*, 2025). Lingkungan kerja terkandung risiko kecelakaan kerja

sehingga diperlukan upaya pencegahan dan pengendalian agar tidak terjadi kecelakaan kerja (Kurnianingtiar, 2022; Ramadhanti *et al.*, 2023). Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) secara umum didefinisikan sebagai ilmu antisipasi, pengenalan, evaluasi, dan pengendalian bahaya yang timbul di atau dari tempat kerja yang dapat mengganggu kesehatan dan kesejahteraan pekerja, dengan mempertimbangkan kemungkinan dampaknya terhadap lingkungan dan masyarakat sekitar (Andayani & Rahmanto, 2025; Prishastini *et al.*, 2025).

Peran dan kinerja sumber daya manusia dalam perusahaan tidak lepas dari adanya bahaya kecelakaan kerja. Banyak faktor yang mempengaruhinya, seperti cara kerja yang salah, lingkungan kerja yang tidak aman, peralatan kerja yang kurang memadai, alat pelindung diri yang tidak sesuai, serta human error (Fitriyani *et al.*, 2023; Sitorus *et al.*, 2025). Dampak dari kecelakaan kerja pun bermacam-macam, mulai dari kecelakaan ringan seperti tersandung material hingga kecelakaan besar seperti kebakaran atau ledakan yang mengakibatkan kematian (Arianto & Z, 2025; Asih *et al.*, 2019). Kecelakaan kerja tidak saja menimbulkan korban jiwa, tetapi juga kerugian materi bagi pekerja dan pengusaha, bahkan dapat mengganggu proses produksi secara menyeluruh serta merusak lingkungan yang pada akhirnya berdampak pada masyarakat luas (Isro *et al.*, 2024; Malik & Nugraha, 2023; Noeryanto *et al.*, 2021).

International Labour Organization (ILO) pada tahun 2018, lebih dari 1,8 juta kematian akibat kerja terjadi setiap tahunnya di kawasan Asia dan Pasifik. Di Indonesia, angka kecelakaan kerja terus menunjukkan tren peningkatan: dari 123.041 kasus pada tahun 2017, meningkat menjadi 173.105 kasus pada tahun 2018 (Rumae *et al.*, 2023). Berdasarkan data BPJS Ketenagakerjaan, pada tahun 2023 kasus kecelakaan kerja kembali meningkat menjadi 302.041 kasus, dibandingkan 234.371 kasus pada tahun sebelumnya (BPJS, 2023). Kementerian Ketenagakerjaan RI juga mencatat lebih dari 315.000 kasus kecelakaan kerja di Indonesia sepanjang tahun 2023, menunjukkan bahwa penerapan K3 masih merupakan tantangan besar di berbagai sektor industri, termasuk sektor pengelolaan air.

Berdasarkan Teori Domino H.W. Heinrich (1931), kecelakaan kerja disebabkan oleh 88% perilaku tidak aman (*unsafe acts*), 10% kondisi tidak aman (*unsafe condition*), dan 2% faktor yang tidak dapat dihindari. Kecelakaan kerja didefinisikan sebagai peristiwa yang tidak direncanakan dan tidak terduga yang mengganggu proses kerja yang telah ditetapkan dan berpotensi menimbulkan kerugian, termasuk kerusakan properti dan korban jiwa (Pramesthi, 2025; Rendjani *et al.*, 2025). Oleh karena itu, dibutuhkan penanggulangan dalam bentuk manajemen keselamatan dan kesehatan kerja agar tidak terjadi hal demikian, melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja yang sistematis (Hermanto & Mahachandra, 2025).

Manajemen risiko merupakan suatu pendekatan terstruktur dalam mengelola ketidakpastian yang berkaitan dengan ancaman; suatu rangkaian aktivitas manusia yang mencakup penilaian risiko, pengembangan strategi pengelolaan, serta mitigasi risiko dengan menggunakan pemberdayaan sumber daya (Muhadir & Azis, 2025; Yasinta *et al.*, 2025). Dalam konteks K3, manajemen risiko sangat penting agar potensi bahaya dapat diidentifikasi, dievaluasi, dan dikendalikan sebelum menyebabkan kerugian nyata. Salah satu metode yang efektif untuk keperluan tersebut adalah HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*), yang membagi prosesnya ke dalam tahapan: mengklasifikasikan jenis pekerjaan, mengidentifikasi bahaya, melakukan penilaian risiko, dan menentukan peringkat risiko (Smarandana *et al.*, 2021; Suryomukti & Saragih, 2024). PDAM Kota Balikpapan membuktikan efektivitas metode ini, di mana setelah pengendalian tambahan diterapkan, risiko high berhasil diturunkan 60% menjadi medium bahkan low (Ananta *et al.*, 2024).

