

## **ANALISIS PENERAPAN K3LL MENGGUNAKAN METODE HIRARC TERHADAP DAMPAK LINGKUNGAN, KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA PEKERJA PADA PROYEK PEMBANGUNAN JARINGAN PIPA GAS RUMAH TANGGA, PELANGGAN KECIL DAN KOMERSIAL**

Ulfah Mahfudah<sup>1</sup>; Liliskarlina<sup>2</sup>; Aysh Nugroho<sup>3</sup>; Hadzmawaty Hamzah<sup>4</sup>; Hudriani Jamal<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Prodi S1 Kesehatan Masyarakat, Universitas Patria Artha, Indonesia

E-mail: [ulfah.mahfudah@patricia-artha.ac.id](mailto:ulfah.mahfudah@patricia-artha.ac.id)

---

### **Abstrak**

Keselamatan dan Kesehatan Kerja atau disingkat K3 begitu dekat dengan tenaga kerja terlebih tenaga kerja konstruksi. Hingga tujuan proyek tercapai dengan baik tenaga kerja adalah asset yang harus dijaga, sehingga sudah seharusnya perusahaan memastikan pekerja tetap dalam keadaan aman. Manajemen risiko harus diterapkan dengan baik untuk mengurangi bahkan mencegah terjadinya risiko kecelakaan kerja, sehingga dapat meminimalisir terimbasnya semua aktivitas di tempat kerja apabila kecelakaan kerja terjadi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana penerapan K3LL menggunakan metode HIRARC terhadap dampak lingkungan, kesehatan dan keselamatan kerja pekerja pada proyek pembangunan jaringan pipa gas rumah tangga, pelanggan kecil dan komersial. Hasil dari analisis risiko diperoleh bahwa pada penggalian tanah/aspal menggunakan cangkul terdapat 1 risiko termasuk kategori moderate dan 1 risiko termasuk kategori low, pada penggalian menggunakan jack hammer terdapat 1 termasuk kategori low karena hasil pengukuran tidak melebihi batas maksimum kebisingan 85 dB, pada penjajaran pipa terdapat 1 risiko moderate dan 1 kategori low, proses memasukkan pipa termasuk kategori low, penyambungan pipa masuk dalam kategori moderate, penimbunan kembali bekas galian termasuk kategori moderate. Pemantauan kondisi fisik lingkungan menunjukkan adanya debu, bekas tanah galian yang menyumbat saluran drainase yang dapat memperburuk kondisi lingkungan. Hasil penilaian risiko secara keseluruhan menunjukkan bahwa terdapat potensi bahaya yang perlu dimitigasi, karena tingkat risiko ini bervariasi. Diharapkan pihak perusahaan dapat selalu meningkatkan prosedural kesehatan dan keselamatan kerja, meningkatkan perhatian pada dampak lingkungan yang dapat ditimbulkan agar risiko dapat semakin diminimalisir, dan meningkatkan pelaksanaan K3LL yang berkelanjutan.

**Kata Kunci:** *K3LL, hirarc, pekerja, kesehatan lingkungan, risiko, proyek*

---

### **PENDAHULUAN**

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek fundamental yang tidak dapat dipisahkan dari aktivitas tenaga kerja, khususnya pada sektor konstruksi. Tenaga kerja sebagai aset utama dalam

pencapaian tujuan proyek harus dijaga keselamatannya oleh perusahaan. Penerapan manajemen risiko yang baik menjadi keharusan untuk mengurangi bahkan mencegah terjadinya kecelakaan kerja, sehingga dampak dari seluruh

aktivitas di tempat kerja dapat diminimalisir apabila terjadi insiden.

