

ANALISIS RESIKO K3 KARYAWAN KONTRAKTOR RENOVASI DI KETINGGIAN DI KOTA BATAM

Silvia Angel Sormin¹,
Welly Sugianto²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

Email: pb2004100@upbatam.ac.id

ABSTRACT

Occupational safety and health are crucial aspects in high-risk jobs, especially those conducted at heights. This study examines the safety risks in one of the remodeling contractor companies in Batam City, a small and medium enterprise engaged in various high-altitude construction projects in Batam City. The research aims to analyze and measure the risk levels and understand potential accidents that might occur in high-altitude work. The research methods include interviews, direct discussions, and data collection from company documents, using the Australia/New Zealand AS/NZS 4360:2004 standard. A semi-quantitative risk analysis was conducted to identify risk levels categorized as high, medium, and low. The results show 21 risks at the "Very High" level, 24 risks at the "Priority 1" level, 26 risks at the "Substantial" level, 5 risks at the "Priority 3" level, and 4 risks at the "Acceptable" level. The main risks include slipping ladders, slippery floors, and falls from heights. Mitigation recommendations include installing rubber pads on ladders, replacing damaged ladders, and using personal protective equipment (PPE) such as safety shoes, safety helmets, and safety harnesses. Implementing engineering controls, administrative controls, and appropriate use of PPE is crucial in reducing workplace accidents. The study recommends more intensive OSH training and the development of technology to enhance safety in high-altitude work.

Keywords: JSA, Occupational safety, Health, Risk, Height

PENDAHULUAN

Bekerja di ketinggian mengacu pada pelaksanaan tugas pada posisi tinggi yang memberikan risiko cedera yang lebih besar jika terjatuh. Fokus utama dari Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 adalah untuk menyoroti pentingnya memprioritaskan langkah-langkah keselamatan kerja ketika melakukan tugas pada posisi tinggi. Hal ini secara khusus mengacu pada contoh-contoh di mana ada potensi risiko pekerja jatuh saat melakukan kegiatan tersebut. Kontraktor jasa renovasi ini merupakan

perusahaan kecil hingga menengah yang memiliki 18 orang pekerja yang terlibat dalam berbagai proyek, termasuk pembuatan desain stand pameran, dekorasi, restorasi, dan konstruksi gedung bertingkat. Perusahaan ini berbasis di Kota Batam. Kontraktor layanan renovasi, yang dipilih untuk bertanggung jawab atas proyek renovasi di mal lokal, juga terlibat dalam pekerjaan yang dilakukan di ketinggian. Karena kerumitan dan tingkat bahaya yang tinggi yang terkait dengan pekerjaan khusus ini, menjadi penting

untuk mengidentifikasi dan mengurangi bahaya yang dapat membahayakan staf kontraktor saat bekerja di ketinggian. Meskipun bahaya tersebut dapat menimbulkan konsekuensi yang parah, termasuk kematian, namun sangat penting untuk mengidentifikasi dan menilai tingkat risikonya (Irianto, D., Basriman, I., & Sukwika, 2022).

Fakta berdasarkan catatan kecelakaan yang terjadi dua tahun terakhir adalah terjatuh dari lantai tiga ketika membuat *railing void* dan jatuh dari *scaffolding* karena tidak mengkaitkan tali pengaman pada besi penopang tahun 2023, di tahun yang sama di bulan Mei terjadi kecelakaan terpapar arus listrik, terkena material jatuh, dan kerusakan material serta alat, bulan April tahun 2023 tercatat ada kasus kecelakaan karyawan kontraktor terjatuh dari tangga, dua bulan sebelumnya juga terdapat ada alat perkakas yang rusak parah dan tidak bisa digunakan lagi penyebabnya perkakas tersebut dibawa di kantong celana saat kontraktor menaiki tangga, risiko yang terjadi dari kecelakaan kecelakaan tersebut adalah karyawan mengalami pendarahan di kepala, tangan luka, keseleo, patah tulang di pergelangan tangan, luka di kepala, pingsan karena terpapar arus listrik, luka bakar di tubuh, dan kerugian material.

