Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri
Vol. 10 No. 1 Desember 2026, hal 44 – 55

ISSN : 2597-6257 (Print)
2597-7946 (Online)

Tersedia secara online di http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jatiunik/index

JATI UNIK

Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri



Analisis Potensi Bahaya dan Pengendalian Risiko Aktivitas *Inspect Replace Liner Chute* Menggunakan Metode HIRARC

Nispi Azzumardi[*1], Ananda Syalsabila Hidayat[2], Sri Wahyuni[3], Irwanto[4]
[1]nispiazzumardi123@gmail.com; [2]anandasyalsabila13@gmail.com; [3]diamondra300@gmail.com; [4]irwanto13one@gmail.com
[1,2,3,4]Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Cordova

Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Received : 08 Oktober 2026
Revised : 14 Oktober 2026
Accepted : 10 November 2026

Kata kunci :
Confined Space;
HIRARC;
Inspect Replace Liner Chute;
Risk Assessment;
Risk Control;

Abstract

This study analyzes hazards and risk controls for the Inspect Replace Liner Chute activity at PT Catur Cahaya Niaga Mitra using Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC). The work involves confined spaces, work at height, heavy components, lifting equipment, and hot work. A descriptive quantitative approach was used, drawing on field observation, interviews, and company records. Likelihood and severity were rated on five-level scales, and risk was calculated as R = L × S. The identified hazards include slips and trips, cuts and pinch points, falling manholes or liners, falls into the chute, respiratory distress in a confined space, and fire. The results show initial risk categories of High (57%), Medium (41%), and Low (2%). After recommended controls were assessed, the estimated residual categories were Low (54%) and Medium (46%), with High and Extreme at 0%. Controls include housekeeping, lever hoists, securing ladders and loads, full-body harnesses, confined-space entry procedures, gas testing, ventilation, hot-work permits, fire blankets, fire watch, and suitable personal protective equipment. Because documentation is insufficient to verify each control in the field, the residual distribution should be interpreted as an assessment estimate rather than measured evidence of reduced accidents.

Abstrak

Penelitian ini menganalisis potensi bahaya dan pengendalian risiko pada aktivitas *Inspect Replace Liner Chute* di PT Catur Cahaya Niaga Mitra menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC). Pekerjaan ini melibatkan ruang terbatas, pekerjaan di ketinggian, komponen berat, alat angkat, dan pekerjaan panas. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif berdasarkan observasi lapangan, wawancara, dan dokumen perusahaan. *Likelihood* dan *severity* dinilai dengan skala lima tingkat, sedangkan risiko dihitung menggunakan rumus R = L × S. Bahaya yang diidentifikasi meliputi tersandung, tergores dan terjepit, tertimpa *manhole* atau

http://dx.doi.org/10.30737/jatiunik.v10i1.8083
*Corresponding author : nispiazzumardi123@gmail.com

ISSN : 2597-6257 (Print)
2597-7946 (Online)

Untuk melakukan sitasi pada penelitian ini dengan format : Azzumardi, N., Hidayat, A. S., Wahyuni, S., dan Irwanto, (2026). Analisis Potensi Bahaya dan Pengendalian Risiko Aktivitas *Inspect Replace Liner Chute* Menggunakan Metode HIRARC. JATI UNIK : Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri Universitas Kadiri, volume *10* (*1*), 44 – 55.

liner, terjatuh ke dalam *chute*, gangguan pernapasan di ruang terbatas, serta kebakaran.Hasil penelitian menunjukkan risiko awal kategori *High* sebesar 57%, *Medium* 41%, dan *Low* 2%. Setelah rekomendasi pengendalian dinilai, estimasi risiko residual menunjukkan kategori *Low* sebesar 54% dan *Medium* 46%, sementara kategori *High* dan *Extreme* sebesar 0%. Rekomendasi mencakup *housekeeping*, *lever hoist*, pengamanan tangga dan beban, *full-body harness*, prosedur *confined-space entry*, pengujian gas, ventilasi, izin kerja panas, *fire blanket*, pengawas kebakaran, dan alat pelindung diri yang sesuai. Karena dokumentasi belum cukup untuk memverifikasi setiap pengendalian di lapangan, distribusi residual tersebut perlu dibaca sebagai estimasi penilaian, bukan bukti terukur atas penurunan kecelakaan.

1. Pendahuluan

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan upaya sistematis untuk melindungi pekerja, mencegah kecelakaan dan penyakit akibat kerja, serta menjaga keberlangsungan operasi [1]–[4]. Pengelolaan risiko dimulai dengan mengenali sumber bahaya, menilai kemungkinan serta dampaknya, dan menentukan pengendalian yang sesuai [5]–[11]. Dalam pekerjaan pemeliharaan mekanikal, penilaian tersebut perlu mempertimbangkan tahapan kerja dan kondisi lapangan.