Data International Labour Organization (ILO) menunjukkan bahwa kecelakaan dan penyakit akibat kerja masih menjadi masalah serius di dunia. ILO (2018) memperkirakan sekitar 2,78 juta pekerja meninggal setiap tahunnya akibat Kecelakaan Akibat Kerja (KAK) dan Penyakit Akibat Kerja (PAK), sementara terdapat lebih dari 374 juta kasus cedera non-fatal yang terjadi setiap tahun. Angka ini menunjukkan bahwa risiko keselamatan kerja masih tinggi di berbagai sektor, terutama konstruksi, manufaktur, pertanian, dan pertambangan, yang dikenal memiliki tingkat kecelakaan kerja paling tinggi (ILO, 2018; Tamim & Ismail, 2020). Temuan tersebut menegaskan pentingnya penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang sesuai dengan standar manajemen keteknikan, keamanan, keselamatan, dan kesehatan pekerja, terutama pada proyek konstruksi yang memiliki potensi bahaya tinggi (Jawat, 2017).

Kondisi serupa juga terjadi di Indonesia. Berdasarkan data BPJS Ketenagakerjaan yang dikutip dari DataIndonesia.id (2022), tercatat 265.334 kasus kecelakaan kerja terjadi dari Januari hingga November 2022, meningkat sekitar 13,26% dibandingkan tahun 2021 yang mencatat 234.370 kasus. Peningkatan ini menunjukkan bahwa tren kecelakaan kerja di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Hingga November 2022, jumlah kasus tersebut bahkan telah melampaui total kasus sepanjang tahun sebelumnya, meskipun data baru mencakup sebelas bulan pertama tahun tersebut. Menurut BPJS Ketenagakerjaan, peningkatan ini dipengaruhi oleh bertambahnya jumlah peserta aktif, meningkatnya kesadaran perusahaan dalam melaporkan kecelakaan

kerja, serta masih tingginya risiko kecelakaan di sektor industri dan konstruksi. Kondisi ini memperkuat urgensi penerapan dan pengawasan SMK3 secara konsisten di seluruh sektor pekerjaan agar angka kecelakaan kerja dapat ditekan dan kesejahteraan pekerja meningkat.

Menanggapi peningkatan kasus kecelakaan kerja, pemerintah melalui Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia (Kemnaker RI) menegaskan pentingnya penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) secara konsisten di seluruh sektor industri. Hal ini diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan SMK3, yang menekankan bahwa setiap perusahaan dengan potensi bahaya tinggi atau mempekerjakan lebih dari 100 orang wajib menerapkan sistem manajemen K3 sebagai bagian integral dari manajemen perusahaan. Tujuannya adalah mencegah dan mengurangi kecelakaan kerja serta penyakit akibat kerja di tempat kerja.

Kemnaker RI juga melakukan berbagai upaya penguatan kebijakan K3, seperti peningkatan kompetensi pengawas dan penguji K3, penyusunan pedoman teknis penilaian kecelakaan dan diagnosis akibat kerja, serta sosialisasi penerapan K3 di sektor konstruksi dan industri berisiko tinggi. Langkah ini merupakan bagian dari Rencana Induk Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional (RI-K3N) 2021-2025, yang bertujuan membangun budaya K3 berkelanjutan dan memperkuat sistem pelaporan nasional K3 (Kemnaker RI, 2021).

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan BPJS Ketenagakerjaan, tren kecelakaan kerja di Indonesia menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Menurut tabel

resmi BPS berjudul Jumlah Kecelakaan, Korban Mati, Luka Berat, Luka Ringan, dan Kerugian Materi (1992-2022), jumlah kasus kecelakaan di Indonesia terus meningkat hingga 2022, dengan mayoritas kasus terjadi di sektor transportasi dan konstruksi (BPS, 2023). Data dari BPJS Ketenagakerjaan juga menunjukkan bahwa hingga November 2022 tercatat 265.334 kasus kecelakaan kerja, meningkat 13,26% dibandingkan tahun 2021 yang berjumlah 234.270 kasus (DataIndonesia.id, 2022).