Memastikan penggunaan perlengkapan pelindung diri (APD) yang lengkap, termasuk *body harness*, *safety helmet*, *hand glove*, dan *safety shoes*, dapat membantu mengurangi risiko pekerjaan di ketinggian. APD harus digunakan dengan tepat sesuai dengan *Standard operating Procedure* (SOP) dan dilakukan dengan fokus yang tinggi serta evaluasi kondisi fisik sebelum memulai pekerjaan. Karena pekerjaan di

ketinggian memiliki risiko yang sangat tinggi, hal ini harus dilakukan (Septiansyah & Dahdah, 2023).

Berdasarkan analisis situasi yang disarankan, beberapa masalah dapat di klasifikasikan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis dan mengukur tingkat risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada karyawan kontraktor ketika bekerja di ketinggian.
2. Memahami risiko kecelakaan yang paling tinggi saat bekerja di ketinggian.
3. Mengurangi risiko kecelakaan kerja karyawan kontraktor CV. Agung Jaya Putra saat bekerja di ketinggian.

KAJIAN TEORI

Undang-Undang No. 13 tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan menyoroti pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja (K3) sebagai komponen dasar dalam hubungan industrial. Pasal 86 menyatakan bahwa setiap pekerja memiliki hak atas perlindungan K3, yang menjamin kesejahteraan dan kondisi fisiknya selama bekerja.

Dengan menetapkan persyaratan yang jelas untuk pekerjaan berisiko tinggi, seperti bekerja di ketinggian, Peraturan Menteri No. 5/2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Lingkungan Kerja meningkatkan standar keselamatan dan kesehatan kerja. Perusahaan perlu menemukan risiko, menilainya, dan menerapkan pengendalian yang sesuai. Pasal 7 menambahkan bahwa untuk memastikan semua orang mengikuti aturan dalam hal keselamatan di tempat kerja, perusahaan harus memiliki program audit dan pemantauan K3. Ketika

bekerja di ketinggian, sangat penting untuk menegakkan aturan-aturan ini untuk menghindari kecelakaan dan memastikan para pekerja aman.

Job Safety Analysis (JSA) menjadi elemen penting dari komitmen manajemen terhadap Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) (Kementerian Pekerjaan Umum, 2014). JSA atau *Job Safety Analysis* adalah pendekatan komprehensif yang mengkaji keterkaitan antara pekerja, tugas, peralatan, dan lingkungan kerja. Tujuannya adalah untuk menilai dan mengevaluasi kemungkinan terjadinya kecelakaan di tempat kerja, serta menerapkan langkah-langkah efektif untuk mengurangi risiko dan meminimalkan insiden di tempat kerja (Restiana et al., 2023).

Gambar 1. Desain Penelitian

Penelitian ini diimplementasikan di salah satu perusahaan kontraktor renovasi bangunan di salah satu mall di Kota Batam. Informan penelitian ini meliputi pemilik perusahaan sebagai informan kunci, *Leader* Kontraktor sebagai informan utama, dan karyawan kontraktor sebagai informan pendukung. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara, dan diskusi secara langsung dan pengambilan data dari dokumen perusahaan tersebut.

Variabel yang digunakan untuk menganalisis risiko karyawan kontraktor renovasi di ketinggian menggunakan *Standard Australia/New Zealand AS/NZS 4360:2004* Konsekuensi (*Consequence*) merujuk pada sejauh mana efek yang timbul dari risiko pada setiap tahapan tugas dapat mengakibatkan keparahan tertentu. Kemungkinan (*Likelihood*) adalah ukuran numerik yang mewakili kemungkinan hasil dari faktor risiko yang terjadi di setiap tahap proyek. Paparan (*Exposure*) menunjukkan frekuensi interaksi antara sumber risiko dan pekerja dalam lingkungan kerja, serta menunjukkan probabilitas terjadinya dampak atau konsekuensi tertentu ketika sumber risiko tersebut terlibat.

