**Journal of Innovative and Creativity**
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
**ISSN** 2962-570X **(Printed)**
6 (1) 2026, Page 14017- 14023

# Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Pembangunan TPS Limbah B3

**Nedra Neswita[1], Sri Guntur S[2], Liwanri Sitinjak[3]**
Institut Teknologi dan Bisnis Indragiri
Corresponding Author Nedra Neswita, E-Mail: nedra.neswita@gmail.com

Published: Februari, 2026

## ABSTRACT

Pengelolaan risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada proyek konstruksi berperan penting untuk mencegah kecelakaan, menekan paparan bahaya, serta memastikan kepatuhan terhadap regulasi. Penelitian ini menganalisis penerapan manajemen risiko K3 pada proyek pembangunan Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) PT Transportasi Gas Indonesia (Duri 1 MS) di Kelurahan Talang Mandi, Kecamatan Mandau, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau. Metode yang digunakan adalah studi kasus deskriptif dengan pengumpulan data melalui observasi lapangan terstruktur, wawancara semi-terstruktur dengan pengawas lapangan dan petugas K3, serta telaah dokumen (SOP, permit to work, dan daftar bahaya/penilaian risiko). Penilaian risiko dilakukan secara kualitatif menggunakan matriks risiko AS/NZS 4360:2004 (skala kemungkinan dan dampak 1–5) (Standards Australia/Standards New Zealand, 2004). Hasilnya, teridentifikasi 46 peristiwa risiko dengan dominasi risiko tingkat sedang (31), diikuti risiko tinggi (9), risiko sangat tinggi (3), dan risiko rendah (3). Risiko sangat tinggi terutama terkait pekerjaan di ketinggian dan potensi jatuhnya material. Pengendalian yang telah diterapkan meliputi rekayasa teknik (scaffolding sesuai standar, pengamanan area jatuh), pengendalian administratif (toolbox meeting, izin kerja, rambu K3), serta penggunaan APD. Temuan menunjukkan perlunya penguatan pada konsistensi supervisi, kompetensi kerja aman (working at height/alat angkat), serta prosedur tanggap darurat yang spesifik terhadap potensi paparan/ tumpahan B3. Secara keseluruhan, penerapan manajemen risiko K3 pada proyek ini berada pada kategori baik, namun memerlukan perbaikan berkelanjutan untuk mencapai keselamatan optimal..

Keywords: Manajemen Risiko K3, TPS Limbah B3, Konstruksi

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

## PENDAHULUAN

Fasilitas Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah B3 merupakan komponen penting dalam sistem pengelolaan lingkungan perusahaan karena berfungsi menampung limbah B3 sebelum dilakukan pengangkutan dan/atau pengolahan lebih lanjut. Kegagalan pengendalian pada tahap konstruksi maupun operasional TPS dapat memicu kecelakaan kerja, paparan bahan berbahaya, kebakaran, serta dampak lingkungan. Selain itu, proyek konstruksi secara inheren melibatkan pekerjaan berisiko tinggi seperti galian, pengangkatan material, dan pekerjaan di ketinggian.

Dalam konteks Indonesia, pengelolaan limbah B3 telah diatur dalam kerangka Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, termasuk ketentuan pengelolaan limbah B3 dalam PP No. 22 Tahun 2021 (Pemerintah Republik Indonesia, 2021), serta tata cara dan persyaratan pengelolaan limbah B3 dalam Permen LHK No. 6 Tahun 2021 (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021). Selain itu, ketentuan khusus terkait penyimpanan limbah B3 juga diatur dalam Permen LHK No. 12 Tahun 2020 (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2020). Tempat penyimpanan limbah B3 memerlukan persyaratan lokasi, fasilitas, peralatan darurat, dan prosedur yang memadai. Dari sisi K3, penerapan Sistem Manajemen K3 mengacu antara lain pada Permenaker PER.05/MEN/1996 (Kementerian Tenaga Kerja Republik Indonesia, 1996).

