



Kajian Analisis Risiko Keselamatan Kerja di Workshop Traktor

Study of Work Safety Risk Analysis in the Tractor Workshop

Gatot Pramuhadi^{1,2*}, Sam Herodian¹, Fahri Anhar¹

¹ Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University, Bogor, Indonesia

² Pusat Pengembangan Ilmu Teknik untuk Pertanian Tropika (CREATA), IPB University, Bogor, Indonesia

**Corresponding Author:* gpramuhadi@apps.ipb.ac.id

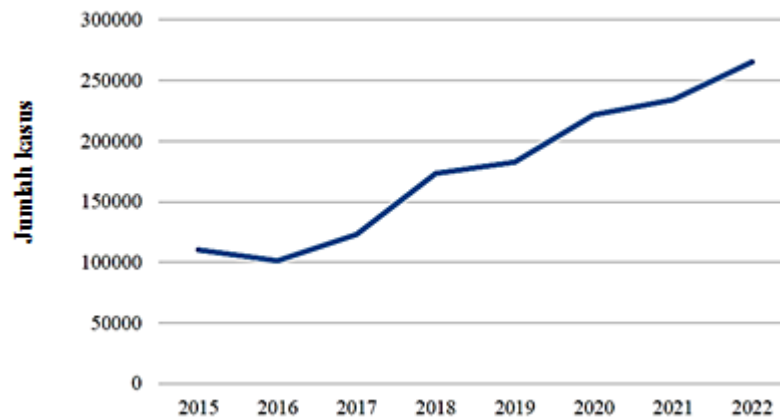
Abstract. *Work safety has the main goal of protecting workers from risks associated with their work in the workshop area. The purpose of this study is to identify, analyze, and control risks, as well as the dangers of work safety in one of the large workshops of PT United Tractors Jakarta Branch in the period June 2023 to August 2023. The results show that based on the results of the identification of 233 potential risks, it has been determined that ergonomic hazards emerged as a top priority, especially the risk of injury to fingers and hands. Initial risk assessment shows that almost all dangers are classified as moderate and unacceptable risk. After the application of control obtained a relative risk value of 0.0386 and relative risk reduction of 96.14%. The risk control approach shows that there are 10 preventive actions, 7 corrective actions, 8 detective actions, and 7 directive actions. Recommendations for controlling ergonomic hazards are 3 preventive actions, 3 corrective actions, 3 detective actions, and 2 directive actions at the risk of finger injury.*

Keywords: *The danger of ergonomics, Relative risk, Relative risk reduction, Risk control techniques.*

1. Pendahuluan

Data BPJS Ketenagakerjaan dalam delapan tahun terakhir (2015-November 2022) menunjukkan jumlah kecelakaan kerja meningkat di setiap tahunnya. Pada tahun 2015 telah terjadi sebanyak 110.285 kasus kecelakaan kerja. Namun di tahun berikutnya 2016 telah terjadi penurunan menjadi 101.367 kasus. Pada tahun selanjutnya, jumlah kasus kecelakaan kerja terus meningkat. Tercatat telah terjadi 123.040 kasus kecelakaan kerja di tahun 2017, tahun 2018 telah terjadi 173.415 kasus,

dan pada tahun 2019 telah terjadi 182.835 kasus. Tren peningkatan kasus kecelakaan kerja ini juga berlanjut pada tahun 2020 yakni mencapai 221.740 kasus, tahun 2021 menjadi 234.370 kasus, dan terus meningkat pada tahun 2022 di mana hingga November 2022 sudah terjadi kecelakaan kerja sebanyak 265.334 kasus. Gambar 1 berikut disajikan ilustrasi grafik peningkatan jumlah kecelakaan kerja di Indonesia.