Proses mengkategorikan bahaya ke dalam tingkat tinggi, sedang, dan rendah dimulai dengan identifikasi dan dilanjutkan dengan analisis. Menurut (Mukhamad Afif Salim, Agus Bambang Siswanto, Tigo Mindaistiwi, 2023), hasil penilaian risiko ini menjadi dasar untuk memprioritaskan pengendalian terhadap bahaya yang ditimbulkan oleh kecelakaan di tempat kerja. Penilaian risiko sering kali menggunakan pendekatan semi-kuantitatif, yang mirip dengan analisis kuantitatif tetapi



menggunakan skala kualitatif yang didefinisikan secara numerik.

Menurut (Kristin Mei Nora Aruan dan Moses Laksono Singgih, 2021) pengendalian risiko adalah menghilangkan atau meminimalkan bahaya secara efektif. Ada berbagai prosedur terstruktur untuk melaksanakan hierarki pengendalian risiko standar AS/NZS 4360:2004, antara lain:

1. Eliminasi: Menghapuskan bahaya dari tempat kerja sepenuhnya.
2. Substitusi: Mengganti bahaya dengan sesuatu yang kurang berbahaya.
3. Rekayasa teknik: Mendesain ulang proses atau tempat kerja untuk mengurangi paparan terhadap bahaya.
4. Administratif: Mengubah cara kerja atau kebijakan untuk mengurangi risiko. Ini termasuk pelatihan, prosedur kerja aman, dan pengaturan jadwal kerja.
5. Alat Pelindung Diri (APD): Menggunakan perlengkapan pelindung untuk melindungi pekerja dari bahaya yang tidak dapat dieliminasi atau dikurangi dengan metode lain. dengan metode lain.

Tabel 1. Skor penilaian dalam analisis semi kuantitatif

Faktor	Kategori	Deskripsi	skor
Consequence	<i>Catastrophic</i>	Aktivitas terhenti total akibat kerusakan yang sangat parah dan lingkungan mengalami kerusakan fatal.	100
	<i>Disaster</i>	Terjadi Kematian dan lingkungan mengalami kerusakan permanen yang kecil.	50
	<i>Very Serious</i>	Cacat atau penyakit permanen terjadi dan lingkungan mengalami kerusakan sementara.	25
	<i>Serious</i>	Terjadi cedera serius terjadi tanpa mengakibatkan penyakit parah yang permanen, dengan dampak dampak buruk yang sedikit terhadap lingkungan.	15
	<i>Important</i>	Cedera yang memerlukan intervensi medis, residual terjadi di luar lokasi, tetapi hal tersebut tidak menyebabkan kerusakan signifikan.	5
	<i>Noticeable</i>	Terjadi cedera atau penyakit ringan pada bagian tubuh, disertai dengan kerusakan kecil dan penghentian sementara proses kerja tanpa menimbulkan kontaminasi di luar lokasi.	1
Likelihood	<i>Almost Certain</i>	Kejadian paling sering dialami.	10
	<i>Likely</i>	Kejadian memiliki kemungkinan terjadi.	6
	<i>Usually</i>	Kejadian mungkin saja tapi jarang.	3



Faktor	Kategori	Deskripsi	skor
Tabel 1. Skor Penilaian Possibility	1. <i>Not Possible</i>	Kejadian yang sangat jarang (hampir tidak mungkin) terjadi.	1
	<i>Conceivable</i>	Kejadian yang berpotensi terjadi tetapi tidak pernah terwujud meskipun telah mengalami paparan selama bertahun-tahun.	0,5
	<i>Practically Impossible</i>	Kejadian yang mustahil terjadi atau sangat kecil kemungkinannya.	0,1
Exposure	<i>Continuously</i>	Kejadian terjadi berkelanjutan setiap hari.	10
	<i>Frequently</i>	Kejadian terjadi satu kali setiap hari, sekali seminggu, atau sampai sekali sebulan.	6
	<i>Occasionally</i>	Kejadian terjadi satu kali seminggu hingga sekali sebulan.	3
	<i>Infrequent</i>	Kejadian terjadi satu kali sebulan hingga sekali setahun.	2
	<i>Rare</i>	Kejadian pernah terjadi tetapi jarang diketahui waktu terjadinya.	1
	<i>Very rare</i>	Kejadian sangat jarang terjadi, dan tidak diketahui waktu terjadinya.	0,5