Studi ini berfokus pada penerapan manajemen risiko K3 pada proyek pembangunan TPS Limbah B3 PT Transportasi Gas Indonesia (Duri 1 MS). Kontribusi penelitian adalah menyajikan peta

risiko berbasis tahap pekerjaan dan memberikan rekomendasi perbaikan pengendalian untuk aktivitas berisiko tinggi dengan mempertimbangkan hirarki pengendalian. Rumusan masalah penelitian ini meliputi: (1) bagaimana identifikasi bahaya pada setiap tahapan pekerjaan; (2) risiko dominan yang muncul; (3) pengendalian yang diterapkan; dan (4) aspek yang perlu ditingkatkan. Tujuan penelitian adalah menganalisis dan mengevaluasi penerapan manajemen risiko K3 pada proyek, serta merumuskan rekomendasi perbaikan untuk penguatan keselamatan kerja.

# METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain studi kasus deskriptif pada satu proyek konstruksi. Lokasi penelitian adalah proyek pembangunan TPS Limbah B3 PT Transportasi Gas Indonesia (Duri 1 MS) di Kelurahan Talang Mandi, Kecamatan Mandau, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau. Pengamatan dilakukan pada periode Oktober–Desember 2025 mengikuti perkembangan pekerjaan konstruksi.

**Sumber data dan teknik pengumpulan data**

a) Observasi lapangan terstruktur untuk merekam aktivitas kerja, kondisi area, dan penerapan kontrol K3.
b) Wawancara semi-terstruktur dengan pengawas lapangan, mandor, dan/atau petugas K3 untuk memvalidasi temuan observasi dan menggali praktik pengendalian.
c) Telaah dokumen: SOP kerja aman, Job Safety Analysis (JSA)/HIRADC, permit to work (mis. working at height, hot work), catatan toolbox meeting, inspeksi, serta rencana tanggap darurat.

**Prosedur penilaian risiko**

Bahaya diidentifikasi per tahapan pekerjaan (persiapan, pekerjaan tanah, struktur, arsitektur/finishing, instalasi). Setiap bahaya dinilai menggunakan matriks AS/NZS 4360:2004 (Standards Australia/Standards New Zealand, 2004) dengan skala kemungkinan (P) dan dampak (D) 1–5. Nilai risiko dihitung sebagai P×D dan diklasifikasikan ke dalam level (Low, Medium, High, Very High) berdasarkan matriks yang digunakan perusahaan/proyek.

**Keabsahan data**

Triangulasi dilakukan dengan membandingkan hasil observasi, wawancara, dan dokumen. Diskusi singkat (review) dengan pihak K3 dilakukan untuk memastikan interpretasi risiko dan kontrol yang dicatat sesuai kondisi lapangan.

# HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak 46 peristiwa risiko teridentifikasi. Distribusi level risiko: Very High = 3, High = 9, Medium = 31, Low = 3. Risiko sangat tinggi ditemukan pada aktivitas yang berkaitan dengan pekerjaan di ketinggian dan material jatuh dari ketinggian, yang secara konseptual memiliki konsekuensi fatal. Risiko tinggi terutama berkaitan dengan interaksi pekerja dengan energi berbahaya (listrik), potensi tertimpa/tertimpa material, potensi runtuhnya scaffolding, serta jatuh dari tangga/akses kerja. Risiko sedang mendominasi dan umumnya terkait terpeleset/tersandung, paparan debu/uap, dan potensi cedera ringan–sedang akibat alat kerja.

**Register Risiko per Tahap Pekerjaan**

Tabel 1–3 menyajikan ringkasan register risiko yang diidentifikasi pada tahap persiapan, konstruksi, dan pekerjaan akhir.

**Risiko Prioritas dan Pengendalian yang Ditemukan**

Risiko prioritas ditentukan dari level Very High dan High. Tabel berikut merangkum risiko prioritas utama beserta kontrol yang teramati di lapangan dan rekomendasi penguatan.