Gambar 1. Jumlah kecelakaan kerja Indonesia (BPJS Ketenagakerjaan, 2023)

Keselamatan merujuk pada kondisi yang aman bagi seseorang saat melaksanakan pekerjaan. Kondisi aman tersebut harus berasal dari lingkungan organisasi tersebut. Lingkungan organisasi adalah tempat berlangsungnya aktivitas organisasi dan mempengaruhi kinerja fungsionalnya (Spivack dan Woodside 2019). Prasetyono et al. (2020) menjelaskan lingkungan organisasi adalah seperangkat kondisi atau faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi atau mengarah pada kemampuan untuk mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, peluang atau ancaman bagi kehidupan dan perkembangan organisasi, artinya lingkungan mempengaruhi proses atau operasi keputusan strategis dalam organisasi dengan tepat. Keselamatan kerja merupakan upaya yang dilakukan untuk melindungi karyawan atau pekerja dari bahaya dan risiko kecelakaan saat bekerja. Tujuan dari keselamatan kerja adalah untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan mendukung pencapaian tujuan pekerjaan.

Demi memastikan keamanan dan keselamatan dalam memberikan layanan *After-sales* khususnya layanan perawatan dan perbaikan kendaraan, perlu dilakukan analisis risiko keselamatan kerja di area *workshop*. Tujuan analisis ini untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko dan bahaya. Selanjutnya setelah mengetahui potensi bahaya, pekerja dapat mengambil tindakan pencegahan guna meminimalisir risiko kecelakaan kerja yang terjadi. Analisis risiko keselamatan kerja di area *workshop* merupakan langkah penting untuk menjamin keamanan dan keselamatan pekerja dan pelanggan Scania.

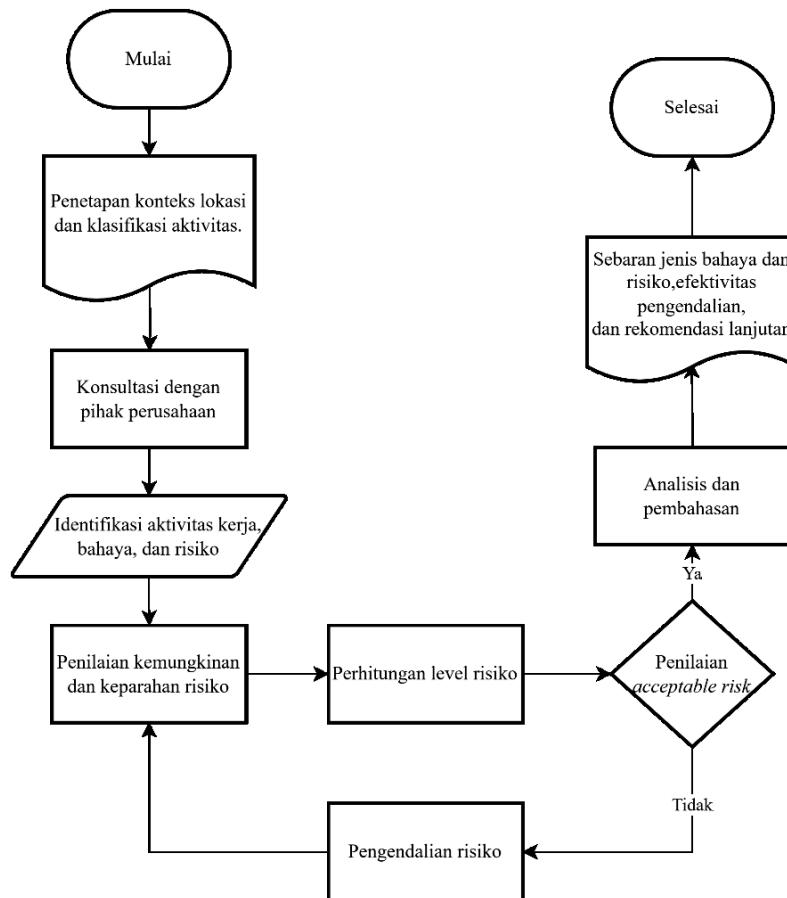
2. Metode Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di *workshop* Scania, PT. United Tractors Tbk. Cabang Jakarta. Lokasi *workshop* berada di Jl. Raya Bekasi KM. 22 Jakarta 13910, Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode semi-kuantitatif dengan dua sumber data, yakni primer dan sekunder. Sumber data primer berasal dari data yang diperoleh secara langsung di lapangan, penilaian langsung dari responden, serta hasil wawancara dengan responden. Sumber data sekunder pada penelitian ini berasal dari dokumen-dokumen terkait dan studi literatur seperti jurnal, buku, serta bahan pustaka lainnya yang relevan dengan penelitian.