Sumber: (Herwandi et al., 2020)

Level risiko = konsekuensi × kemungkinan × paparan

Rumus 1. Penilaian level risiko

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kesimpulannya, pekerjaan di ketinggian yang dilakukan oleh karyawan kontraktor melibatkan berbagai langkah dan risiko yang perlu diminimalkan untuk menjaga keselamatan. Tugas seperti instalasi listrik, pembatas kaca eskalator, pemasangan *railing void*, dan *finishing interior* serta *eksterior* memerlukan perhatian khusus terhadap keselamatan kerja. Instalasi listrik di gedung mall penting untuk penerangan, operasi perangkat, dan sistem keamanan. Pembatas kaca eskalator berfungsi sebagai penanda visual yang mengurangi risiko kecelakaan. Pemasangan *railing void* mencegah kecelakaan akibat jatuh dari ketinggian dan meningkatkan estetika ruangan.

Renovasi *finishing*, yang mencakup pengecatan dinding dan pemasangan dekorasi pada ketinggian 9-17 meter, memerlukan penerapan protokol keselamatan yang ketat dan komprehensif guna mewujudkan kondisi lingkungan kerja yang aman, sehat, serta nyaman bagi semua pekerja. Implementasi langkah-langkah keselamatan yang ketat dan pemantauan berkala sangat penting dalam mengurangi risiko kecelakaan kerja dan memastikan proyek berjalan lancar.

Peraturan keselamatan dan kesehatan kerja harus diikuti oleh kontraktor yang pekerjanya akan bekerja di atap gedung mal. Ini termasuk inspeksi rutin, perbaikan kerusakan, dan pemeliharaan sistem utama seperti ventilasi dan drainase. Untuk menyediakan lingkungan yang aman, menyenangkan, dan sehat bagi

pelanggan, sistem HVAC merupakan komponen penting dari rencana K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja). Sirkulasi udara yang tepat, pengaturan kelembapan, dan pengurangan kontaminan udara adalah fungsi dari sistem ini. Kontraktor dapat meningkatkan kualitas layanan, mematuhi peraturan keselamatan, dan mengurangi risiko dengan memahami tahapan kegiatan dan bahaya ini.

Berdasarkan analisis dan komentar dari Ahli K3, penulis akan membuat rekomendasi setelah berhasil mengidentifikasi implikasi, paparan, kemungkinan, sumber risiko, risiko yang timbul, dan mitigasi yang direkomendasikan. Standar AS/NZS 4360:2004 mendefinisikan 21 bahaya memiliki tingkat risiko "Sangat Tinggi" berdasarkan kategori penilaian risiko semi-kuantitatif. Hingga bahaya tersebut dapat dikurangi, disarankan untuk menghentikan sementara aktivitas yang menyebabkannya. Kedua, 24 bahaya dinilai sebagai "Priority 1". Pengendalian harus dilaksanakan tanpa penundaan. Kemudian, ada 26 bahaya yang dinilai sebagai "Substansial" yang membutuhkan kemajuan teknologi untuk mengatasinya. Selain itu, ada lima bahaya yang termasuk dalam kategori "Priority 3", yang memerlukan pengawasan dan pemantauan berkelanjutan. Disarankan untuk meminimalkan intensitas yang memicu risiko bahaya sebanyak mungkin, terutama karena ada empat ancaman yang dikategorikan sebagai tingkat risiko "Dapat Diterima".