Aktivitas *Inspect Replace Liner Chute* di PT Catur Cahaya Niaga Mitra meliputi persiapan alat dan material, pembukaan *manhole*, pemasangan dan penggunaan tangga, pekerjaan di dalam *chute*, pelepasan serta pemasangan *liner*, penutupan *manhole*, dan pembersihan area. Karakteristiknya mencakup akses terbatas, ruang gerak sempit, material berat, penggunaan alat angkat, pekerjaan di ketinggian, dan pemotongan baut dengan *oxy-acetylene*. Kondisi tersebut dapat menimbulkan bahaya tersandung, tergores atau terjepit, tertimpa komponen, terjatuh, gangguan pernapasan, dan kebakaran [12]–[14].

Penelitian terdahulu menerapkan HIRARC untuk mengidentifikasi bahaya dan menilai risiko berdasarkan kemungkinan kejadian serta tingkat keparahan [15]–[19]. Namun, aktivitas pemeliharaan *chute* menggabungkan beberapa bahaya mekanis dan kondisi kerja khusus dalam satu siklus. Karena itu, pengendalian perlu dikaitkan dengan setiap tahapan kerja. Penelitian ini menerapkan HIRARC pada pekerjaan tersebut untuk mengidentifikasi bahaya, menilai risiko awal, dan menyusun rekomendasi kontrol. Kontribusinya bersifat kontekstual dan terapan, bukan pengembangan metode HIRARC baru [20]–[24].

Kesenjangan yang ditangani adalah perlunya pemetaan risiko yang menghubungkan tahapan kerja, sumber bahaya, skor awal, dan tindakan pengendalian secara terpadu pada

http://dx.doi.org/10.30737/jatiunik.v10i1.8083
*Corresponding author : nispiazzumardi123@gmail.com

ISSN : 2597-6257 (Print)
2597-7946 (Online)

pekerjaan penggantian *liner chute*. Pemetaan tersebut membantu tim kerja memprioritaskan bahaya yang memerlukan perhatian segera. Lingkup kajian tetap terbatas pada satu jenis aktivitas dan satu lokasi, sehingga penerapannya pada pekerjaan lain perlu didahului penilaian kondisi setempat.

2. Metode Penelitian

2.1 Desain dan Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode HIRARC. Data primer diperoleh melalui observasi langsung aktivitas *Inspect Replace Liner Chute* dan wawancara yang mengacu pada lembar HIRARC. Data sekunder berasal dari penelitian terdahulu, literatur, laporan, basis data, serta dokumen perusahaan yang relevan. Analisis dibatasi pada aktivitas dan kondisi kerja di PT Catur Cahaya Niaga Mitra; hasilnya tidak otomatis mewakili pekerjaan atau fasilitas lain.

Prosedur penelitian terdiri atas tiga tahap. Tahap pendahuluan mencakup tinjauan lapangan dan telaah literatur untuk memahami proses kerja serta dasar penilaian. Tahap pengumpulan dan pengolahan data meliputi observasi, wawancara, pencatatan bahaya pada lembar HIRARC, pemberian skor *likelihood* dan *severity*, penghitungan nilai risiko, serta penetapan prioritas dan rekomendasi pengendalian. Tahap akhir adalah penelaahan hasil, penarikan kesimpulan, dan penyusunan saran. Aktivitas *Inspect Replace Liner Chute*, sedangkan pemberian skor dilakukan bersama responden FGD sebagaimana dijelaskan pada paragraf berikut.

Responden penelitian dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pekerja yang terlibat langsung dalam aktivitas *Inspect Replace Liner Chute* dan memiliki pengalaman serta pemahaman terhadap proses pekerjaan. Pengumpulan data dilakukan melalui *Focus Group Discussion* (FGD) yang melibatkan 10 operator untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta memperoleh informasi mengenai pengendalian risiko pada setiap tahapan pekerjaan.

2.2 Penilaian dan Pengendalian Risiko

Bahaya diidentifikasi pada setiap tahapan kerja. Nilai *likelihood* (L) dan *severity* (S) masing-masing ditetapkan pada skala 1–5 (Tabel 1 dan Tabel 2) berdasarkan kriteria yang diacu dari AS/NZS 4360:2004 [25]. Nilai risiko dihitung dengan rumus $R = L \times S$, kemudian diklasifikasikan menggunakan matriks risiko (Tabel 3) menjadi *Low*, *Medium*, *High*, atau *Extreme*. Rekomendasi disusun menurut hierarki pengendalian: eliminasi, substitusi,

http://dx.doi.org/10.30737/jatiunik.v10i1.8083
*Corresponding author : nispiazzumardi123@gmail.com

ISSN : 2597-6257 (Print)
2597-7946 (Online)

rekayasa teknik, administratif, dan alat pelindung diri (APD). Nilai residual dalam penelitian ini merupakan estimasi berdasarkan pengendalian yang direkomendasikan; penelitian tidak menyediakan bukti dokumenter yang cukup untuk memverifikasi penerapannya satu per satu.