Alat yang digunakan untuk melaksanakan penelitian ini adalah alat tulis, laptop, *smartphone*, dan software Microsoft Excel. Bahan yang dibutuhkan untuk melaksanakan penelitian ini adalah *workshop*, pekerja *workshop*, unit Scania, dan dokumen pendukung lainnya.

2.1 Prosedur Kerja

Prosedur kerja pada penelitian ini disusun urut dan secara sistematis. Tahapan prosedur penelitian dalam kegiatan penelitian ini sesuai dengan pendekatan HIRADC. Prosedur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

Gambar 2 di atas mengilustrasikan prosedur kerja yang dilakukan peneliti. Tahapan pertama adalah mengidentifikasi aktivitas kerja, selanjutnya mengidentifikasi bahaya dan risiko untuk selanjutnya dinilai kemungkinan dan keparahan risiko agar mendapatkan level risiko. Level risiko tersebut selanjutnya dinilai untuk menentukan keterterimaan risiko tersebut. Jika risiko tersebut tidak dapat diterima, maka perlu dilakukan pengendalian risiko, dan selanjutnya dinilai kembali tingkat kemungkinan dan keparahan dari risiko tersebut. Jika risiko tersebut dapat diterima, maka aktivitas kerja dapat dilaksanakan. Selanjutnya peneliti menganalisis dan membahas seluruh hasil identifikasi dan penilaian yang telah dilakukan untuk selanjutnya melihat sebaran jenis bahaya dan risiko, efektivitas pengendalian risiko, serta rekomendasi lanjutan untuk bahaya dan risiko teratas.

2.2 Pengamatan dan Pengukuran

Penelitian ini menggunakan metode penelitian semi kuantitatif di mana melibatkan penggunaan matriks berdasarkan konsekuensi paparan dan kemungkinan paparan (ICMM 2016). Dalam analisis semi kuantitatif, skala-skala deskripsi yang digunakan dalam analisis kualitatif diberi nilai, namun

nilai-nilai yang diberikan harus menggambarkan potensi besarnya kemungkinan dan potensi konsekuensi yang dapat terjadi. Nilai-nilai ini untuk memberikan acuan prioritas dari deskripsi yang digunakan dalam analisis kualitatif. Hal ini sejalan dengan Kalugina dan Meyer (2021) yang menyatakan bahwa metode analisis semi kuantitatif merupakan metode yang menggabungkan informasi kualitatif yang mudah diakses dan representatif, serta data kuantitatif berupa kode tertentu yang mudah diukur. Metode ini berguna untuk mengidentifikasi dan memberikan label dari suatu kejadian yang berpotensi menimbulkan konsekuensi yang parah. Kelebihan metode ini adalah metode ini lebih akurat daripada analisis kualitatif, kemudian lebih mudah dan cepat daripada analisis kuantitatif, sedangkan kekurangannya adalah kurang akurat daripada analisis kuantitatif, dan skala yang digunakan harus tepat untuk menentukan tingkat risiko (Bakhtiar et al. 2017).

Pendekatan HIRADC dibagi menjadi tiga yaitu identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko (OHSAS 2007 dalam Ramli 2010). Analisis diawali dengan mengidentifikasi aktivitas kerja yang akan diteliti. Selanjutnya dilakukan analisis HIRADC.

2.2.1 Identifikasi bahaya (Hazard Identification)

Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan risk event mencakup aktivitas, produk, maupun jasa. Identifikasi bahaya dilakukan dengan melakukan pengkategorian aktivitas rutin dan non rutin di area *workshop* dengan bantuan dokumen terkait serta melakukan observasi pada pekerjaan yang dilakukan dalam setiap tahapan proses kerja dan melakukan wawancara terbuka kepada pihak terkait. Risk event tersebut selanjutnya diberikan kode sebagai entitas. Risk event yang telah diobservasi selanjutnya dilakukan analisis sumber bahaya dan/atau aspek lingkungan yang ada. Jenis – jenis bahaya terdiri dari bahaya mekanik, bahaya biologi, bahaya fisika, bahaya kimia, bahaya ergonomi, dan bahaya psikososial (ISO 45001:2018 2020).