Kecelakaan jatuh dari tangga yang tidak ditambatkan adalah masalah yang diketahui dalam pekerjaan instalasi listrik, yang menyebabkan berbagai cedera termasuk goresan, memar, dan patah tulang. Ada bahaya tambahan seperti tangga yang tidak stabil, lantai

yang basah, dan potensi bahaya besar ketika jatuh dari ketinggian sekitar 8 meter. Solusi teknik, seperti mengganti tangga yang rusak, memasang anyaman karet agar tidak bergerak, dan memastikan tangga memiliki pelindung anti selip yang kuat, adalah beberapa saran penelitian. Kontrol administratif termasuk mencuci dan mengeringkan lantai secara teratur, menetapkan praktik kerja yang aman yang harus diikuti oleh semua karyawan, dan memeriksa tangga dan lingkungan kerja secara teratur untuk mengetahui adanya kerusakan.

Untuk lebih mengurangi kemungkinan terjadinya cedera parah pada karyawan, penggunaan APD seperti sepatu pengaman, *safety helmet*, dan tali pengaman sangat dianjurkan. Selain itu, persediaan pertolongan pertama harus tersedia di lokasi kerja sehingga bantuan medis dapat dengan cepat diakses jika terjadi kecelakaan atau cedera. Memastikan keselamatan pekerja selama instalasi listrik adalah tujuan dari strategi holistik ini, yang berusaha untuk membatasi bahaya ke tingkat yang dapat ditoleransi.

Pekerjaan membuat pembatas kaca pada eskalator melibatkan risiko tinggi, terutama saat bekerja di ketinggian. Risiko utama termasuk tergelincir dan keseleo akibat tangga yang rusak dengan nilai risiko 150, serta terjatuh dari tangga setinggi ± 9 meter akibat lantai licin dengan nilai risiko 270, yang dikategorikan sebagai "Substantial" dan "Priority 1", membutuhkan tindakan mitigasi segera. Rekomendasi penelitian mencakup pembersihan dan pengeringan area kerja secara teratur, penggantian tangga rusak dengan yang baru dan sesuai standar keselamatan, serta pemasangan material anti-slip atau alas karet pada kaki tangga. Penggunaan *safety helmet* dan *safety shoes* juga sangat penting untuk



melindungi pekerja dari cedera parah. Selain itu, kontrol administratif ketat dan prosedur penggunaan APD harus diterapkan untuk memastikan kepatuhan dan meningkatkan kesadaran akan keselamatan kerja. Implementasi Usulan ini dapat meningkatkan keselamatan lingkungan kerja, mengurangi potensi kecelakaan, dan meningkatkan efisiensi dalam pekerjaan pemasangan pembatas kaca eskalator.

Instalasi lubang *railing void* melibatkan berbagai tahapan tugas dan sumber risiko. Dalam pekerjaan ini, kegagalan pekerja untuk memakai alat pelindung diri (APD) seperti sarung tangan, kacamata, dan alas kaki adalah risiko terbesar. Kegagalan ini dapat menyebabkan kecelakaan serius seperti mata terkena serpihan kaca, tangan tergores, kaki terjepit kaca, atau bahkan jatuh dari ketinggian kira-kira 9 meter. Untuk mengurangi risiko ini, penelitian merekomendasikan penerapan kontrol administratif dan penggunaan alat pelindung diri secara ketat. Kontrol administratif melibatkan pelatihan dan pelatihan ulang pekerja tentang teknik pengukuran yang tepat, prosedur keselamatan kerja di ketinggian, dan teknik pemasangan yang tepat. Rekomendasi penelitian juga mencakup penerapan SOP yang mengharuskan penggunaan APD, serta melakukan inspeksi rutin untuk memastikan kepatuhan terhadap peraturan kerja.

Pada pekerjaan *finishing* dinding interior di ketinggian, ditemukan berbagai bahaya seperti pemasangan *scaffolding* yang tidak sesuai, membawa material dengan beban berlebihan, dan aktivitas naik-turun *scaffolding*. Risiko yang terjadi termasuk *scaffolding* runtuh, terpeleset, tangan tergores, dan jatuh dari ketinggian sekitar 17 meter. Risiko-risiko ini berkisar dari substansial hingga sangat tinggi. Untuk mengurangi risiko

tersebut, telah diusulkan beberapa solusi mitigasi. Selain itu, kontrol administratif juga diperlukan dengan memberikan pelatihan keselamatan kepada pekerja tentang prosedur pemasangan yang benar dan aman serta mengurangi celah pada papan platform untuk mengurangi risiko jatuh. Ketiga, gunakan alat pelindung diri yang sesuai seperti *safety belt*, *safety net*, dan *safety harness*. Dengan menerapkan tindakan ini, ditargetkan kondisi lingkungan kerja menjadi lebih terlindungi bagi pekerja dan risiko dapat diminimalkan.