Untuk setiap bahaya, tindakan yang diusulkan diarahkan pada pengurangan kemungkinan kejadian atau pembatasan dampaknya. Kontrol administratif seperti izin kerja panas dan prosedur *confined-space entry* perlu dilengkapi pemeriksaan sebelum kerja, penanggung jawab, serta bukti pelaksanaan. APD berfungsi sebagai lapisan perlindungan terakhir dan tidak menggantikan pengendalian teknis atau prosedural yang layak. Penilaian ulang sebaiknya dilakukan setelah kontrol diterapkan dan kondisi kerja berubah.

$$R = L \times S \tag{1}$$

Keterangan :
R = nilai risiko
L = *likelihood* (kemungkinan)
S = *severity* (keparahan)

Tabel 1. Skala *Likelihood*

Level	Kriteria	Penjelasan
1	*Rare*	Sangat jarang terjadi
2	*Unlikely*	Kadang terjadi, tetapi kemungkinan kecil
3	*Possible*	Dapat terjadi, tetapi tidak sering
4	*Likely*	Terjadi beberapa kali dalam periode tertentu
5	*Almost Certain*	Dapat terjadi setiap saat

(Sumber: AS/NZS 4360:2004 [25])

Tabel 2. Skala *Severity*

Level	Kriteria	Penjelasan
1	*Insignificant*	Tidak menimbulkan kerugian atau cedera
2	*Minor*	Cedera ringan; membutuhkan P3K
3	*Moderate*	Cedera yang memerlukan perawatan rumah sakit, tanpa cacat tetap; kerugian sedang
4	*Major*	Cedera parah atau cacat tetap; kerugian finansial besar
5	*Catastrophic*	Kematian atau kerugian sangat besar; operasi dapat terhenti

(Sumber: AS/NZS 4360:2004 [25])

http://dx.doi.org/10.30737/jatiunik.v10i1.8083
*Corresponding author : nispiazzumardi123@gmail.com

ISSN : 2597-6257 (Print)
2597-7946 (Online)

Tabel 3. Matriks Kategori Risiko

Likelihood / Severity	**1 *Insignificant***	**2 *Minor***	**3 *Moderate***	**4 *Major***	**5 *Catastrophic***
5 *Almost Certain*	H	H	E	E	E
4 *Likely*	M	H	H	E	E
3 *Possible*	L	M	H	E	E
2 *Unlikely*	L	L	M	H	E
1 *Rare*	L	L	M	H	H

(Sumber: AS/NZS 4360:2004 [25])

Keterangan: L = Low; M = Medium/Moderate; H = High; E = Extreme.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Identifikasi Bahaya dan Penilaian HIRARC

Identifikasi mencakup sepuluh tahap kerja, dari persiapan alat hingga pembersihan area, dan menghasilkan 20 pasangan bahaya yang dinilai. Bahaya utama terkait kondisi area, alat tajam, *manhole* dan *liner*, akses serta tangga, ruang terbatas, pekerjaan panas, dan pengangkatan manual. Tabel 4 merangkum aktivitas, bahaya, skor risiko awal, tindakan pengendalian utama, dan rentang skor residual yang tercantum pada lembar HIRARC.

Tabel 4. Ringkasan Identifikasi Bahaya, Skor, dan Pengendalian HIRARC

No.	**Aktivitas**	**Bahaya**	**Risiko awal (L×S=R)**	**Pengendalian utama**	**Residual R***
1	Persiapan alat/material	Tersandung di area tidak rata	3×2=6	Perhatikan langkah; rapikan area; sepatu keselamatan	2–4
2	Persiapan alat/material	Tangan tergores alat tajam	3×3=9	Hindari kontak; tata alat; sarung tangan	4–6
3	Membuka *manhole*	Tertimpa *manhole* saat dibuka	3×4=12	Jauhkan tubuh dari jalur jatuh; gunakan *lever hoist*; buka baut perlahan	9
4	Membuka *manhole*	Tangan terjepit *manhole* dan dinding *chute*	2×3=6	Jauhkan tangan dari titik jepit; tarik dengan *hoist* perlahan; sarung tangan mekanik	2–4
5	Memasang tangga	Terjatuh ke *chute* saat memasang tangga	2×5=10	Bersihkan permukaan; turunkan tangga perlahan; *harness* dan *lanyard* terpasang benar	4
6	Memasang tangga	Tangan terjepit tangga dan dinding *chute*	3×4=12	Jauhkan tangan; gunakan tali untuk menurunkan tangga; sarung tangan mekanik	4–6
7	Masuk ke *chute*	Terjatuh dari tangga	2×5=10	Ikat tangga; periksa anak tangga; gunakan *full-body harness*	3–6
8	Masuk ke *chute*	Pingsan atau sulit bernapas di ruang terbatas	1×5=5	Lengkapi prosedur CSE dan *gas test*; cek kondisi pekerja; pasang *blower*	3–4
9	Melepas *liner*	Tertimpa *liner* saat baut dipotong	3×5=15	Hindari posisi di bawah *liner*; turunkan ke dasar *chute*; ikat sebelum diangkat	6–8

http://dx.doi.org/10.30737/jatiunik.v10i1.8083
*Corresponding author : nispiazzumardi123@gmail.com