Selanjutnya hasil identifikasi bahaya tersebut diolah untuk mengetahui sebaran/persentase dari jenis bahaya yang ada di seluruh aktivitas. Hal ini dilakukan untuk menunjukkan sebaran jenis bahaya yang ada di lingkungan kerja dan menjadi data tambahan untuk dilakukan analisis tambahan untuk pengendalian risiko terbanyak.

2.2.2 Penilaian risiko (Risk Assessment)

Penilaian risiko adalah proses mengenali ancaman untuk kemudian melakukan langkah yang tepat guna mengatur, mengurangi, atau menghilangkan risiko sebelum terjadinya kecelakaan yang bisa mengakibatkan penyakit pekerjaan dan kerugian (Ridley 2006). Penilaian risiko dilakukan setelah mengidentifikasi bahaya dengan bantuan dokumen terkait dan wawancara terbuka dengan pihak terkait seperti, mekanik, pengawas, dan tim EHS. Proses risk assessment/penilaian risiko dilakukan oleh responden dengan kombinasi kemungkinan risiko terjadi (likelihood) dengan tingkat keparahan akibat risiko (severity) (Ramli 2011). Hasil perkalian likelihood dengan severity merupakan risk level. Severity/likelihood index (SI/LI) merupakan cara yang digunakan untuk mengetahui tingkat kemungkinan dan dampak dalam perhitungan level. Severity/likelihood index (SI/LI) dihitung dengan persamaan berikut (Azzahra et al. 2022):

$$SI/LI = \frac{\sum(a_i \times x_i)}{5 \sum x} \times 100 \% \quad (1)$$

dimana a_i adalah nilai skala likelihood/severity (1, 2, 3, 4, 5) dan x_i adalah jumlah pemilih skala *likelihood/severity* terkait.

Nilai *Likelihood* dan *severity* dalam perhitungan risk level diambil dari data hasil diskusi dengan pihak terkait serta hasil kajian dokumen terkait yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut:

Tabel 1. Skala kemungkinan (*Likelihood*)

Tingkat	Deskripsi	Keterangan	LI (%)
1	Jarang terjadi	Dapat terjadi dalam keadaan tertentu – kondisi luar biasa	0-20
2	Kemungkinan kecil	Dapat terjadi, tetapi kemungkinan kecil – suatu kali	21-40
3	Dapat terjadi	Dapat terjadi, namun tidak sering – beberapa kasus	41-60
4	Sering terjadi	Terjadi beberapa kali dalam periode waktu tertentu – hampir selalu	60-80
5	Hampir pasti terjadi	Dapat terjadi setiap saat dalam kondisi normal – selalu	81-100

Sumber: AS/NZS, 1994

Tabel 2. Skala keparahan (*Severity*)

Tingkat	Deskripsi	Kesehatan dan Keselamatan	Lingkungan	Lingkungan Sosial	Reputasi
1	Tidak penting	Tidak ada luka	Polusi ringan	Tingkat rendah, gangguan ringan	Dilaporkan di koran pinggiran (bukan di halaman utama)
2	Ringan	Luka ringan	Kerusakan lingkungan kecil	Gangguan jangka pendek	Dilaporkan di koran pinggiran
3	Sedang	Luka LTI s/d Permanen	Polutan yang dilepas-kan cukup signifikan	Masalah sosial lebih panjang, gangguan 1 minggu	Dilaporkan di koran lokal (bukan halaman utama) dan/atau penyelidikan regional.
4	Berat	Fatalitas tunggal atau luka menyebabkan cacat	Memiliki dampak penting jangka panjang	Gangguan dan dampak sosial sangat serius, gangguan operasi 1 bulan	Dilaporkan di TV lokal dan/atau penyelidikan departemen
5	Bencana	Multiple <i>fatality</i>	Bencana, dampak penting pada lingkungan jangka panjang	Kerusakan tidak dapat ditanggulangi, gangguan operasi beberapa bulan	Dilaporkan di TV nasional (berita utama) dan/atau penyelidikan pemerintah

Setelah mengetahui tingkat kemungkinan (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*severity*) dari risiko di setiap kegiatan, maka akan dapat diketahui potensi risiko yang ada dengan menggabungkan nilai kemungkinan dengan tingkat keparahan sebagai berikut (Lowrance, 1980).

$$RP = LI \times SI \quad (2)$$

dimana RP adalah *Risk Potential*, LI adalah *Likelihood*, dan SI adalah *Severity*.