PT. Traya Tirta Makassar merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengelolaan air bersih dan memiliki potensi risiko kerja yang cukup tinggi, baik dari segi operasional maupun lingkungan kerja. Berdasarkan data internal perusahaan tahun 2023, tercatat lima insiden kerja ringan yang disebabkan oleh kelalaian dalam penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dan kurangnya pengawasan terhadap prosedur keselamatan kerja. Selain itu, hasil audit internal menunjukkan bahwa masih terdapat 30% area kerja yang belum memiliki analisis risiko yang terdokumentasi secara lengkap (Dokumen Internal Perusahaan, 2023). Hasil observasi lapangan melalui wawancara dengan Manager K3 juga menemukan indikasi kelalaian penggunaan APD, prosedur kerja yang tidak standar, serta kurangnya pelatihan berkelanjutan terkait manajemen risiko.

Di sisi lain, PT. Traya Tirta Makassar justru berhasil meraih penghargaan "Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja" pada tahun 2020, serta "Penghargaan Kecelakaan Nihil (*Zero Accident*)" secara berturut-turut sejak tahun 2021 hingga 2025. Kondisi ini menciptakan paradoks yang menarik sekaligus menjadi celah ilmiah yang perlu ditelaah lebih dalam. Penghargaan *Zero Accident* pada umumnya ditetapkan berdasarkan tidak adanya kecelakaan kerja yang mengakibatkan hilangnya waktu kerja (*lost time injury*) dan dilaporkan secara formal kepada instansi terkait. Namun demikian, penghargaan berbasis administratif semacam ini tidak serta-merta mencerminkan kondisi aktual keselamatan di lapangan, sebab insiden ringan (*near-miss*, cedera minor, dan kecelakaan yang tidak menyebabkan absensi) seringkali tidak tercatat atau tidak dilaporkan dalam sistem administratif (Idaman *et al.*, 2026; Nasution *et al.*, 2024). Dengan demikian, meskipun perusahaan memperoleh predikat *Zero Accident*, risiko bahaya di tingkat operasional boleh jadi tetap ada dan bahkan belum teridentifikasi secara menyeluruh. Paradoks ini justru memperkuat urgensi

penelitian yang bersifat analitik dan berbasis lapangan, bukan sekadar evaluasi dokumen. Penelitian ini bertujuan mengisi kesenjangan tersebut dengan melakukan pemetaan risiko secara komprehensif menggunakan pendekatan HIRARC, untuk mengungkap potensi bahaya yang mungkin tidak tertangkap dalam sistem pelaporan administratif yang selama ini menjadi dasar pemberian penghargaan.

Selain itu, penelitian ini juga memiliki kebaruan (*novelty*) tersendiri dibandingkan penelitian-penelitian K3 sebelumnya. Sebagian besar studi HIRARC di Indonesia difokuskan pada sektor konstruksi, manufaktur, atau pertambangan yang identik dengan risiko fisik dan mekanis (Ananta *et al.*, 2024; Atmaja *et al.*, 2024; Noeryanto *et al.*, 2021; Rumae *et al.*, 2023). Sebaliknya, penelitian pada industri pengelolaan air bersih, yang memiliki profil risiko unik meliputi paparan bahan kimia pengolah air seperti klorin dan aluminium sulfat, risiko biologis dari mikroorganisme patogen, serta bahaya fisik pada unit instalasi bertekanan masih sangat jarang dilakukan. Penelitian ini secara khusus mengintegrasikan identifikasi bahaya kimia dalam proses pengolahan air minum ke dalam kerangka HIRARC, yang menjadi aspek pembeda signifikan dari penelitian terdahulu. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur K3 pada sektor layanan air bersih sekaligus memberikan rekomendasi pengendalian risiko yang lebih kontekstual bagi manajemen PT. Traya Tirta Makassar.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif yang bertujuan menganalisis penerapan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC) di PT. Traya Tirta Makassar. Penelitian dilaksanakan pada bulan September–Oktober 2025 di PT. Traya Tirta Makassar, perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan air minum. Informan penelitian ditentukan secara purposive sampling berdasarkan keterlibatan dan pemahaman terhadap sistem keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Informan terdiri atas informan kunci, yaitu petugas K3LH atau inspektur K3; informan utama, yaitu Manager K3, Manager SDM, Manager Maintenance, Manager Purchasing, Manager Produksi, dan Site Manager; serta informan pendukung, yaitu pekerja pada setiap divisi yang terlibat langsung dalam proses operasional.