ISSN : 2597-6257 (Print)
2597-7946 (Online)

No.	Aktivitas	Bahaya	Risiko awal (L×S=R)	Pengendalian utama	Residual R*
10	Melepas *liner*	Kebakaran saat pemotongan *oxy-acetylene*	1×5=5	Izin kerja panas; singkirkan bahan mudah terbakar; *fire blanket* dan *fire watch*	2
11	Mengeluarkan *liner* bekas	Tertimpa *liner* saat dikeluarkan	2×5=10	Jauhkan tubuh dari bawah beban; ikat *liner*; gunakan APD sesuai bahaya	2–4
12	Mengeluarkan *liner* bekas	Pingsan atau sulit bernapas di *chute*	1×5=5	Prosedur CSE dan *gas test*; cek kondisi pekerja; ventilasi dengan *blower*	2–4
13	Memasang *liner* baru	Tertimpa *liner* saat diturunkan	2×5=10	Jauhkan tubuh dari bawah beban; ikat *liner*; APD sesuai bahaya	3–6
14	Memasang *liner* baru	Jari terjepit *liner* dan dinding *chute*	3×3=9	Jauhkan jari; gunakan *tommy bar* untuk penyelarasan; sarung tangan mekanik	3–6
15	Mengeluarkan tangga	Terjatuh ke *chute* saat menarik tangga	2×5=10	Bersihkan bagian atas *chute*; tarik perlahan; *harness* dan *lanyard*	2–4
16	Mengeluarkan tangga	Tangan terjepit tangga dan dinding *chute*	3×3=9	Jauhkan tangan dari titik jepit; gunakan tali; sarung tangan mekanik	2–6
17	Menutup *manhole*	Tertimpa *manhole* saat ditutup	2×5=10	Jauhkan tubuh dari jalur jatuh; gunakan *lever hoist*; tutup perlahan	2–4
18	Pembersihan area	Punggung keseleo saat mengangkat	4×2=8	Postur angkat benar; koordinasi tim; sesuaikan beban dengan kemampuan	6
19	Pembersihan area	Jari terjepit	2×2=4	Hindari titik jepit; koordinasi tim; sarung tangan mekanik	2–4
20	Pembersihan area	Tangan tergores sisi tajam	3×3=9	Hindari sisi tajam; koordinasi; sarung tangan mekanik	2–4

(Sumber: Olah Data, 2026)

**Rentang residual merangkum skor per tindakan yang dicatat pada lembar HIRARC. Nilai ini merupakan estimasi penilaian, bukan verifikasi hasil implementasi lapangan.*

Pengendalian yang dominan meliputi *housekeeping*, penggunaan alat bantu angkat, pengamanan tangga dan *liner*, prosedur *confined-space entry* (CSE), pemeriksaan gas, ventilasi, izin kerja panas, *fire watch*, serta APD. Pemilihan kontrol perlu mengikuti bahaya spesifik dan urutan kerja. Sebelum kontrol diterapkan, pekerjaan dengan risiko *High* harus mendapat prioritas pengendalian dan penilaian ulang.

Bahaya dengan skor awal tertinggi pada Tabel 4 adalah *liner* yang dapat menimpa pekerja ketika baut dipotong (R = 15), disusul *manhole* yang dapat jatuh saat pembukaan serta tangan terjepit di antara tangga dan dinding *chute* saat pemasangan tangga (masing-masing R = 12). Paparan jatuh saat akses ke *chute* dan tertimpa *liner* ketika dipindahkan juga memiliki *severity* tinggi meskipun *likelihood* yang dicatat lebih rendah. Oleh karena itu, pengendalian perlu memastikan area bebas dari personel yang tidak berkepentingan,

http://dx.doi.org/10.30737/jatiunik.v10i1.8083
*Corresponding author : nispiazzumardi123@gmail.com

ISSN : 2597-6257 (Print)
2597-7946 (Online)

komponen ditahan sebelum sambungan dilepas, alat angkat diperiksa, dan komunikasi antarpekerja dijaga selama pemindahan beban.

Untuk pekerjaan di dalam *chute*, rekomendasi dalam lembar HIRARC mencakup pemeriksaan kondisi pekerja, penerapan prosedur CSE, pengujian atmosfer, dan ventilasi menggunakan *blower*. Penerapan harus mengikuti prosedur keselamatan ruang terbatas yang berlaku di perusahaan, termasuk pemantauan dari luar dan kesiapan penyelamatan sesuai penilaian lokasi. Untuk pekerjaan panas, izin kerja, pemindahan bahan mudah terbakar, *fire blanket*, dan *fire watch* merupakan lapisan kontrol yang perlu dicatat sebelum pekerjaan dimulai.