Potensi risiko tersebut selanjutnya dapat kita kelompokkan ke dalam level risiko tertentu. Kelompok level risiko tersebut terdiri dari kategori rendah (*low*), sedang (*medium*), tinggi (*high*),

atau sangat tinggi (*extreme*) melalui *Risk Assessment Matrix Level* yang tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. *Risk Assessment Matrix Levels*

<i>Likelihood of Hazard</i>	<i>Severity of Hazard</i>				
	1 Tidak penting	2 Ringan	3 Sedang	4 Berat	5 Bencana
5- Hampir pasti	5	10	15	20	25
4 - Kemungkinan besar	4	8	12	16	20
3 - Kemungkinan sedang	3	6	9	12	15
2 - Kemungkinan kecil	2	4	6	8	10
1 – Jarang	1	2	3	4	5

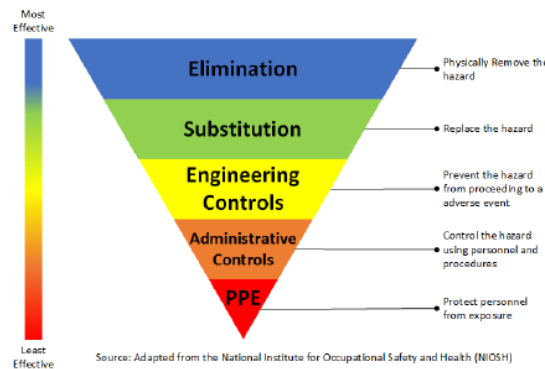
Sumber: AS/NZS, 1994

Berdasarkan Tabel 3 di atas, risiko dapat dikelompokkan menurut warna yang ada. Warna hijau tergolong dalam low risk/risiko rendah, warna kuning tergolong dalam medium risk/risiko sedang, warna oranye tergolong dalam high risk/risiko tinggi, dan warna merah tergolong risiko yang *extreme*/sangat tinggi. Risiko rendah berarti dapat diterima, tidak diperlukan pengendalian tambahan. Risiko sedang memerlukan tindakan untuk mengurangi dampak risiko dengan biaya yang terbatas. Risiko tinggi memerlukan tindakan tertentu sebelum risiko dapat dikurangi, dan penanganan harus segera dilakukan. Risiko sangat tinggi sama dengan risiko tinggi, tetapi jika risiko tidak dapat dikurangi, kegiatan harus dihentikan.

Selanjutnya melakukan analisis kesimpulan diterimanya risiko yang telah dinilai. Acceptance risk atau penerimaan risiko, merupakan tindakan untuk menetapkan batas toleransi terhadap risiko dengan memperhatikan kewajibannya dalam mematuhi persyaratan hukum dan kebijakan. Penetapan risiko yang diterima ini dapat dilakukan berdasarkan pada peraturan hukum, standar atau persyaratan yang relevan, kriteria risiko sesuai kebijakan organisasi perusahaan. Risiko dapat diterima apabila nilai risk potential yang didapat < 5 , atau masih dalam kategori low risk/risiko rendah. Risiko tidak dapat diterima apabila nilai risk potential yang didapat ≥ 5 , atau dalam kategori medium risk/risiko sedang hingga *extreme*/sangat tinggi. Penilaian tersebut berlaku pada risiko awal/saat ini dan risiko residual. Jika risiko saat ini tersebut dinilai tidak dapat diterima, maka dilakukan pengendalian tambahan sebagai usulan tindakan yang dapat dilakukan. Jika risiko residual tidak dapat diterima, maka dilakukan usulan tindakan untuk mengatasi risiko.