Tabel 1. risiko prioritas utama beserta kontrol yang teramati di lapangan dan rekomendasi penguatan

| Tahap | Kode | Aktivitas | Peristiwa Risiko | Level | Kontrol yang Teramati | Rekomendasi Penguatan |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Persiapan | 2.1 | Mobilisasi Peralatan & Personil | Tertabrak kendaraan proyek | High | jalur mobilisasi ditetapkan; rambu lalu lintas proyek; APD high-visibility | traffic management plan & marshal; pembatas kecepatan; pemisahan jalur pejalan kaki |
| Konstruksi | 7.1 | Penggalian Tanah | Pekerja tertimpa longsoran | High | pembatas area galian; pengawasan saat kerja; alat berat terpisah dari bibir galian | shoring/sloping sesuai kondisi tanah; inspeksi harian setelah hujan; akses keluar-masuk aman (tangga galian); monitor getaran/alat berat |
| Konstruksi | 11.1 | Beton (Bekisting + Pembesian) | Material jatuh dari ketinggian | Very High | sarung tangan; housekeeping area pembesian | cap/penutup ujung tulangan (rebar cap); penerapan 5R/5S dan inspeksi rutin |
| Konstruksi | 11.2 | Beton (Bekisting + Pembesian) | Pekerja tertusuk besi tulangan | High | sarung tangan; housekeeping area pembesian | cap/penutup ujung tulangan (rebar cap); penerapan 5R/5S dan inspeksi rutin |
| Konstruksi | 12 | Pembongkaran | Terkena benda bongkaran | High | zona kerja dibatasi; helm & sepatu safety | metode pembongkaran bertahap dengan SOP; gunakan alat bantu angkat, larang lempar material |
| Konstruksi | 18.1 | Atap Baja Ringan + Spandek | Jatuh dari ketinggian | Very High | permit kerja di ketinggian; APD (full body harness, helm, sepatu); pembatas area jatuh; toolbox meeting | pasang lifeline/anchorage & inspeksi harness harian; gunakan guardrail/toe board & safety net; inspeksi scaffolding oleh petugas kompeten dan tag system; rencana rescue (working at height) dan latihan |
| Konstruksi | 18.2 | Atap Baja Ringan + Spandek | Tertimpa rangka atap | Very High | permit kerja di ketinggian; APD (full body harness, helm, sepatu); pembatas area jatuh; toolbox meeting | pasang lifeline/anchorage & inspeksi harness harian; gunakan guardrail/toe board & safety net; inspeksi scaffolding oleh petugas kompeten dan tag system; rencana rescue (working at height) dan latihan |
| Konstruksi | 21 | Pemasangan Rangka Kanopi | Jatuh saat pemasangan kanopi | High | permit kerja di ketinggian; APD (full body harness, helm, sepatu); pembatas area jatuh; toolbox | pasang lifeline/anchorage & inspeksi harness harian; gunakan guardrail/toe board & safety net; inspeksi scaffolding |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | meeting | oleh petugas kompeten dan tag system; rencana rescue (working at height) dan latihan |
| Konstruksi | 22 | Pemasangan Atap Kanopi | Material jatuh | High | penataan/ikat material; area terlarang di bawah zona angkat; helm keselamatan | terapkan exclusion zone dan spotter; gunakan lifting plan & rigging bersertifikat; pasang toe board/safety net pada perancah |
| Konstruksi | 26 | Instalasi Listrik | Sengatan listrik | High | pemadaman sumber (LOTO) bila memungkinkan; APD listrik dasar; uji tegangan | implementasi LOTO formal & verifikasi zero energy; pekerja bersertifikat/kompeten; inspeksi MCB/panel dan grounding |
| Konstruksi | 27 | Scaffolding & Alat Bantu | Scaffolding runtuh | High | permit kerja di ketinggian; APD (full body harness, helm, sepatu); pembatas area jatuh; toolbox meeting | pasang lifeline/anchorage & inspeksi harness harian; gunakan guardrail/toe board & safety net; inspeksi scaffolding oleh petugas kompeten dan tag system; rencana rescue (working at height) dan latihan |
| Konstruksi | 33 | Tangga Fiberglass | Jatuh dari tangga | High | permit kerja di ketinggian; APD (full body harness, helm, sepatu); pembatas area jatuh; toolbox meeting | pasang lifeline/anchorage & inspeksi harness harian; gunakan guardrail/toe board & safety net; inspeksi scaffolding oleh petugas kompeten dan tag system; rencana rescue (working at height) dan latihan |

Dominasi risiko tingkat sedang menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas konstruksi berada pada bahaya rutin yang dapat dikendalikan melalui disiplin dasar K3 (housekeeping, rambu, APD, dan briefing). Namun, keberadaan tiga risiko sangat tinggi menegaskan bahwa pekerjaan di ketinggian dan potensi benda jatuh memerlukan kontrol berlapis yang konsisten, termasuk rekayasa (guardrail, lifeline, safety net), administratif (permit, kompetensi, inspeksi), dan kesiapsiagaan penyelamatan (rescue plan).