Fokus penelitian adalah penerapan HIRARC yang meliputi identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko di lingkungan kerja. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara mendalam (*in-depth interview*), dan dokumentasi berupa SOP, laporan K3, data kecelakaan kerja, serta dokumen pendukung lainnya. Data yang digunakan terdiri atas data primer yang diperoleh langsung dari informan dan hasil observasi, serta data sekunder yang berasal dari arsip perusahaan.

Analisis data dilakukan secara kualitatif melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pada tahap penilaian risiko, metode HIRARC digunakan dengan menilai tingkat kemungkinan (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*severity*) dari setiap potensi bahaya yang ditemukan. Nilai risiko diperoleh melalui rumus:

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

Hasil penilaian kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori risiko rendah, sedang, tinggi, dan ekstrem sebagai dasar penentuan prioritas pengendalian. Pengendalian risiko dilakukan berdasarkan hirarki pengendalian, yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknis, pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri (APD). Keabsahan data diuji melalui triangulasi sumber, metode, dan waktu.

HASIL

Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko

Tabel 1. Identifikasi dan Penilaian Risiko Bahaya di PT. Traya Tirta Makassar

No.	Divisi	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Penilaian Risiko			Risk Level
				L	C	S	
1.	Produksi	Pengoperasian Pompa, pengecekan awal (panel, pompa, flow, kondisi kanal, Genset).	Terpapar, terpeleset, terjatuh di kanal, terjepit, tenggelam	1	2	2	LR
		Pengoperasian fine screen dan bar screen untuk cleaning sampah	Terpentur pipa, tersengat Listrik, bahaya binatang berbisa	2	2	4	LR
		Pengoperasian genset intake	Kebakaran, tergores benda tajam, iritasi mata dan kulit	2	2	4	LR
		Buka/tutup valve, cleaning	Terjatuh, tepeleset	2	2	4	LR

No.	Divisi	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Penilaian Risiko			Risk Level
				L	C	S	
		pipa pembagi, pengaturan Air servis WDK					
		Setting pulsasi bila terjadi perubahan, pengamatan buangan SE, pengecekan vakum chember per 2 jam	Terpapar kebisingan, terpeleset, terjatuh, tersengat listrik	2	2	4	LR
No.	Divisi	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Penilaian Risiko			Risk Level
				L	C	S	
		Pengecekan/pengaturan capital control	Terhirup gas chlorin/terpapar gas	3	4	12	HR
		Pengecekan/pengaturan clorinator	Terhirup gas chlorin/terpapar gas	3	4	12	HR
		Bongkar muat bahan kimia	Terpercik bahan kimia	3	2	6	MR
		Pengecekan level tangki PAC, pengaturan dosis PAC	Terpeleset	3	2	6	MR
1.	Produksi	Pengoperasian dan pengecekan pompa distribusi	Terpapar kebisingan, terkena putaran kopling pompa, tersengat listrik, terpeleset, terbentur pipa, terjatuh dari ketinggian.	3	3	9	HR
		Bekerja diluar gedung saat hujan	Tersambar petir, terpeleset	3	2	6	MR
		Pengecekan di area saluran	Tenggelam, kecelakaan lalu lintas, tersengat hewan liar	2	2	4	LR
		Buka/tutup valve diluar area WTP/Intake	Kecelakaan lalu lintas, terpeleset, bekerja diruang terbatas/ oksigen dan akses terbatas	2	2	4	LR
2.	SDM/HRD	Bekerja lama depan komputer	Radiasi Sinar UV pada komputer, kelelahan mata	2	2	4	LR
		Keliling kontrol karyawan	Terpeleset, terjatuh	1	2	2	LR
		Duduk lama dalam mengoperasikan komputer	Nyeri pinggang	3	2	6	MR
		Pengecekan NTU, residu, Cl2, PH, pengaturan dosis koagulan, pengaturan dosis chlorine	Terpeleset, terjatuh, terpapar bahan kimia, tersengat listrik	3	2	6	MR
3.	Laboratorium	Daily analisis, weekly, analisis dan raw woker analisis	Tergores pecahan kaca, terpapar tumpahan/ percikan bahan kimia, terhirup bahan kimia berbahaya, kebakaran, tersengat listrik	3	2	6	MR
		Pemanasan bahan kimia dengan menggunakan pemanas listrik	Tersengat panas, tersengat listrik	3	2	6	MR