Bahaya tersandung, tergores, terjepit, dan cedera punggung terutama muncul saat persiapan, penanganan alat, serta pembersihan. *Housekeeping*, sarung tangan yang sesuai, pengaturan alat, teknik angkat yang benar, dan koordinasi tim menjadi kontrol langsung yang disarankan. Pengendalian tersebut perlu diterjemahkan menjadi instruksi kerja yang spesifik, karena ungkapan umum seperti “gunakan APD standar” belum menyebut jenis APD, kondisi pemeriksaan, atau tahap kerja yang dimaksud.

3.2 Prioritas Penerapan Pengendalian

Peringkat risiko awal dapat digunakan untuk mengurutkan pemeriksaan sebelum pekerjaan. Bahaya dengan nilai R = 15 perlu ditangani lebih dahulu melalui penahanan *liner* dan pengendalian zona jatuh sebelum baut dipotong. Bahaya bernilai R = 12 pada pembukaan *manhole* dan pemasangan tangga juga memerlukan pengamanan beban serta posisi pekerja di luar jalur jatuh dan titik jepit. Bahaya bernilai R = 10 pada tangga dan pemindahan *liner* memerlukan pencegahan jatuh, pengikatan beban, dan pemeriksaan akses. Langkah-langkah ini perlu dikonfirmasi terhadap prosedur kerja aman dan penilaian risiko perusahaan. Rincian pemeriksaan yang disarankan disajikan pada Tabel 5.

http://dx.doi.org/10.30737/jatiunik.v10i1.8083
*Corresponding author : nispiazzumardi123@gmail.com

ISSN : 2597-6257 (Print)
2597-7946 (Online)

Tabel 5. Pemeriksaan Pengendalian yang Disarankan

Kelompok bahaya	Pemeriksaan sebelum dan selama pekerjaan	Bukti pencatatan yang disarankan
Manhole dan *liner*	Pastikan komponen ditahan *hoist*/tali yang sesuai sebelum baut dilepas; pekerja tidak berada pada jalur jatuh atau titik jepit; lakukan pemindahan secara terkendali.	Pemeriksaan alat angkat dan titik ikat; daftar pemeriksaan sebelum kerja; catatan pengarahan kerja.
Akses dan jatuh ke *chute*	Pastikan permukaan akses bersih, tangga stabil dan terikat, *lanyard*/*harness* terpasang benar, serta area sekitar lubang dibatasi.	*Checklist* tangga dan *harness*; verifikasi pengawas; izin kerja bila dipersyaratkan.
Ruang terbatas	Tentukan status ruang, lakukan *gas test* sebelum masuk dan pemantauan sesuai prosedur, sediakan ventilasi, komunikasi, petugas jaga, serta kesiapan penyelamatan.	Izin CSE; hasil pengujian atmosfer; catatan pemantauan dan petugas jaga.
Pemotongan panas	Dapatkan izin kerja panas; singkirkan bahan mudah terbakar; pasang *fire blanket*; siapkan alat pemadam dan *fire watch*.	Izin kerja panas; pemeriksaan area; catatan *fire watch* dan penutupan pekerjaan.
Tersandung, tergores, terjepit	Rapikan area dan alat; identifikasi tepi tajam/titik jepit; gunakan sarung tangan dan sepatu keselamatan sesuai risiko.	*Checklist housekeeping*; pemeriksaan APD; laporan kondisi tidak aman.
Pengangkatan manual	Nilai berat dan jalur angkut; koordinasikan jumlah pekerja; gunakan teknik angkat yang aman atau alat bantu.	*Briefing* pengangkatan; catatan penggunaan alat bantu; pelaporan beban atau kondisi tidak aman.

(Sumber: Olah Data, 2026)

Tabel 5 merupakan usulan verifikasi operasional yang diturunkan dari rekomendasi pada lembar HIRARC. Catatan yang disarankan bukan data yang telah dikumpulkan dalam penelitian ini.

3.3 Distribusi Tingkat Risiko

Distribusi risiko awal menunjukkan kategori *Low* 2%, *Medium* 41%, *High* 57%, dan *Extreme* 0% (Tabel 6 dan Gambar 1). Setelah rekomendasi pengendalian dinilai, distribusi residual menjadi *Low* 54%, *Medium* 46%, *High* 0%, dan *Extreme* 0%. Perbandingan ini menunjukkan perubahan pada hasil penilaian berdasarkan asumsi pengendalian, bukan bukti langsung penurunan kecelakaan atau pengukuran efektivitas operasional.

Tabel 6. Perbandingan Distribusi Risiko yang Dilaporkan

Kategori	Sebelum pengendalian (n = 174)	Setelah pengendalian dinilai (n = 246)
Low	4 (2%)	133 (54%)
Medium	71 (41%)	113 (46%)
High	99 (57%)	0 (0%)
Extreme	0 (0%)	0 (0%)
Total	174 (100%)	246 (100%)

(Sumber: Olah Data, 2026)

Persentase pada Tabel 6 dihitung dari jumlah data penilaian pada setiap kategori dibagi total data penilaian, kemudian dikalikan 100%. Risiko awal berasal dari 174 data penilaian,

http://dx.doi.org/10.30737/jatiunik.v10i1.8083
*Corresponding author : nispiazzumardi123@gmail.com