2.2.3 Penilaian Risiko (*Determining Control*)

Tindakan pengendalian risiko dilaksanakan sesuai dengan risk event yang memerlukan perbaikan untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja. Tahap pengendalian ini dilakukan dengan wawancara terbuka dan diskusi dengan tim EHS. Tindakan pengendalian risiko yang ada harus dilaksanakan sesuai dengan Hierarchy of Control yang didasarkan pada ISO 45001:2018 klausul 8.1.2 yang terdiri atas 5 tingkatan yaitu elimination, substitution, engineering control, administrative control, Personal Protective Equipment (PPE) atau Alat Pelindung Diri (APD) sebagaimana digambarkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hierarki pengendalian (NIOSH, 2023)

Pada Gambar 4 menunjukkan hierarki pengendalian risiko. Pada prinsipnya, hierarki di atas menggambarkan urutan prioritas pengendalian yang akan diterapkan mulai dari kontrol terendah yang kurang efektif dibandingkan dengan kontrol di atasnya. Kontrol yang dilakukan dapat berupa satuan maupun gabungan dari beberapa kontrol. Berikut penjabaran dari setiap perencanaan kontrol (Ramli 2010):

- Elimination* (EL), dilakukan proses modifikasi desain untuk menghilangkan bahaya. Misalnya dibuat pengangkat mekanik atau otomatis untuk menghilangkan pengangkatan manual.
- Substitution* (SU), merupakan proses penggantian peralatan atau metode yang memiliki risiko tinggi dengan risiko yang lebih rendah.
- Engineering Controls* (EC), pengendalian dilakukan dengan memperbaiki atau menambah peralatan teknis. Misalnya menambah tutup pada pisau mesin.
- Administrative Controls* (AC), dilakukan dengan membuat aturan, peringatan, prosedur, instruksi kerja, maupun hal bersifat administratif lain yang lebih aman. Misalnya dengan penambahan aturan.
- Personal Protect Equipment* atau Alat Pelindung Diri, penggunaan APD bukan untuk mencegah terjadinya kecelakaan, namun hanya untuk mengurangi dampak dari kecelakaan yang terjadi.

Analisis selanjutnya adalah analisis efektivitas pengendalian risiko. Efektivitas adalah “sejauh mana sesuatu berhasil dalam menghasilkan hasil yang diinginkan” (*Oxford English Dictionary*, 2017). Efektivitas pengendalian risiko dihitung dengan *Relative Risk* (RR) dan *Relative Risk Reduction* (RRR). *Relative Risk* (RR) adalah ukuran proporsional yang memperkirakan ukuran efek pengendalian risiko terhadap risiko awal. Apabila nilai RR sama dengan 1, artinya pengendalian risiko yang dilakukan tidak berdampak. Apabila nilai RR di bawah 1, artinya pengendalian risiko yang dilakukan berhasil baik. Apabila nilai RR di atas 1, artinya pengendalian risiko yang dilakukan buruk dan bahkan meningkatkan risikonya (Irwig et al. 2008). RR dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$RR = \frac{CP}{PP} \quad (3)$$

dimana RR adalah *Relative Risk*, CP adalah pasca pengendalian, dan PP adalah pra pengendalian.

Relative Risk Reduction (RRR) mengukur pengurangan risiko pada kelompok risiko yang dikontrol terhadap kelompok risiko awal dengan proporsional (Bera 2023). RRR memberi tahu seberapa banyak pengendalian risiko mengurangi risiko hasil buruk relatif terhadap kelompok

risiko awal yang tidak memiliki perawatan. RRR dapat dihitung dengan rumus berikut (Barratt et al. 2004).