No.	Divisi	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Penilaian Risiko			Risk Level
				L	C	S	
		Memasukkan bahan dan alat kedalam oven	Tangan terpapar suhu panas dari oven (>100 ^o)	3	2	6	MR
		Penggunaan alat gelas pada kegiatan analisis	Tergores, teriris pecahan kaca	3	2	6	MR
		Sampling koagulan (PAC dan Alum) pada gudang bahan kimia	Terjatuh, terpapar PAC	3	2	6	MR
		Mengoperasikan komputer untuk input data	Terpapar radiasi UV komputer	2	2	4	LR
No	Divisi	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Penilaian Risiko			Risk Level
				L	C	S	
3.	Laboratorium	Sampling raw water, filter water dan treated water restart pump sampling	Keseleo/patah tulang, terpeleset, tenggelam, terjatuh pada ketinggian, tersambar petir.	3	3	9	HR
		Preventive Electric (pengukuran arus pada kabel dan panel)	Terpeleset, terpapar bahan kebisingan, tersengat listrik	3	2	6	MR
		Penggantian alat rusak (capasitor bank, fuse, contractor, brakcer)	Kejatuhan alat, tersengat listrik	3	3	9	HR
		Perbaikan panel control 220 Volt tidak boleh mati	Tersengat Listrik	3	3	9	HR
		Penggantian lampu pada ketinggian	Tesengat Listrik, terjatuh	3	3	9	HR
		Pengukuran kumparan motor menggunakan mangger	Tesengat Listrik	3	3	9	HR
		Pengoperasian running genset	Kebisingan, gangguan pernapasan	3	2	6	MR
4.	Mekanik	Pengisian dan penggantian air ACCU	Terhirup bahan kimia berbahaya dan iritasi kulit	3	3	9	HR
		Pemasangan instalasi baru dengan mengebor dinding	Terjatuh dari ketinggian, terhirup debu/ mata terkena debu	3	3	9	HR
		Pemasangan skunkabel menggunakan tang press	Tangan terjepit/tergores	3	3	9	HR
		Pembersihan/perbaikan panel trafo dalam keadaan hidup	Tersengat listrik	3	2	6	MR
		Pemasangan/perbaikan instalasi diatas plafon	Terjatuh, tersengat listrik	3	3	9	HR
		Pemasangan solasi kabel menggunakan banner	Kebakaran	3	3	9	HR
		Kalibrasi thermometer trafo	Tersengat listrik	3	2	6	MR
		Kalibrasi level reservoir	Terjatuh, tenggelam	3	3	9	HR

No.	Divisi	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Penilaian Risiko			Risk Level
				L	C	S	
		Kalibrasi PM logic	Tersengat listrik	3	2	6	MR
		Kalibrasi pressuregauge	Terjatuh	3	3	9	HR
		Pengecekan panel PLC	Tersengat listrik	3	2	6	MR
		Instalasi program komputer	Terpapar sinar UV	3	2	6	MR
		Perbaiki komputer	Tersengat listrik	3	2	6	MR
		Back up data	Terpapar sinar UV	3	2	6	MR
		Instal dan update anti virus	Terpapar sinar UV	3	2	6	MR
		Pengecekan terhadap peralatan yang operasi di luar gedung	Tersambar petir	1	2	2	LR
		Test tegangan tembus transformator	Tersengat listrik	3	2	6	MR
No.	Divisi	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Penilaian Risiko			Risk Level
				L	C	S	
4.	Mekanik	Pemasangan panel dan pembongkaran panel existing	Tersengat listrik	3	2	6	MR
		Pengupasan cat tembok lama menggunakan mesin gerindra tangan	Terhirup debu sisa cat dan material tembok	3	2	6	MR
		Pengecoran	Terpapar debu semen	3	3	9	HR
		Pengerjaan penggalian kebocoran pipa	Tertimbun tanah dan luka ringan	3	2	6	MR
		Pengecekan fisik gedung secara periodik untuk memastikan tidak ada kebocoran	Terpeleset dan terjatuh	3	3	9	HR
		Pencampuran material saat grouting dinding	Terpapar bahan kimia berbahaya	3	3	9	HR
5.	Workshop	Pemasangan rangka plafon	Terjatuh, tangan terkena palu	3	3	9	HR
		Pengangkatan sisa bekas dan pengangkatan pasir	Iritasi kulit	3	2	6	MR
		Survey inspeksi saluran	Terjatuh, kecelakaan lalu lintas	3	2	6	MR
		Pemotongan rumput	Terkena kaki, mata	3	2	6	MR
		Pemeriksaan cleaning saluran	Tenggelam	3	2	6	MR
		Sub kontraktor keluar masuk	Kecelakaan lalu lintas	1	2	2	LR
		Preventive	Terbentur, terjatuh, terpeleset	3	2	6	MR