ISSN : 2597-6257 (Print)
2597-7946 (Online)

yaitu 4 kategori *Low* (4/174 = 2,3% ≈ 2%), 71 kategori *Medium* (71/174 = 40,8% ≈ 41%), dan 99 kategori *High* (99/174 = 56,9% ≈ 57%). Risiko residual berasal dari 246 data penilaian, yaitu 133 kategori *Low* (133/246 = 54,1% ≈ 54%) dan 113 kategori *Medium* (113/246 = 45,9% ≈ 46%). Jumlah data residual lebih besar karena skor residual pada lembar HIRARC dicatat per tindakan pengendalian, sehingga satu bahaya dapat memiliki lebih dari satu skor residual, seperti terlihat pada rentang residual di Tabel 4. Karena penyebut kedua kondisi berbeda, persentase sebelum dan sesudah pengendalian menggambarkan komposisi kategori pada masing-masing penilaian, bukan perbandingan langsung per bahaya. Penilaian residual juga merupakan estimasi berdasarkan rekomendasi pengendalian, bukan bukti empiris penurunan risiko di lapangan.

Secara praktis, tabel HIRARC dapat berfungsi sebagai daftar pemeriksaan sebelum pekerjaan dimulai. Pengawas dapat memeriksa apakah permukaan area telah dibersihkan, *hoist* dan titik ikat sesuai, akses telah diamankan, atmosfer *chute* telah diuji, pekerja memahami komunikasi pengangkatan, serta izin kerja panas dan perlindungan api tersedia. Temuan pemeriksaan perlu direkam, ditindaklanjuti, dan dinilai ulang agar rekomendasi dapat dievaluasi pada kondisi aktual.

Hasil identifikasi memperlihatkan bahwa risiko tidak berdiri sendiri pada satu kegiatan. Pembukaan *manhole*, pemasangan tangga, pekerjaan di dalam *chute*, pemotongan baut, dan pemindahan *liner* berlangsung berurutan; kelalaian pada satu tahap dapat menambah paparan pada tahap berikutnya. Karena itu, pengendalian perlu disusun sebagai rangkaian izin kerja dan pemeriksaan titik kritis, termasuk memastikan area aman sebelum komponen bergerak dan memastikan pekerja keluar sebelum penutupan *manhole*.

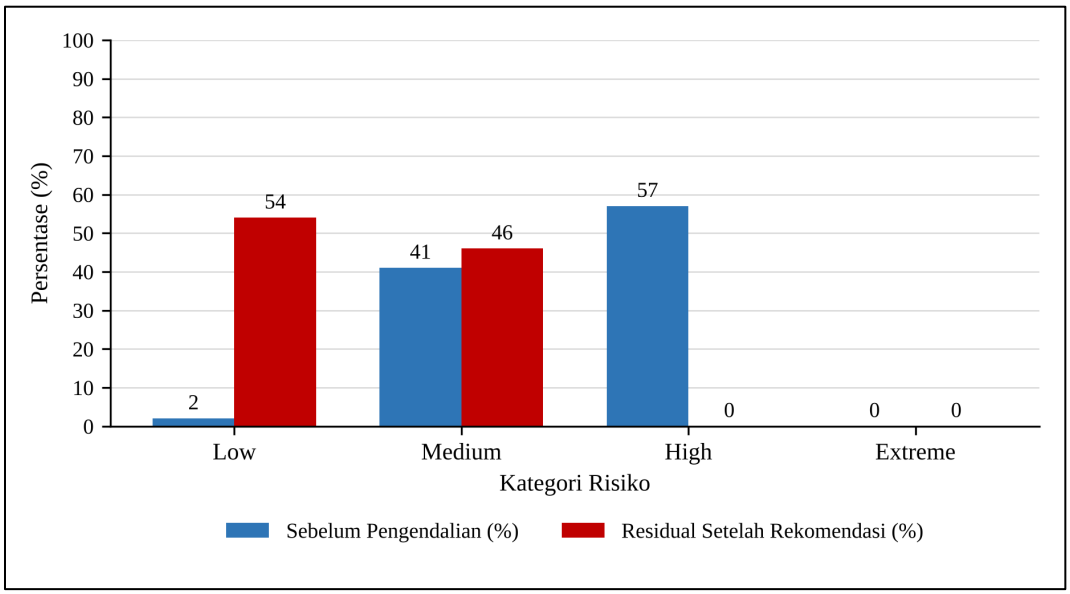
Nilai *likelihood* dan *severity* merupakan hasil penilaian terhadap peluang dan konsekuensi, sehingga dasar pemberian skor perlu dijelaskan secara konsisten. Pada pekerjaan berisiko tinggi, penilaian idealnya melibatkan personel yang memahami pekerjaan dan kondisi K3, menggunakan kriteria yang sama, serta mencatat alasan untuk setiap skor.