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penerapan K3 masih menghadapi tantangan besar, terutama dalam hal kepatuhan terhadap prosedur keselamatan, penggunaan alat pelindung diri (APD), serta pengawasan di lapangan. Menurut Suma'mur (2013), penyebab kecelakaan kerja dapat dikategorikan menjadi dua faktor utama, yaitu faktor lingkungan dan mekanis (unsafe conditions) serta faktor manusia (unsafe acts). Minimnya pemahaman terhadap potensi bahaya sering kali menjadi akar masalah yang memicu tindakan dan kondisi tidak aman.

Salah satu penelitian relevan dilakukan oleh Andi Anggi, Novita (2021) dari Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, berjudul Analisis Risiko K3 dengan Metode HIRARC pada Proyek Pembangunan IPAL Domestik Losari Makassar Bagian Galian Terbuka Tahun 2021. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa mayoritas pekerjaan konstruksi memiliki tingkat risiko tinggi hingga ekstrem, terutama pada tahap galian tanah, shoring, dan instalasi pipa (Novita, AA, 2021). Penelitian ini memperkuat pentingnya analisis risiko sistematis menggunakan metode yang terstandar.

Dalam konteks proyek pembangunan jaringan gas rumah tangga, ditemukan beberapa permasalahan serupa, seperti kondisi tanah galian yang licin, galian yang memakan sebagian badan jalan, serta risiko pekerja terpeleset di area kerja. Permasalahan tersebut menunjukkan perlunya identifikasi bahaya secara mendetail dan penerapan kontrol risiko yang tepat agar tercipta lingkungan kerja yang aman.

Metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) menjadi pendekatan yang tepat untuk menilai risiko di sektor konstruksi. HIRARC melibatkan tiga tahap utama: identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko. Proses ini mengacu pada standar AS/NZS 4360:2004, yang menilai risiko berdasarkan probabilitas dan tingkat keparahan dampak (Supriyadi & Ramdan, 2017). Pendekatan ini memungkinkan perusahaan menyusun strategi pengendalian sesuai tingkat risiko yang dihadapi.

Dengan menerapkan metode HIRARC, perusahaan dapat menyusun langkah pengendalian yang lebih tepat, seperti penggunaan alat pelindung diri (APD) sesuai standar, pengaturan ulang area kerja untuk mencegah risiko terpeleset, serta pengaturan lalu lintas sementara di sekitar proyek guna menghindari kecelakaan pada pekerja dan masyarakat. Penerapan sistematis ini diharapkan tidak hanya mengurangi angka kecelakaan, tetapi juga memperkuat budaya keselamatan di lingkungan kerja. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada peningkatan penerapan K3 di sektor konstruksi, serta menjadi acuan bagi proyek sejenis dalam menciptakan

lingkungan kerja yang aman, efisien, dan berkelanjutan.

## **METODE**

Adapun metode yang digunakan adalah Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC). Populasi pada penelitian ini adalah semua pekerja yang bekerja pada Proyek Pembangunan Jaringan Gas Rumah Tangga dengan jumlah pekerja 20 orang. Pertimbangan yang diambil peneliti dalam pengambilan *total sampling* adalah karena jumlah populasi yang kurang dari 100 orang. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar observasi dan wawancara. Setelah Data terkumpul, tahap pengecekan ulang terhadap kelengkapan dan keakuratan data, kemudian melakukan skoring yaitu memberikan penilaian terhadap setiap potensi bahaya yang teridentifikasi berdasarkan tingkat kemungkinan terjadinya dan tingkat keparahan dampak dengan hasil penilaian diklasifikasikan berdasarkan standar AS/NZS 4360:2004 yang terbagi atas empat tingkatan risiko diantaranya kategori risiko rendah (Low risk), risiko sedang (moderate risk), risiko tinggi (high risk), dan risiko ekstrim (extreme risk).