Dalam konteks pekerjaan konstruksi dan pemeliharaan, terdapat berbagai sumber risiko yang dapat mempengaruhi keselamatan pekerja. Pada tahap pemasangan *scaffolding* untuk *finishing eksterior* dinding di ketinggian, risiko pertama adalah runtuhnya *scaffolding* akibat pemasangan *cross brace* yang tidak lengkap, yang dapat menyebabkan jatuhnya pekerja. Mitigasi risiko ini mencakup pelatihan penggunaan *scaffolding* yang benar dan stabil. Selain itu, risiko tangan dan kaki tergores atau jatuh karena tidak memakai APD (Alat Pelindung Diri) seperti sarung tangan dan *safety shoes*, dapat diminimalisir dengan mewajibkan penggunaan APD dan melakukan inspeksi sebelum penggunaan *scaffolding*. Pada tahap membersihkan ventilasi udara sebelum pengecatan, risiko membawa beban berlebih yang dapat menyebabkan alat vakum terjatuh, serta risiko terpeleset karena tidak memiliki keahlian menaiki *scaffolding*, dapat diminimalisir dengan penggunaan peralatan pengaman dan pelatihan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja). Risiko terhirup debu ventilasi dan mata kelilipan karena tidak memakai masker dan kacamata dapat diminimalisir dengan penggunaan masker dan kacamata pelindung.



Pada pemasangan lampu dekorasi, risiko kaki terkilir atau jatuh dari tangga dapat diatasi dengan pelatihan penggunaan tangga dan alat pelindung diri lengkap. Risiko korsleting dan tersengat listrik karena kabel terkelupas dapat diminimalisir dengan penggunaan kabel yang memiliki ketebalan tambahan sebagai pelindung kabel dan inspeksi rutin. Saat pembongkaran *scaffolding*, risiko runtuhnya *scaffolding* dapat diatasi dengan pelatihan penggunaan *scaffolding* yang benar sesuai SOP dan aman, serta penggunaan *safety helmet* dan *safety shoes*, dan *body harness*.

Penelitian lebih lanjut disarankan untuk meningkatkan efektivitas pelatihan K3, mengembangkan teknologi *scaffolding* yang lebih aman, dan mengkaji metode manajemen risiko yang lebih efisien dalam lingkungan konstruksi.

Dalam perawatan atap kaca, ada beberapa risiko yang perlu diidentifikasi dan dilakukan mitigasi secara hati-hati. Risiko pertama adalah luka pada tangan yang terjepit saat menggunakan peralatan *scaffolding* atau selama pemasangan atap. Untuk menghindari hal ini, perlu adanya penelitian untuk mengevaluasi pelatihan penggunaan *scaffolding* dan efektivitas pengawasan serta peraturan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Risiko kedua adalah lantai yang licin, yang bisa menyebabkan pekerja tergelincir. Perlu diadakan penelitian untuk menemukan cara mengeliminasi risiko ini dengan pemasangan penahan tangga dan prosedur pengeringan lantai. Risiko ketiga adalah tangga yang rusak yang bisa menyebabkan jatuh. Fokus penelitian adalah pada inspeksi rutin dan penggunaan helm keselamatan. Risiko keempat adalah paparan bahan kimia, yang membutuhkan penelitian tentang pelatihan penanganan bahan kimia yang

efektif dan rotasi tugas. Risiko kelima adalah tangga yang basah dan licin, yang memerlukan penelitian tentang metode eliminasi dan efektivitas pemasangan tanda peringatan. Risiko terakhir adalah jatuh dari ketinggian sekitar 9 meter, yang membutuhkan penelitian tentang Penggunaan material anti-slip dan pelatihan naik tangga yang aman.