Penelitian ini juga hanya menyajikan satu lokasi kerja dan tidak melaporkan data kecelakaan sebelum dan sesudah pengendalian. Dengan demikian, hasil utamanya adalah inventaris bahaya, penilaian risiko berbasis lembar HIRARC, dan rekomendasi kontrol. Kesimpulan mengenai efektivitas aktual membutuhkan bukti tambahan, seperti catatan inspeksi, kepatuhan terhadap prosedur, hasil pengukuran atmosfer, evaluasi ulang skor

http://dx.doi.org/10.30737/jatiunik.v10i1.8083
*Corresponding author : nispiazzumardi123@gmail.com

ISSN : 2597-6257 (Print)
2597-7946 (Online)

dengan unit analisis yang sama, atau data kejadian selama periode pengamatan yang ditentukan.



Gambar 1. Distribusi Kategori Risiko
(Sumber: Olah Data, 2026)

4. Kesimpulan

Pada aktivitas *Inspect Replace Liner Chute* teridentifikasi 20 pasangan bahaya di sepuluh tahap pekerjaan, yang mencakup bahaya mekanis, jatuh, ruang terbatas, dan pekerjaan panas. Penilaian awal menunjukkan risiko *Low* 2%, *Medium* 41%, *High* 57%, dan *Extreme* 0%. Pengendalian yang direkomendasikan mencakup penataan area, *lever hoist*, pengamanan tangga dan beban, prosedur CSE dan *gas test*, ventilasi, izin kerja panas, *fire watch*, serta APD. Penilaian residual menunjukkan *Low* 54%, *Medium* 46%, serta *High* dan *Extreme* 0%. Karena dokumentasi penerapan dan evaluasi ulang di lapangan belum memadai, angka residual tersebut merupakan estimasi berbasis rekomendasi dan tidak membuktikan penurunan kecelakaan. Penelitian lanjutan perlu mencatat penerapan setiap kontrol dan mengukur ulang risiko pada kondisi operasional.

5. Saran

Penelitian selanjutnya perlu menyamakan unit analisis pada penghitungan risiko awal dan residual, menyajikan matriks *likelihood–severity* beserta dasar penetapan skor, serta menguraikan karakteristik penilai dan periode observasi. Setiap rekomendasi pengendalian sebaiknya dicatat status penerapannya, penanggung jawab, dan bukti verifikasinya. Penilaian ulang setelah pengendalian diterapkan akan memungkinkan perbandingan yang lebih sahih. Rincian jenis APD, kriteria pemeriksaan alat angkat, prosedur pemantauan

http://dx.doi.org/10.30737/jatiunik.v10i1.8083
*Corresponding author : nispiazzumardi123@gmail.com

ISSN : 2597-6257 (Print)
2597-7946 (Online)

ruang terbatas, dan tata cara tanggap darurat juga perlu disesuaikan dengan standar perusahaan serta hasil penilaian lokasi.

6. Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada PT Catur Cahaya Niaga Mitra, Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Cordova, serta pihak-pihak yang mendukung pengumpulan data dan penyusunan penelitian.

Daftar Pustaka

[1] M. Yusuf et al., "Understanding Occupational Health and Safety Regulations and the Influence on Students' Behavior in Practical Workshops," *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, vol. 20, no. 2, pp. 95–103, 2025, doi: 10.7454/kesmas.v20i2.1628.

[2] D. H. Ramdhan, *Manajemen Risiko*. 2006.

[3] S. Aprilia, H. Kurnia, W. T. Setyawan, E. Ashar, and A. Wahyudi, "Peninjauan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) terhadap Aktifitas Kerja Karyawan di Berbagai Perusahaan secara Kajian Sistematik," *Industry Xplore*, vol. 8, no. 1, pp. 203–211, 2023, doi: 10.36805/teknikindustri.v8i1.5102.

[4] R. R. Simbolon, F. P. Harramain, and M. R. P. Sonjaya, "Pentingnya Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sebagai Faktor Penentu Optimalisasi Produktivitas Kerja," *Pajak dan Manajemen Keuangan*, vol. 1, no. 3, pp. 17–31, 2024, doi: 10.61132/pajamkeu.v1i3.122.

[5] K. Fahruddin and M. C. P. A. Islami, "Risk Management In The Procurement Process of Upstream Oil Companies Using The House of Risk and Interpretive Structural Modelling: Manajemen Risiko Pada Proses Pengadaan Perusahaan Hulu Minyak Menggunakan Metode House Of Risk Dan Interpretive Structural Modelling," *JATI EMAS (Jurnal Apl. Tek. dan Pengabdi. Masyarakat)*, vol. 9, no. 1, pp. 115–120, 2025.

[6] P. Poniman and S. A. Mandati, "Kriteria Identifikasi Bahaya, Penilaian dan Pengendalian Risiko Departemen Fabrikasi PT Unindo Pasifik," *JATI UNIK J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 4, no. 1, pp. 28–39, 2020, doi: 10.30737/jatiunik.v4i1.955.

[7] S. Sarjana et al., *Manajemen Risiko*. Bandung: CV Media Sains Indonesia, 2022.