## **HASIL**

### **Deskripsi Hasil Penelitian**

#### **Karakteristik Responden**

Responden dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja proyek pembangunan jaringan gas rumah tangga. Berdasarkan hasil survei terhadap 20 responden, sebagian besar berusia 27-36 tahun (45%), diikuti oleh kelompok usia 37-46 tahun (30%) dan 17-26 tahun (25%). Dari segi pendidikan, mayoritas pekerja berpendidikan Sekolah Menengah Pertama (75%), diikuti oleh Sekolah Menengah Atas (15%) dan Sekolah Dasar (10%). Berdasarkan jenis pekerjaan, sebanyak 90% responden merupakan \*helper\* atau pekerja kasar, sementara sisanya adalah operator dan welder masing-

masing sebesar 5%. Adapun lama bekerja didominasi oleh kelompok dengan pengalaman kerja 1-5 tahun (75%), sedangkan 6-10 tahun (15%) dan 11-20 tahun (10%) memiliki jumlah yang lebih sedikit.

Data tersebut menunjukkan bahwa mayoritas tenaga kerja proyek merupakan pekerja lapangan dengan latar pendidikan menengah ke bawah dan pengalaman kerja yang masih tergolong pendek. Hal ini mengindikasikan pentingnya pelatihan dan pengawasan K3 yang lebih intensif untuk mencegah kecelakaan kerja.

### **Identifikasi Risiko Pekerjaan**

Berdasarkan hasil observasi dan identifikasi lapangan, ditemukan beberapa jenis bahaya dan risiko pada tiap tahap pekerjaan proyek:

#### **Penggalian menggunakan cangkul/blencong**

Hasil dari analisis risiko didapatkan bahwa terdapat (1) risiko termasuk kategori *moderate* dan (1) risiko termasuk kategori *low*. Potensi bahaya yang masuk kategori *moderate* yaitu Potensi bahaya mata cangkul yang terlepas dari gagang dan dapat melukai pekerja lain atau warga sekitar, serta tanah bekas galian yang berserakan dan berisiko menyumbat saluran drainase. Pengendalian dilakukan dengan pemeriksaan alat sebelum digunakan dan penanganan tanah galian secara tertib.

#### **Penggalian menggunakan jack hammer**

Risiko utama adalah kebisingan yang dapat mengganggu pendengaran dan kenyamanan warga sekitar. Hasil dari analisis risiko didapatkan bahwa terdapat (1) termasuk kategori *low*. Bising yang intensitasnya 85 desibel (dB) atau lebih dapat mengakibatkan kerusakan pada reseptor pendengaran Corti di telinga dalam. Dalam proyek pemasangan jaringan Gas Rumah Tangga ini tidak melibihi 85 desibel (dB). Pengendalian dilakukan dengan membatasi waktu kerja (pagi dan siang hari) untuk

menghindari gangguan saat malam hari serta memastikan pekerja menggunakan alat pelindung telinga.

#### Penjajaran pipa

Potensi bahaya berasal dari lalu lintas kendaraan yang dapat menabrak pipa atau pekerja, serta penyempitan jalan yang mengganggu warga. Hasil analisis risiko menunjukkan bahwa potensi bahaya yang teridentifikasi sebagai kategori *moderate* yaitu saat penjajaran pipa terdapat kemungkinan tertabrak kendaraan dan potensi bahaya yang termasuk kategori *low* yaitu warga dan pengendara pengguna jalan merasa keberatan dan terganggu akan penempatan pipa di sisi jalan yang mengakibatkan penyempitan jalan.

Pengendalian dilakukan dengan menyiapkan flagman, memasang rambu lalu lintas, dan melakukan koordinasi dengan pihak terkait.

#### Memasukkan pipa ke lubang galian

Hasil analisis risiko diperoleh bahwa terdapat (1) termasuk kategori *low*. Risiko yang dihadapi yaitu pipa tergelincir dan menimpa kaki pekerja. Pengendalian dilakukan dengan penggunaan sepatu safety dan pengawasan ketat selama proses pemasangan.