$$RRR = 1 - RR \quad (4)$$

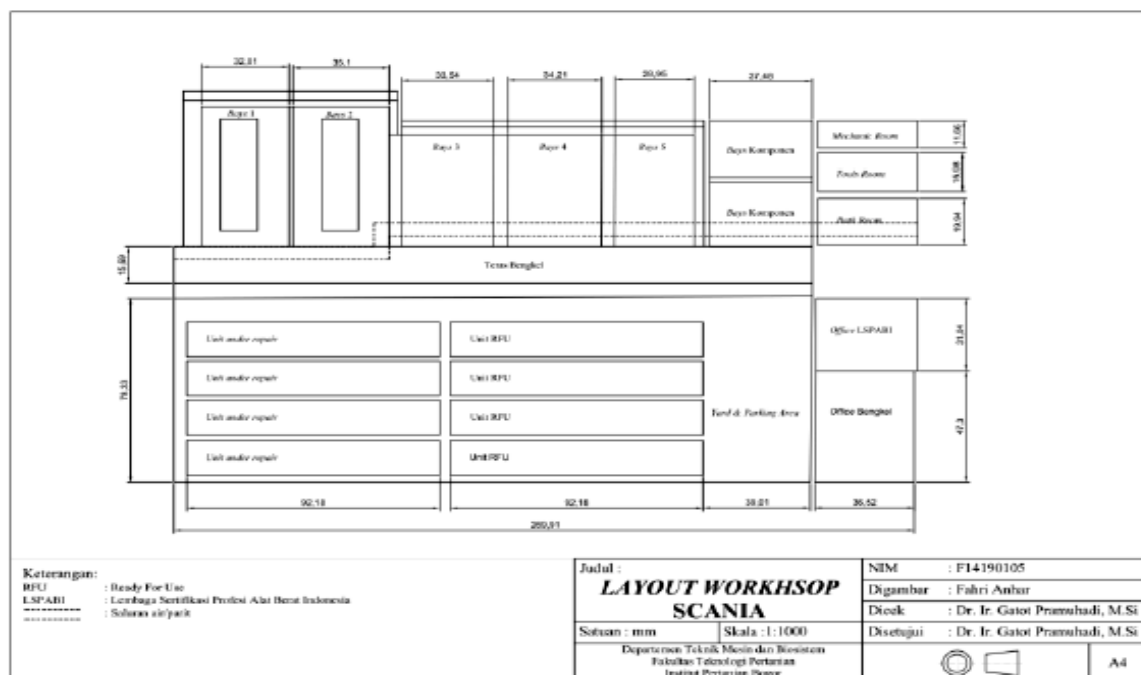
dimana RRR adalah *Relative Risk Reduction* (%) dan RR adalah *Relative Risk*.

Pengendalian risiko juga dilakukan terhadap jenis bahaya yang terbanyak dan kelompok risiko yang terbanyak. Pengendalian risiko ini disusun sebagai rekomendasi untuk menyusun program pengendalian terhadap jenis bahaya yang terbanyak dan kelompok risiko yang terbanyak. Pengendalian risiko dilakukan dengan metode Risk Control Techniques PCDD: Preventative, Corrective, Directive, dan Detective. Risk Control Techniques PCDD merupakan salah satu teknik yang efektif dalam merespons risiko yang dapat ditangani lebih lanjut dengan penerapan pengendalian korektif yang hemat biaya (IRM, 2014).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Penetapan Konteks Lokasi dan Aktivitas Kerja

Penelitian ini difokuskan pada ruang lingkup *workshop* onroad Scania yang berada di Jl. Raya Bekasi Km 22, Cakung, Jakarta Timur Indonesia, 13910. Kegiatan yang akan diteliti adalah Service Program dan Maintenance Contract Program di *workshop* onroad Scania Jakarta. Adapun gambaran tata letak (layout) *workshop* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Layout workshop Scania

Seluruh kegiatan *service/maintenance* utamanya berada pada bays 1-5 seperti terlihat di Gambar 5. Setelah menetapkan konteks, selanjutnya mengidentifikasi aktivitas kerja yang dilakukan oleh mekanik. Data aktivitas kerja ini diperoleh dari wawancara dengan Environment Social Responsibility Officer (ESRO) dan pengawas *workshop* serta melakukan observasi dengan dokumen terkait. Aktivitas kerja diidentifikasi berdasarkan aktivitas rutin dan aktivitas non-rutin yang dilakukan di *workshop*. Tabel 4 dan Tabel 5 merupakan aktivitas kerja di *workshop*.