Penggunaan matriks AS/NZS 4360:2004 (Standards Australia/Standards New Zealand, 2004) membantu menyusun prioritas, tetapi penilaian kualitatif tetap bergantung pada konsensus penilai dan kondisi lapangan. Oleh karena itu, praktik terbaik adalah melakukan tinjauan ulang (review) penilaian risiko setiap terjadi perubahan metode kerja, perubahan cuaca, atau perubahan sumber daya. Hal ini sejalan dengan prinsip pemantauan dan perbaikan berkelanjutan dalam ISO 31000:2018 (International Organization for Standardization, 2018).

Dari sisi kepatuhan, proyek TPS Limbah B3 perlu memastikan bahwa aspek keselamatan kerja terintegrasi dengan persyaratan penyimpanan limbah B3 (mis. ketersediaan peralatan tanggap darurat, tata letak aman, dan prosedur penanganan tumpahan). Integrasi ini penting karena karakteristik limbah B3 menambah kompleksitas bahaya (kimia, kebakaran, kontaminasi), sehingga prosedur darurat dan pelatihan harus lebih spesifik daripada proyek konstruksi umum.

## KESIMPULAN

Penelitian ini mengidentifikasi 46 peristiwa risiko pada proyek pembangunan TPS Limbah B3 PT Transportasi Gas Indonesia (Duri 1 MS) dengan distribusi level: 3 (Very High), 9 (High), 31 (Medium), dan 3 (Low). Risiko paling kritis terkait pekerjaan di ketinggian dan potensi material jatuh. Pengendalian yang telah diterapkan mencakup rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan penggunaan APD, namun masih memerlukan penguatan pada aspek kompetensi pekerjaan berisiko tinggi, konsistensi supervisi, dan prosedur tanggap darurat khusus B3.

## REFERENCES

International Organization for Standardization. (2018). ISO 31000:2018 Risk management — Guidelines. ISO.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). Peraturan Menteri LHK Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2020). Peraturan Menteri LHK Nomor 12 Tahun 2020 tentang Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

Kementerian Tenaga Kerja Republik Indonesia. (1996). Peraturan Menteri Tenaga Kerja PER.05/MEN/1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3).

Pemerintah Republik Indonesia. (2021). Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Standards Australia/Standards New Zealand. (2004). AS/NZS 4360:2004 Risk management.

**Lampiran**

Lampiran Register Risiko Lengkap

**1. Tahap Persiapan**

| No | Kegiatan | Peristiwa Risiko | P | D | Risiko (P×D) | Level |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.1 | Survey Lapangan | Pekerja terpeleset/terjatuh saat observasi area | 3 | 3 | 9 | Medium |
| 1.2 | Survey Lapangan | Gigitan/serangan hewan liar | 2 | 3 | 6 | Medium |
| 2.1 | Mobilisasi Peralatan & Personil | Tertabrak kendaraan proyek | 3 | 4 | 12 | High |
| 2.2 | Mobilisasi Peralatan & Personil | Cedera saat mengangkat material | 3 | 3 | 9 | Medium |
| 3.1 | Pengukuran & Bouwplank | Terjepit alat ukur / palu | 2 | 3 | 6 | Medium |
| 3.2 | Pengukuran & Bouwplank | Kesalahan ukur → rework | 3 | 2 | 6 | Medium |
| 4.1 | Direksi Keet / Mess | Terjatuh saat pemasangan kerangka | 2 | 4 | 8 | Medium |
| 4.2 | Direksi Keet / Mess | Tertimpa material kayu | 2 | 3 | 6 | Medium |
| 5.1 | Pagar Seng + Tiang C75 | Luka saat pemotongan seng | 3 | 2 | 6 | Medium |
| 5.2 | Pagar Seng + Tiang C75 | Pagar roboh menimpa pekerja | 2 | 4 | 8 | Medium |