#### Penyambungan pipa menggunakan electrofusion

Hasil dari analisis risiko didapatkan bahwa terdapat (1) termasuk kategori *moderate*. Risiko yang diidentifikasi berupa bahaya listrik karena kemungkinan tersengat dari kabel electrofusion. Pengendalian dilakukan dengan memastikan operator memiliki lisensi kerja serta melakukan pengecekan alat sebelum digunakan.

#### Penimbunan kembali bekas galian

Hasil dari analisis risiko didapatkan bahwa terdapat (1) termasuk kategori *moderate*. Potensi bahaya muncul akibat padatnya lalu lintas di sekitar area kerja yang dapat

menyebabkan pekerja tertabrak kendaraan. Upaya pengendalian dilakukan dengan penyediaan flagman, pemasangan rambu, dan penataan area kerja agar aman bagi pengguna jalan.

#### Kondisi Fisik Lingkungan

Pada pekerjaan pembangunan jaringan gas rumah tangga ini, terdapat debu, bekas tanah galian yang menyumbat saluran drainase dan dapat berpotensi menimbulkan banjir.

### PEMBAHASAN

#### Karakteristik Responden

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden merupakan pekerja berusia produktif 27-36 tahun (45%) dengan tingkat pendidikan menengah pertama (75%). Menurut Suma'mur (2014), usia produktif berhubungan dengan kemampuan fisik dan ketahanan kerja yang baik, namun tingkat pendidikan berpengaruh besar terhadap pemahaman dan kesadaran pekerja terhadap prosedur keselamatan kerja. Pekerja dengan tingkat pendidikan rendah cenderung kurang memahami risiko dan prosedur keselamatan, sehingga membutuhkan pengawasan serta pelatihan yang lebih intensif.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Puspitasari (2020) yang menunjukkan bahwa tingkat pendidikan berpengaruh signifikan terhadap kepatuhan pekerja terhadap prosedur K3. Selain itu, mayoritas responden memiliki pengalaman kerja antara 1-5 tahun (75%). Menurut Simanjuntak (2018), masa kerja yang singkat berhubungan dengan rendahnya kemampuan pekerja dalam mengidentifikasi bahaya potensial dan mengambil keputusan cepat dalam situasi berisiko. Dengan demikian, peningkatan pelatihan, supervisi langsung, dan komunikasi risiko menjadi hal penting untuk diterapkan di lokasi proyek.



## **Identifikasi Risiko Kerja dan Analisis HIRARC**

Penerapan metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) dalam penelitian ini berhasil mengidentifikasi risiko kerja pada tiap tahap proyek. Sebagian besar risiko berada dalam kategori low hingga moderate, menunjukkan bahwa tingkat bahaya di lokasi proyek relatif terkendali namun tetap memerlukan tindakan pencegahan berkelanjutan.

### **Penggalian menggunakan cangkul / blencong**

Risiko utama berupa terlepasnya mata cangkul yang dapat melukai pekerja atau warga, serta tanah galian yang menumpuk dan berpotensi menyumbat saluran air. Menurut Ridley (2016), bahaya mekanis dan penggunaan alat kerja manual yang tidak aman merupakan salah satu penyebab utama terjadinya cedera di sector konstruksi dan manufaktur. Hasil ini diperkuat oleh penelitian Yuliana (2019) yang menemukan bahwa sebagian besar cedera ringan di proyek konstruksi disebabkan oleh penggunaan alat kerja tanpa inspeksi dan perawatan rutin. Oleh karena itu, pemeriksaan dan penyimpanan alat kerja sesuai standar keselamatan menjadi langkah pengendalian yang penting untuk mencegah kecelakaan kerja.