[8] O. Arifudin, U. Wahrudin, and F. D. Rusmana, *Manajemen Risiko*. Bandung: Penerbit Widina, 2020.

[9] Suriyadi and F. Azmi, "Pengembangan Manajemen Resiko pada Instansi Pendidikan," *Majalah Ilmiah Warta Dharmawangsa*, vol. 16, no. 3, pp. 543–553, 2022, doi: 10.46576/wdw.v16i3.2246.

[10] D. V. D. Doda and M. Pangaribuan, *Dasar Kesehatan dan Keselamatan Kerja: Hazard/Bahaya di Tempat Kerja (Buku Referensi)*. Bandung: CV Patra Media Grafindo, 2022.

[11] F. N. Azzahra, M. Sultan, I. A. I. D. Lestari, I. M. Ramdan, and D. N. Hardianti, "Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Manajemen Pengendalian Bahaya Kimia sebagai Upaya Pencegahan Bahaya di Laboratorium PT. X Kota Balikpapan," *J. Keselam. Kesehat. Kerja dan Lingkung.*, vol. 6, no. 1, pp. 33–41, 2025.

http://dx.doi.org/10.30737/jatiunik.v10i1.8083
*Corresponding author : nispiazzumardi123@gmail.com

ISSN : 2597-6257 (Print)
2597-7946 (Online)

[12] Tajudin and I. R. Ramli, "Analisis Beban Kerja untuk Menentukan Jumlah Tenaga Kerja pada Departemen Packing Menggunakan Metode Full Time Equivalent (Studi Kasus PT Adi Satria Abadi Kalasan)," *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, vol. 6, no. 2, pp. 159–166, 2024.

[13] A. K. S. Jardine and A. H. C. Tsang, *Maintenance, Replacement, and Reliability: Theory and Applications*, 2nd ed. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2013.

[14] H. Fadili, M. F. Perdana, Suryadi, and D. Suryapranatha, "Identifikasi Potensi Bahaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Menggunakan Metode HIRARC (Studi Kasus: PT. GGS)," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, vol. 4, no. 3, pp. 802–814, 2025.

[15] I. K. Wiryajati and I. A. S. Adnyani, *Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control K3*. Penerbit Adab, 2025. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?id=q72JEQAAQBAJ

[16] S. M. Putra, I. K. Wiryajati, and I. A. S. Adnyani, "Dealing with Occupational Health and Safety Practices Using JSA with HIRARC Method," *Int. J. Informatics Comput.*, vol. 7, no. 1, pp. 193–205, 2025.

[17] H. Mauliyani, N. Romdhona, A. Andriyani, and M. Fauziah, "Identifikasi Risiko Keselamatan Kerja Metode (HIRARC) pada Tahap Pembuatan Tangki di PT. Gemala Saranaupaya," *Environmental Occupational Health and Safety Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 163–174, 2022.

[18] E. Farida, Q. Sholihah, S. Andarini, and M. H. Natsir, "Analisis Faktor Kunci dan Tantangan dalam Pemenuhan Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) untuk Mencapai Infrastruktur yang Berkualitas: Sebuah Literatur Review," *Konstruksi: Publikasi Ilmu Teknik, Perencanaan Tata Ruang dan Teknik Sipil*, vol. 2, no. 3, pp. 83–99, 2024, doi: 10.61132/konstruksi.v1i3.362.

[19] M. Timothy, "Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) pada CV Lisa Jaya Mandiri Food," *J. Titra*, vol. 10, no. 2, 2022.

[20] H. H. Marfuah, Y. Tri Hapsari, and Kurniawanti, "Analisis Potensi Bahaya dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Determine Control (HIRADC) Studi Kasus: UMKM Logam di Yogyakarta," *J. Rekayasa Ind.*, vol. 6, no. 1, pp. 62–73, 2024, doi: 10.37631/jri.v6i1.835.

[21] R. Kristiana et al., *Manajemen Risiko*. Sumedang: Mega Press Nusantara, 2022.

[22] M. G. D. Devedo, A. Ismail, and R. Nadhirawty, "Identifikasi Risiko Keterlambatan dalam Pembangunan Perumahan Cluster Verdi Summarecon," *Teknol. Sipil J. Ilmu Pengetah. dan Teknol.*, vol. 9, no. 1, pp. 62–69, 2025.

[23] T. Dahniar and F. D. Ibnu, "Penerapan Metode HIRARC untuk Pengelolaan Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Industri Besi," *Ind. Inov. J. Tek. Ind.*, vol. 15, no. 1, pp. 34–39, 2025.

[24] P. Giananta, J. Hutabarat, and S. Soemanto, "Analisa Potensi Bahaya dan Perbaikan Sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC di PT. Boma Bisma Indra," *J. Valtech*, vol. 3, no. 2, pp. 106–110, 2020.

[25] Standards Australia/Standards New Zealand, *AS/NZS 4360:2004 Risk Management*. Sydney, NSW, Australia: Standards Australia, 2004.

http://dx.doi.org/10.30737/jatiunik.v10i1.8083
*Corresponding author : nispiazzumardi123@gmail.com