Dalam perawatan dan perbaikan HVAC (*Heating, Ventilation, and Air Conditioning*), penting untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko secara efektif. Pertama, kondisi tangga yang rusak dan lantai yang licin dapat menyebabkan tergelincir atau jatuh. Risiko tangga rusak dapat diminimalkan dengan penahan yang kuat dan anti-slip serta pemeriksaan rutin. Risiko lantai licin harus diatasi dengan material anti-slip. Kedua, pengecekan cooling towers dan ventilasi dapat menyebabkan kebocoran ducting AC yang berisiko korsleting listrik. Mitigasi yang direkomendasikan termasuk pengeringan lantai dan pencegahan genangan air. Risiko kebocoran AC di plafon bisa dikurangi dengan pemasangan detektor kebocoran dan sistem pengaman. Kabel terkelupas yang berpotensi korsleting harus diganti atau diperbaiki untuk mengurangi risiko. Ketiga, penggunaan alat pelindung diri (APD) yang salah dan tidak sesuai prosedur dapat meningkatkan risiko seperti mata kelilipan, gangguan pernapasan, dan iritasi kulit.

Oleh karena itu, penggunaan masker dan kacamata pelindung wajib diterapkan, serta sepatu keselamatan yang sesuai standar untuk mencegah cedera kaki. Kontak langsung dengan bahan kimia berbahaya membutuhkan pelatihan khusus dan penggunaan APD yang tepat untuk mencegah terhirupnya zat kimia dan iritasi kulit. Terakhir, turun

tangga dengan kondisi tangga yang rusak dan lantai basah serta licin bisa menyebabkan tergelincir atau jatuh dari ketinggian. Langkah mitigasi termasuk pemasangan penahan anti-slip dan pelatihan cara naik tangga dengan aman. Secara keseluruhan, penting untuk menerapkan rekayasa teknik, kontrol administratif, dan penggunaan APD yang tepat untuk memastikan keselamatan pekerja dan mengurangi risiko kecelakaan kerja.

SIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian tersebut adalah:

1. Ditemukan berbagai sumber risiko yang signifikan dalam pekerjaan konstruksi renovasi dan pemeliharaan, khususnya terkait dengan instalasi listrik, pembuatan pembatas kaca pada eskalator, pemasangan lubang *railing void*, *finishing* dinding interior, serta perawatan HVAC. Identifikasi risiko dilakukan dengan metode penilaian risiko semi kuantitatif berdasarkan standard AS/NZS 4360:2004. Analisis menunjukkan adanya 21 risiko dengan level risiko "Very High", 24 risiko dengan level "Priority 1", 26 risiko dengan level "Substantial", 5 risiko dengan level "Priority 3", dan 4 risiko dengan level "Acceptable".
2. Risiko pada pekerjaan instalasi listrik termasuk tangga yang merosot dan rusak, lantai licin, serta potensi jatuh dari ketinggian sekitar 8 meter. Mitigasi yang disarankan meliputi pemasangan alas karet pada tangga, penggantian tangga yang rusak, inspeksi rutin, serta penggunaan alat pelindung diri (APD) seperti *safety shoes*, *safety helmet*, dan *safety harness*. Pada pekerjaan pembuatan pembatas kaca pada eskalator, risiko utama adalah tergelincir dan jatuh dari tangga setinggi ± 9 meter. Mitigasi termasuk pembersihan dan pengeringan area kerja, penggantian tangga yang rusak, dan pemasangan material anti-slip.
3. Dalam instalasi lubang *railing void*, risiko terbesar adalah tidak memakai APD yang dapat menyebabkan kecelakaan serius. Penanganan risiko ini meliputi pelatihan teknis dan penerapan SOP yang ketat. Pada pekerjaan *finishing* dinding interior, risiko signifikan termasuk runtuhnya *scaffolding* dan jatuh dari ketinggian sekitar 17 meter. Mitigasi yang direkomendasikan mencakup pemasangan *scaffolding* yang kuat dan stabil, penggunaan *safety net* dan *safety harness*, serta pelatihan keselamatan.
4. Perawatan HVAC juga mengidentifikasi beberapa risiko seperti tergelincir dan jatuh akibat tangga rusak dan lantai licin, serta risiko terkait kebocoran *ducting AC* dan kabel terkelupas yang dapat menyebabkan korsleting listrik. Rekomendasi mitigasi meliputi pemasangan material anti-slip, penggantian kabel yang terkelupas, penggunaan deteksi kebocoran, serta pelatihan penggunaan APD yang tepat.
5. Penerapan rekayasa teknik, kontrol administratif, dan penggunaan APD yang tepat sangat penting dalam mengurangi risiko kecelakaan kerja dan meningkatkan keselamatan pekerja. Analisis risiko yang komprehensif dan Pelaksanaan mitigasi yang efektif dapat menghasilkan lingkungan kerja yang lebih aman dan meningkatkan produktivitas.