### **Penggalian menggunakan jack hammer**

Risiko kebisingan dari penggunaan jack hammer tergolong rendah, dengan intensitas di bawah 85 dB. Berdasarkan teori kesehatan kerja Suma'mur (2014), paparan bising di atas 85 dB dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan gangguan pendengaran permanen. Penelitian Admaja & Suri (2017) juga menunjukkan bahwa tenaga kerja yang mengalami gangguan pendengaran terdiri dari 13 orang pekerja pada kebisingan >85 dB dan tidak ada pekerja yang mengalami gangguan pendengaran pada kebisingan  $\leq$  85 dB. Hasil

uji statistic Exact fisher menunjukkan ada hubungan antara kebisingan dengan gangguan pendengaran ( $p$  value = 0,01) dan menyarankan perusahaan untuk melakukan sosialisasi tentang pentingnya penggunaan alat pelindung telinga agar tenaga kerja mengerti dan menyadari bahwa alat pelindung tersebut merupakan suatu kebutuhan perlindungan untuk menghindari terjadinya peningkatan gangguan kesehatan salah satunya gangguan pendengaran.

### **Penjajaran pipa**

Risiko tertabrak kendaraan saat penjajaran pipa dikategorikan moderate, sedangkan gangguan terhadap warga sekitar dikategorikan low. Menurut pedoman Work Zone Traffic Safety (OSHA, 2019), OSHA mewajibkan adanya pengendalian lalu lintas yang sesuai MUTCD jika pekerjaan dilakukan di jalan aktif, namun tidak selalu mewajibkan penggunaan flagman, tergantung pada kondisi lalu lintas dan kebutuhan proyek. Hasil penelitian Pamungkas (2021) menggunakan metode identifikasi risiko HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control) dapat diidentifikasi potensi risiko bahaya pada setiap pekerjaan, dan identifikasi yang dilakukan didapatkan beberapa risiko baha yang muncul diantaranya jika pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri dengan benar, pengecekan pada alat berat seperti pengecekan sling secara berkala untuk meminimalisir risiko bahaya yang ditimbulkan, pentingnya sertifikasi operator untuk memastikan bahwa operator memang kompeten untuk item pekerjaan terkait, dan melihat kondisi tanah supaya mengetahui bagaimana pengendalian yang dilakukan. Rencana pengendalian yang disarankan dengan melakukan pengendalian dengan cara rekayasa teknik, administrasi, dan alat pelindung diri.

### **Memasukkan pipa ke lubang galian**

Tahap ini memiliki risiko low, yaitu pipa tergelincir dan menimpa kaki pekerja.

Penelitian yang dilakukan oleh Syabana & Basuki (2022) berhasil mengidentifikasi risiko K3 dengan metode HIRARC 20 potensi bahaya dengan tingkat risiko sedang, setelah dilakukan pengendalian risiko, tingkat risiko turun 10% pada tingkat sedang. Adapun cara pengendalian risiko bahaya tersebut dilakukan dengan cara pemakaian alat pelindung diri yang lengkap sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan pemasangan rambu-rambu kewaspadaan seperti tanda bahaya, prosedur, dan aturan.

### **Penyambungan pipa menggunakan electrofusion**

Risiko yang teridentifikasi berupa potensi tersengat listrik akibat peralatan electrofusion. Menurut Goetsch (2017), salah satu prinsip utama dalam electrical safety program adalah memastikan hanya pekerja terlatih dan bersertifikat yang boleh mengoperasikan atau memperbaiki peralatan listrik. Menurut Armaeni & Triswandana (2020) dari penelitiannya hasil analisis menerangkan besarnya persentase peringkat pekerjaan risiko tinggi dari masing-masing item pekerjaan diantaranya pekerjaan tanah 20%, pekerjaan pondasi 25%, pekerjaan struktur 30%, pekerjaan atap 31%, pekerjaan finishing 25%, pekerjaan elektrik dan plumbing 12%. Total 65 risiko yang teridentifikasi, diketahui bahwa 25% risiko memiliki peringkat tinggi, 43% memiliki peringkat sedang, dan 32% memiliki peringkat rendah.