Sumber : Data Primer, 2025

Pengendalian Risiko

Tabel 2. Pengendalian Risiko di PT. Traya Tirta Makassar

No.	Divisi	Pengendalian Risiko
1.	Produksi	Eliminasi : Membersihkan genangan air, menutup kanal terbuka, meniadakan sumber kebocoran gas, Substitusi : Mengganti sistem manual dosing menjadi otomatis, mengganti bahan kimia berbahaya dengan yang lebih aman, Rekayasa Teknik : Guarding mesin, ventilasi area klorin, sensor kebocoran gas, lantai anti-slip, SOP operasional mesin, izin kerja, inspeksi rutin, pelatihan tanggap darurat Pengendalian Administratif: SOP operasional mesin, izin kerja, inspeksi rutin, pelatihan tanggap darurat, APD: Helm, sepatu safety, sarung tangan, respirator, earplug, face shield.
2.	SDM/HRD	Eliminasi : Menata kabel dan hambatan di ruang kerja, menghilangkan jalur licin, Substitusi : Mengganti kursi biasa dengan kursi ergonomis, monitor low-radiation, Rekayasa Teknik : Meja ergonomis, pencahayaan cukup, lantai anti-slip, Pengendalian Administratif : Pengaturan jam kerja, stretching berkala, edukasi ergonomi, APD : Sepatu safety, rompi saat inspeksi lapangan.
3.	Laboratorium	Eliminasi : Membuang bahan kimia kadaluarsa, memisahkan limbah berbahaya, Substitusi : Mengganti reagen toksik dengan bahan lebih aman, Rekayasa Teknik : Fume hood, eyewash station, shower darurat, grounding listrik, rak tahan kimia, Pengendalian Administratif : SOP laboratorium, MSDS, pelatihan tumpahan bahan kimia, kalibrasi alat, APD : Jas lab, sarung tangan nitril, goggles, masker, face shield.
No.	Divisi	Pengendalian Risiko
4.	Mekanik	Eliminasi : Memutus aliran listrik sebelum kerja (LOTO), meniadakan alat rusak, Substitusi : Menggunakan alat listrik tegangan rendah, bahan aki yang lebih aman, Rekayasa Teknik : Grounding panel, MCB/ELCB, scaffolding standar, ventilasi genset, Pengendalian Administratif: Izin kerja listrik, SOP hot work, toolbox meeting, inspeksi alat, APD: Helm, sarung tangan listrik, sepatu dielectric, body harness, earmuff.
5.	Workshop	Eliminasi : Membersihkan material berserakan, menutup area galian berbahaya, Substitusi : Menggunakan material rendah debu, alat bantu angkat mekanis, Rekayasa Teknik : Pagar galian, perancah standar, alat bantu angkat, ventilasi kerja, Pengendalian Administratif : SOP konstruksi, izin kerja galian, pelatihan manual handling, pengaturan lalu lintas internal, APD : Helm, masker debu, sarung tangan, sepatu safety, rompi reflektif, harness.

Sumber : Data Primer, 2025

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode HIRARC di PT. Traya Tirta Makassar telah berjalan secara sistematis melalui tahapan identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko pada seluruh divisi kerja. Namun demikian, pembahasan tidak hanya berfokus pada klasifikasi tingkat risiko, melainkan menyoroti karakteristik bahaya dominan, efektivitas pengendalian, serta temuan unik yang menjadi ciri lingkungan kerja perusahaan pengolahan air minum. Temuan utama penelitian ini adalah dominannya risiko kimia dibandingkan risiko lainnya, terutama pada unit laboratorium, gudang bahan kimia, dan area pengolahan air. Paparan klorin, kaporit, soda ash, maupun reagen laboratorium menjadi risiko yang paling sering disebutkan oleh informan. Kondisi ini sejalan dengan karakteristik industri pengolahan air yang menggunakan bahan kimia sebagai bagian utama proses desinfeksi dan penjernihan air. Menurut Permenaker Nomor 5 Tahun 2018, paparan bahan kimia di tempat kerja wajib dikendalikan agar tidak melebihi Nilai Ambang Batas (NAB), termasuk gas klorin sebesar 0,5 ppm (TWA) dan 1 ppm (STEL). Meskipun penelitian ini tidak melakukan pengukuran konsentrasi udara secara kuantitatif, keluhan pekerja berupa sesak napas, iritasi, dan pengalaman terpapar gas menunjukkan perlunya pemantauan lingkungan kerja secara berkala melalui industrial hygiene monitoring. Hal ini penting karena gejala subklinis sering muncul sebelum terjadinya keracunan akut (Kementerian Ketenagakerjaan RI, 2018).