**2. Tahap Konstruksi**

| No | Kegiatan | Peristiwa Risiko | P | D | Risiko (P×D) | Level |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Pembersihan Area | Terkena serpihan kayu/batu | 3 | 2 | 6 | Medium |
| 7.1 | Penggalian Tanah | Pekerja tertimpa longsoran | 2 | 5 | 10 | High |
| 7.2 | Penggalian Tanah | Alat berat menabrak pekerja/fasilitas | 2 | 4 | 8 | Medium |
| 8 | Urugan Tanah | Terhirup debu berlebihan | 3 | 2 | 6 | Medium |
| 9 | Lapis Pasir 5 cm | Pekerja tersandung/ terpeleset | 3 | 2 | 6 | Medium |
| 10 | Pasang Pondasi Bata | Tertimpa tumpukan bata | 2 | 4 | 8 | Medium |
| 11.1 | Beton (Bekisting + Pembesian) | Material jatuh dari ketinggian | 3 | 5 | 15 | Very High |
| 11.2 | Beton (Bekisting + Pembesian) | Pekerja tertusuk besi tulangan | 3 | 4 | 12 | High |
| 12 | Pembongkaran | Terkena benda bongkaran | 3 | 4 | 12 | High |
| 13 | Beton Lantai | Terperosok karena bekisting lemah | 2 | 4 | 8 | Medium |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Pemasangan Dinding Bata | Tertimpa material dinding | 2 | 4 | 8 | Medium |
| 15 | Plesteran | Terpapar debu semen | 3 | 2 | 6 | Medium |
| 16 | Pemasangan Pintu Galvanis | Terjepit saat pemasangan | 2 | 3 | 6 | Medium |
| 17 | Pemasangan Jendela Harmonika | Tergores / luka ringan | 3 | 2 | 6 | Medium |
| 18.1 | Atap Baja Ringan + Spandek | Jatuh dari ketinggian | 4 | 5 | 20 | Very High |
| 18.2 | Atap Baja Ringan + Spandek | Tertimpa rangka atap | 3 | 5 | 15 | Very High |
| 19 | Acian | Iritasi kulit | 3 | 2 | 6 | Medium |
| 20 | Pengecatan | Terhirup uap cat / iritasi | 3 | 3 | 9 | Medium |
| 21 | Pemasangan Rangka Kanopi | Jatuh saat pemasangan kanopi | 3 | 4 | 12 | High |
| 22 | Pemasangan Atap Kanopi | Material jatuh | 3 | 4 | 12 | High |
| 23 | Rangka & Plafon | Terpapar debu gypsum | 3 | 2 | 6 | Medium |
| 24 | Pemasangan Keramik Lantai | Terpeleset di lantai licin | 3 | 3 | 9 | Medium |
| 25 | Instalasi Pipa PVC | Terjepit pipa / fitting | 2 | 3 | 6 | Medium |
| 26 | Instalasi Listrik | Sengatan listrik | 3 | 4 | 12 | High |
| 27 | Scaffolding & Alat Bantu | Scaffolding runtuh | 2 | 5 | 10 | High |
| 28 | Pemasangan Wastafel | Cedera saat pemasangan | 2 | 3 | 6 | Medium |
| 29 | Pengadaan Whiteboard | Cedera minor saat membawa | 2 | 2 | 4 | Low |
| 30 | Pengadaan Pallet Plastik | Tersandung pallet | 3 | 2 | 6 | Medium |
| 31 | Pengadaan & Pemasangan Pompa Air | Cedera saat instalasi pompa | 2 | 3 | 6 | Medium |
| 32 | Hand Pallet & Lifter | Tertimpa beban | 2 | 4 | 8 | Medium |
| 33 | Tangga Fiberglass | Jatuh dari tangga | 3 | 4 | 12 | High |
| 34 | Sign Akrilik | Luka gores | 2 | 2 | 4 | Low |
| 35 | Tempat Sampah B3 | Terpapar kontaminasi B3 ringan | 2 | 4 | 8 | Medium |
| 36 | HAWS Eyewash | Lantai licin karena tumpahan | 3 | 2 | 6 | Medium |
| 37 | Pembersihan Area | Terhirup debu | 3 | 2 | 6 | Medium |

**3. Tahap Akhir**

| No | Kegiatan | Peristiwa Risiko | P | D | Risiko (P×D) | Level |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 38 | Laporan Akhir & Dokumentasi | Terjatuh saat mengambil dokumentasi | 2 | 2 | 4 | Low |