### **Penimbunan kembali bekas galian**

Tahap ini memiliki risiko moderate akibat potensi pekerja tertabrak kendaraan di area dengan lalu lintas padat. Menurut OSHA (2020), pekerjaan di zona lalu lintas aktif memiliki risiko tinggi terhadap kecelakaan kendaraan apabila tidak dilengkapi dengan pembatas kerja dan tanda peringatan yang memadai. Wibowo (2022) juga menunjukkan bahwa penerapan sistem pengaturan lalu lintas, seperti penggunaan flagman dan pembatas area kerja, dapat secara signifikan mengurangi risiko

kecelakaan di proyek konstruksi jalan. Oleh karena itu, pengaturan lalu lintas dan pemasangan tanda peringatan merupakan strategi pengendalian yang efektif dalam menjaga keselamatan pekerja.

### **Dampak Lingkungan dan Kesehatan Pekerja**

Aktivitas pembangunan jaringan gas rumah tangga menimbulkan dampak lingkungan berupa debu, penyumbatan saluran drainase, serta penyempitan akses jalan. Menurut Fitriani (2020), kegiatan penggalian tanah pada proyek gas rumah tangga dapat meningkatkan konsentrasi partikulat debu (PM10) di udara yang berpotensi menurunkan kualitas udara dan meningkatkan risiko gangguan pernafasan bagi pekerja serta masyarakat sekitar. Dari aspek kesehatan kerja, pekerja terpapar kebisingan dan debu, namun tidak ditemukan kecelakaan serius, yang menunjukkan bahwa pengendalian risiko di lapangan telah berjalan cukup baik. Tarwaka (2015) menegaskan bahwa penerapan prinsip hygiene industri dan penggunaan alat pelindung diri secara konsisten merupakan faktor penting dalam mencegah gangguan kesehatan akibat paparan lingkungan kerja.

### **SIMPULAN**

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini sejalan dengan teori dan penelitian terdahulu yang menekankan pentingnya penerapan manajemen risiko berbasis HIRARC dalam proyek konstruksi. Identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan langkah pengendalian yang tepat dapat menurunkan potensi kecelakaan kerja dan dampak lingkungan negatif secara signifikan.

Penerapan sistem K3LL yang berkelanjutan dan dukungan dari seluruh pihak, mulai dari manajemen hingga pekerja lapangan, sangat dibutuhkan untuk memastikan terciptanya lingkungan kerja yang aman,

produktif, dan ramah lingkungan. Selain itu, peningkatan kapasitas pekerja melalui pelatihan dan sosialisasi K3 perlu dilakukan secara berkala agar kesadaran keselamatan menjadi bagian dari budaya kerja di proyek.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Universitas Patria Artha yang terus mendukung tenaga pendidik dan mahasiswa untuk aktif melaksanakan penelitian. Ucapan terima kasih pula kepada seluruh pihak yang telah membantu hingga rampungnya artikel ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

Alpiah, dkk. (2023). Hubungan Service Quality terhadap Kepuasan Pasien Di Fasilitas Kesehatan: Literatur Review. *Comserva: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*. Vol 3 (3217-3227).

Ahmad, C., A. (2016). Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) Accidents at Power Plant. *MATEC Web of Conferences* 66, 00105.

Admaja, & Suri, Deani Rahma. (2017). Hubungan Intensitas Kebisingan dengan Gangguan Pendengaran pada Tenaga Kerja Bagian Produksi Di PT Wijaya Karya Beton Tbk, Medan Tahun 2017. <https://repository.usu.ac.id/handle/123456789/16657>

Armaeni, NK & Triswandana, I.W.G.E. (2020). Penilaian Risiko K3 Konstruksi dengan Metode HIRARC. *U KaRsT*.

Aulia L., Hermawanto AR. (2020). Analisis Risiko Keselamatan Kerja Pada

Bagian Pelayanan Distribusi Listrik Dengan Metode HIRARC (Studi Kasus di PT. Haleyora Power)

Fidelia, L. (2016). Tugas Akhir Analisis Risiko Keselamatan Kerja dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) pada pekerja area produksi PT Famili Raya. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas.