Temuan tersebut konsisten dengan penelitian Hermanto dan Mulyono (2025) di PDAM Tirta Moedal Semarang yang menemukan bahwa ruang penyimpanan klorin memiliki proporsi risiko ekstrem tertinggi dibanding area kerja lain. Risiko tersebut terutama berasal dari potensi kebocoran tabung klorin, ventilasi yang kurang memadai, dan keterbatasan sistem tanggap darurat. Kesamaan ini menunjukkan bahwa pengelolaan bahan kimia berbasis klorin merupakan isu utama pada sektor pengolahan air minum di Indonesia. Oleh karena itu, PT. Traya Tirta Makassar perlu memperkuat rekayasa teknik berupa sensor deteksi kebocoran gas, *local exhaust ventilation*, *emergency shower*, serta *penyediaan self contained breathing apparatus* (SCBA) di area penyimpanan bahan kimia. Selain risiko kimia, temuan menarik lainnya adalah masih kuatnya unsafe behavior pada sebagian pekerja. Beberapa informan menyampaikan bahwa pekerja kadang menganggap penggunaan APD sebagai hal yang merepotkan atau tidak penting karena sudah terbiasa melakukan pekerjaan yang sama selama bertahun-tahun. Fenomena ini menunjukkan bahwa tantangan utama bukan hanya ketersediaan sarana K3, tetapi perubahan perilaku dan budaya kerja. Kondisi ini sesuai dengan Teori Domino Heinrich yang menyatakan bahwa sebagian besar kecelakaan dipicu oleh tindakan tidak aman (*unsafe acts*). Dengan demikian, intervensi perilaku seperti *safety talk* harian, *reward and punishment*, serta *leadership commitment* menjadi lebih penting dibanding sekadar penyediaan APD.

Pada divisi produksi dan workshop, risiko fisik berupa kebisingan, tersengat listrik, serta cedera mekanik juga menonjol. Kebisingan tinggi yang diakui pekerja menunjukkan perlunya pengukuran intensitas kebisingan secara periodik. Berdasarkan Permenaker Nomor 5 Tahun 2018, NAB kebisingan adalah 85 dBA untuk paparan 8 jam kerja. Jika intensitas melebihi batas tersebut, maka perusahaan wajib melakukan pengendalian teknik seperti pemasangan peredam suara, enclosure mesin, dan rotasi kerja, bukan hanya membagikan earplug. Banyak perusahaan cenderung langsung menggunakan APD sebagai kontrol utama, padahal dalam hirarki pengendalian APD merupakan pilihan terakhir. Pada pekerjaan pengelasan di bagian mekanik, risiko sinar ultraviolet, asap las, luka bakar, dan kebakaran menunjukkan adanya kombinasi bahaya fisik dan kimia secara simultan. Hal ini memerlukan pendekatan pengendalian yang lebih komprehensif, seperti hot work permit system, ventilasi lokal, inspeksi kabel las, serta fire watch selama pekerjaan berlangsung. Jika pengendalian hanya berfokus pada APD, maka risiko residu tetap tinggi.

Penelitian ini menunjukkan aspek positif berupa komitmen manajemen yang relatif kuat. Keterlibatan manager dalam rapat K3, audit SMK3, penyediaan fasilitas keselamatan, serta pelatihan kebocoran klorin merupakan indikator bahwa budaya keselamatan dibangun dari level pimpinan. Menurut International Labour Organization (ILO), keberhasilan program K3 sangat ditentukan oleh visible leadership dari manajemen puncak. Artinya, PT. Traya Tirta Makassar telah memiliki modal organisasi yang baik untuk meningkatkan maturity level budaya K3. Secara umum, implementasi HIRARC di perusahaan ini sudah sesuai dengan prinsip pencegahan modern, namun efektivitasnya masih dapat ditingkatkan melalui pendekatan berbasis data. Penilaian risiko selama ini lebih banyak bersifat kualitatif melalui observasi dan wawancara. Ke depan, perusahaan disarankan mengintegrasikan data kuantitatif seperti pengukuran kebisingan, kadar klorin udara, pencahayaan, heat stress, serta statistik near miss incident. Dengan demikian, hasil HIRARC menjadi lebih objektif dan dapat digunakan sebagai dasar prioritas investasi keselamatan. Penelitian ini memperlihatkan bahwa sektor pengolahan air minum memiliki profil risiko khas berupa kombinasi bahaya kimia, mekanik, listrik, dan perilaku kerja. Oleh sebab itu, strategi pengendalian tidak cukup hanya mengandalkan APD, tetapi harus mengutamakan eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, dan pembentukan budaya keselamatan secara berkelanjutan.