DAFTAR PUSTAKA

- Herwandi, G. M., Syahrudin, & Syafrianto, M. K. (2020). Identifikasi Potensi Bahaya K3 Dan Pengendalian Risiko Terhadap Pekerjaan Pada Kegiatan Pembongkaran (Pengeboran Dan Peledakan) Di PT. Sulenco Wibawa Perkasa Desa Peniraman, Kecamatan Sungai Pinyuh, Kabupaten Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat. *JeLAST: Jurnal Teknik Kelautan , PWK , Sipil, Dan Tambang*.
<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/JMHMS/about/history>
- Irianto, D., Basriman, I., & Sukwika, A. P. (2022). *Safety Science. Fall Risk Assessment and Prevention in Construction Activities*.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2014). *Kementerian Pekerjaan Umum. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2014 Tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (SMK3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum*.
- Kristin Mei Nora Aruan dan Moses Laksono Singgih. (2021). Pengendalian Risiko Kecelakaan HSSE pada Proses Pembuatan Pipa Baja. *JURNAL TEKNIK ITS*, 10.
<https://ejournal.its.ac.id/index.php/teknik/article/viewFile/62628/6707>
- Mukhamad Afif Salim, Agus Bambang Siswanto, Tigo Mindaistiwi, P. (2023). No Title. *Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Metode Job Safety Analysis Pada Proyek Bendungan Kuwil Kawangkoan*, 8(1), 4900.
https://www.researchgate.net/publication/367114346_Analisis_Keselamatan_dan_Kesehatan_Kerja_dengan_Metode_Job_Safety_Analysis_pada_Proyek_Bendungan_Kuwil_Kawangkoan
- Restiana, A., Adisuwiryono, S., & Rahmawati, N. (2023). Meminimasi Human Error Dengan Job Safety Analysis (JSA), Metode CREAM DAN HIRARC Pada Plant WTM 16 Di PT. XYZ. *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, 5(2), 53.
<https://doi.org/10.30998/joti.v5i2.16563>
- Septiansyah, B. H., & Dahdah, dan S. S. (2023). Journal of Industrial Engineering and Operation Management. *ANALISIS RISIKO BAHAYA KERJA KETINGGIAN MENGGUNAKAN METODE JOB SAFETY ANALYSIS (JSA) PADA BAGIAN PASANG BARU DI PT.XYZ*, 6(1), 87.



	<p>Biodata Penulis pertama, Silvia Angel Sormin, seorang mahasiswi Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam, Penulis memiliki hobi desain dan menggambar, pernah mengikuti lomba desain poster digital yang diadakan Kementerian Hukum dan HAM Kepri, yang diikuti mahasiswa/i di Kepulauan Riau, dan meraih juara favorit.</p>
	<p>Biodata Penulis kedua, Welly Sugianto, S.T, M.M. merupakan Dekan Fakultas Teknik Industri dan Dosen Prodi Teknik Industri di Universitas Putera Batam. Penulis banyak berkecimpung di bidang optimasi dan <i>Design Of Experiments</i>.</p>