Fitriani, D. (2020). Dampak Aktivitas Pembangunan Jaringan Gas Rumah Tangga terhadap Kualitas Udara dan Lingkungan Sekitar. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 8(1), 22-30.

Goetsch, D. L. (2017). *Occupational Safety and Health for Technologists, Engineers, and Managers* (9th ed.). Pearson Education.

International Labour Organization. (2018). *Encyclopedia of Occupational Health and Safety*. Geneva

Jawat, IW. (2017). *Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Paduraksa.

Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi Republik Indonesia (KepMen ESDM RI) No. 300.K/38/M.pe/1997 tentang Keselamatan Kerja Pipa Penyalur Minyak dan Gas Bumi

Muharani, R. & Dameria. (2019). Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Kecelakaan Kerja pada Pekerja di Bagian Produksi Pabrik Kelapa Sawit Adolina PTPN IV Kabupaten Serdang Bedagai. *Jurnal Kesehatan Global*.

OSHA. (2019). *Work Zone Traffic Safety*.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (Permen PU) No. 02/PRT/M/2014 tentang Pedoman Pemanfaatan Ruang di Dalam Bumi



- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (PP RI) Nomor 15 Tahun 2010 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang
- Permenaker No. 5 Tahun 1996 dan PP No.50 Tahun 2012 Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang Undang-Undang No. 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial
- Permenaker Republik Indonesia No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja.
- Puspitasari, N. (2020). Hubungan Tingkat Pendidikan dan Pelatihan dengan Kepatuhan Pekerja terhadap Prosedur K3 pada Proyek Konstruksi. *Jurnal Manajemen K3*, 6(1), 15-23.
- Pamungkas, Gilang Prakoso Putra. (2021). Manajemen Risiko Bahaya Berbasis HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control) pada Pekerjaan Bore Pile (Studi Kasus: Proyek Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta. Universitas Islam Indonesia.  
<https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/36817/16511181%20Gilang%20Prakoso%20Putra.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ridley, J. (2016). *Safety at Work* (8th ed.). Routledge.
- Simanjuntak, P. (2018). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kesadaran K3 pada Pekerja Proyek Konstruksi. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 10(3), 112-119.
- Soputan, G. E. M., Sompie, B. F., & Mandagi, R. J. M. 2014. Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) (Study Kasus Pada Pembangunan Gedung SMA Eben Haezar). *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 4(4). 229- 238.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif*. Bandung: alfabeta,
- Suma'mur. (2014). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*. Jakarta: CV Sagung Seto.
- Suma'mur, P. K. (2014). *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. Jakarta: PT Gunung Agung.
- Supriyadi, Ramdan, F. (2017). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko pada Divisi Boiler Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control (Hirarc). *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*. 1 (2). 161-177.
- Syabana, Asri Marwa & Basuki, Minto. (2022). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *Jurnal Sumber Daya Berkelanjutan. Semitan*.  
<https://ejurnal.itats.ac.id/semitan>
- Tamim, F., & Ismail, A. (2020). Analisis manajemen risiko dan pengendalian Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)
- Tarwaka. (2015). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja: Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.
- Terno Sembel, Dantje. (2015). *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta: CV. Andi offset.
- Urrohmah, D. S., & Riandadari, D. (2019). Identifikasi Bahaya Dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (Hirarc) Dalam Upaya Memperkecil Risiko Kecelakaan Kerja Di Pt. Pal

Indonesia. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin, 8(1).

Wibowo, T. (2022). Efektivitas Sistem Flagman terhadap Pengurangan Kecelakaan di Proyek Perkotaan. Jurnal Teknik dan Transportasi, 4(2), 27-35.

Yuliana, M. (2019). Analisis Cedera Akibat Penggunaan Alat Manual di Proyek Konstruksi Bangunan. Jurnal K3 dan Ergonomi, 3(1), 11-19.