SIMPULAN DAN SARAN

Penerapan *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC) di PT. Traya Tirta Makassar telah berjalan cukup baik sebagai bagian dari sistem keselamatan dan kesehatan kerja perusahaan. Identifikasi bahaya dilakukan pada seluruh divisi kerja sehingga potensi risiko seperti paparan bahan kimia, kebisingan, terpeleset, tersengat listrik, terjepit mesin, serta cedera pada pekerjaan pemeliharaan dapat dikenali lebih awal. Berdasarkan rekapitulasi tabel HIRARC, dari seluruh aktivitas kerja yang dianalisis terdapat 61 potensi risiko, yang terdiri atas 18 kategori High Risk, 30 kategori Medium Risk, dan 13 kategori Low Risk. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar risiko berada pada tingkat sedang dan masih memerlukan pengendalian yang konsisten. Pengendalian risiko telah dilakukan melalui penyediaan alat pelindung diri, prosedur kerja aman, inspeksi rutin, pelatihan, serta evaluasi berbasis SMK3. Meskipun demikian, masih ditemukan kendala berupa rendahnya kepatuhan sebagian pekerja terhadap penggunaan APD dan prosedur keselamatan, sehingga penguatan budaya K3 masih perlu ditingkatkan. Berdasarkan hasil tersebut, perusahaan disarankan untuk memperkuat pengendalian teknis terutama pada area bahan kimia, listrik, dan kebisingan, serta meningkatkan pengawasan terhadap kepatuhan pekerja dalam menjalankan prosedur K3. Pelatihan rutin, safety briefing, dan evaluasi lingkungan kerja secara berkala perlu terus dilakukan agar risiko kerja dapat ditekan secara optimal. Selain itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat menelaah pengukuran paparan bahaya kerja secara kuantitatif

serta efektivitas penerapan HIRARC dalam menurunkan angka kecelakaan kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, R., Kusuma Ningrat, N., & Hilman, M. (2024). Identifikasi Resiko Kecelakaan Kerja Pada Home Industri Pembuatan Keripik Pisang Dengan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (Hira) Di Cisaga Kota Ciamis. *INTRIGA (Info Teknik Industri Galuh), Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*, 1(2), 87–93. <https://doi.org/10.25157/intriga.v1i2.3891>
- Ananta, E., Chairuddin, R., Rusba, K., & James Evert Adolf Liku. (2024). Identifikasi Bahaya, Penilaian Dan Pengendalian Risiko Pekerjaan Penyambungan Pipa Pdam Kota Balikpapan. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lingkungan*, 10 No 2(2), 313–321.
- Andayani, K. R., & Rahmanto, T. A. (2025). Evaluasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode HIRADC dan JSA Pada Proses Penyedotan Tinja. *Jurnal Serambi Engineering*, 10(3), 14239–14248.
- Arianto, V. S., & Z, S. Q. (2025). Analisis Manajemen Risiko terhadap Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Metode HIRARC di Pelabuhan Tanjung Perak. *Globe: Publikasi Ilmu Teknik, Teknologi Kebumihan, Ilmu Perkapalan*, 3(2), 240–256. <https://doi.org/10.61132/globe.v3i2.833>
- Asih, T. N., Mahbubah, N. A., & Fathoni, M. Z. (2019). Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proses Fabrikasi Dengan Menggunakan Metode Hirarc. *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 2(1), 272–303.
- Atmaja, M. R. K., Susanto, S., & Rahmawaty, F. (2024). Manajemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pembangunan Gedung Perpustakaan UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung. *Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi)*, 6(1), 81–88. <https://doi.org/10.26740/proteksi.v6n1.p81-88>
- Fitriyani, Putri, N. W., Fathul, T. T., Fiqran, W. A., Angela, M., & Marianda, I. B. (2023). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Pekerja Industri Mebel di Kota Payakumbuh Hazard Identification and Risk Assessment of Furniture Industry Workers Payakumbuh City. *Jurnal Kesehatan Kerja Dan Lingkungan*, 04(2), 2023. <http://jk31.fkm.unand.ac.id/index.php/jk31/index>
- Hermanto, M. A., & Mahachandra, M. (2025). Identifikasi, Penilaian, dan Pengendalian Potensi Bahaya pada Proses Pengolahan Air di PDAM Tirta Moedal Kota Semarang dengan Penerapan Hirad. *Industrial Engineering Online Journal*, 14(3), 1–4.
- Idaman, R. P., Jufriyanto, M., & Priyana, E. D. (2026). Evaluasi Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRARC dan JSA pada Proyek Konstruksi Industri Kimia (Studi Kasus: PT Sika Indonesia). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 5(1), 141–153. <https://doi.org/10.55826/jtmit.v5i1.1478>
- Isro, A. B. Q. W., Nugraheni, D. D., & Purwati, S. (2024). Analisis Potensi Risiko K3 Dengan Metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control) di PC GKBI Medari Sleman. *Jurnal of Research and Technology Studies*, 03(1), 11–20.
- Kurnianingtias, M. (2022). Analisis Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) di Workshop Garmen Kampus Tekstil. *Jurnal Tekstil: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Bidang Tekstil Dan Manajemen Industri*, 5(2), 77–87. <https://doi.org/10.59432/jute.v5i2.37>
- Malik, R. W., & Nugraha, A. E. (2023). Evaluasi Kesehatan dan Keselamatan Menggunakan Pendekatan Hirarc. *Innovative: Journal Of Social Science ...*, 3(4), 9445–9453. <http://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/3467%0Ahttp://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/download/3467/3317>
- Muhadir, M., & Azis, A. (2025). Analisis Manajemen Risiko Dalam Perspektif Ekonomi Silam Pada Perusahaan Daerah Air Minum (Pdam) Kota Parepare. *DECISION : Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 6(1), 43–55.
- Nasution, M. I., Handayani, Y., & Rojak, O. Bin. (2024). Hubungan unsafe action dengan kecelakaan kerja di pt x manufacture mesin diesel, muarabungo – sumatera. *Proceeding of Indonesian Conference of Occupational Safety, Health, and Environment*, 1(1), 10–19.
- Noeryanto, Siboro, I., & Widodo, A. S. (2021). Analisis Resiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Menggunakan Risk Assessment Pada Dock System Airbags Di Pt. Meranti Nusa Bahari Balikpapan. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lidungan Lingkungan*, 7(2), 492–498. <https://doi.org/10.36277/identifikasi.v7i2.154>
- Parentai, R. O. L., Banteng, B. S. D., & Sumaga, A. U. (2025). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Perkuliahan Iain Sultan Amai Gorontalo). *Research Review: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 3(2).
- Pramesthi, V. (2025). 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).

- Prishastini, K. A., Putra, I. M. L. A., & Utami, K. D. (2025). Hazard Identification Risk Assessment and Determining control (HIRADC) sebagai upaya mengurangi Risiko Kecelakaan Kerja dan Meningkatkan Penjualan Produk di PT XX. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan V (SENASTITAN V)*, 1(2), 1–7.
- Ramadhanti, C., Rahmadani, A. R., & Dewanti, D. W. (2023). Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko (Ibpr) Menggunakan Metode Hirarc Pada Pt Xyz. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 9(2). <https://doi.org/10.33197/jitter.vol9.iss2.2023.995>
- Rendjani, S. A., Rini, W. N. E., & S, O. L. (2025). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Proyek Pembangunan Filtrasi Air Sumur Dalam. *PubHealth Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(2), 216–230. <https://doi.org/10.56211/pubhealth.v4i2.1260>
- Rumae, S. S. A., Russeng, S. S., & Mahmud, N. U. (2023). Penerapan Manajemen Risiko dengan Metode HIRARC dalam Mencapai Zero Accident di PT. Iki Makassar. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(2), 850–859.
- Sitorus, M. E. J., Hia, N. K., Damanik, R. K., & Rajagukguk, D. L. (2025). Analisis Risiko K3 dengan Metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control) pada Pekerjaan Produksi Pengolahan Kayu di PT Bukit Intan Abadi Medan. *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(3), 10680–10716.
- Smarandana, G., Momon, A., & Arifin, J. (2021). Penilaian Risiko K3 pada Proses Pabrikasi Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 7(1), 56–62. <https://doi.org/10.30656/intech.v7i1.2709>
- Suryomukti, M., & Saragih, Y. (2024). Analisis Risiko di Area Switchyard PT.PLN Gardu Induk Kosambi Menggunakan Metode HIRARC. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 5(2), 1–11. <https://doi.org/10.14710/jebt.2024.22625>
- Yasinta, R. B., Said, N. A. P., Chaesa, A., Mulya, M. A., Nuresa, K. I., & Ananda, T. R. (2025). Evaluasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Berbasis Metode HIRARC untuk Meningkatkan Kinerja Para Pekerja pada Proyek Pengeboran Sumur Eksplorasi di PT.X. *Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi)*, 7(2). <https://doi.org/10.26740/proteksi.v7n2.p182-189>