Tabel 4. Aktivitas rutin

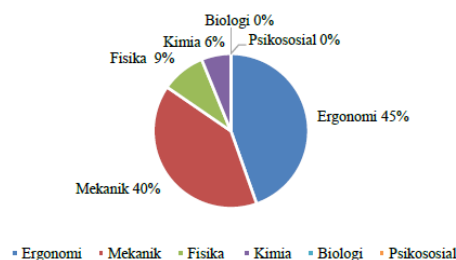
Kode Isu	Aktivitas	Kode isu	Aktivitas
A1	Menyiapkan peralatan (<i>toolbox</i>)	A10	Mengganti <i>filter gas</i> (<i>low pressure</i>)
A2	Memarkir unit	A11	Mengganti <i>oil differential</i>
A3	Memasang <i>wheel chock</i> /ganjal ban	A12	Mengganti oli <i>final drive</i>
A4	Memasang <i>stand unit</i>	A13	<i>Test running engine periodic service</i>
A5	Melepas ban atau <i>tyre</i>	A14	Memasang ban atau <i>tyre</i>
A6	Membuka palka <i>engine</i>	A15	Melepas <i>stand unit</i>
A7	Mengganti oli <i>engine</i>	A16	Melepas <i>wheel chock</i> /ganjal ban
A8	Mengganti <i>oil filter</i>	A17	Mengeluarkan unit dari <i>workshop</i>
A9	Mengganti busi (<i>spark plug</i>)		

Tabel 4 menunjukkan jumlah aktivitas rutin yang ada sejumlah 17 aktivitas, sedangkan Tabel 5 menunjukkan jumlah aktivitas non-rutin sejumlah 106 aktivitas. Berdasarkan hasil wawancara dengan mekanik dan pengawas *workshop*, ditemukan bahwa ada work order yang diterima lebih dari satu jenis pekerjaan dalam satu kali work order. Hal ini mengindikasikan jumlah aktivitas kerja yang diterima oleh mekanik memiliki kemungkinan jumlah kerja yang relatif lebih banyak sehingga dapat menjadi beban kerja bagi mekanik. Menurut Suma'mur (2009), bahwa aktivitas kerja yang dilakukan melibatkan semua organ tubuh, otot, dan otak, sehingga peningkatan aktivitas kerja mengindikasikan terjadi peningkatan beban kerja. Beban kerja yang berat adalah tuntutan pekerjaan umum yang berarti melakukan terlalu banyak pekerjaan dalam waktu yang terlalu sedikit (Spector dan Jex 1998) dan terbukti memiliki efek negatif dan positif terhadap kinerja (Gilboa et al. 2008). Beban kerja merupakan kondisi kerja strategis yang harus dikelola dengan hati-hati karena dapat mengakibatkan dampak yang ambivalen terhadap hasil kerja (Jahroni et al. 2021). Hal ini mengindikasikan bahwa perlu dilakukan tindakan pengendalian risiko, salah satunya dengan penegakan kesehatan dan keselamatan kerja dengan menyesuaikan lingkungan tempat orang bekerja, mengidentifikasi risiko di tempat kerja, dan membantu pekerja menghindari situasi berbahaya.

3.2 Identifikasi Bahaya dan Risiko

Identifikasi dilakukan dengan meninjau dokumen terkait yang menjelaskan seluruh kegiatan yang ada di *workshop* dari Tabel 4 dan 5, kemudian dilakukan sesi diskusi dengan ESRO dan pengawas *workshop*. Identifikasi risiko dilakukan berdasarkan aspek Mekanik, Biologi, Fisika, Kimia, Ergonomi dan Psikososial. Identifikasi ini dilakukan untuk mendapatkan potensi insiden atau risiko yang dapat terjadi pada seluruh langkah kerja. Hasil identifikasi bahaya dan risiko ini selanjutnya disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan risiko yang teridentifikasi dengan sumber bahaya dan jenis bahayanya. Hasil identifikasi bahaya dan risiko di atas selanjutnya dianalisis untuk melihat sebaran jenis bahaya yang ada berdasarkan kategori yang telah ditentukan. Gambar 6 berikut disajikan sebaran jenis bahaya yang telah teridentifikasi.



Gambar 6. Sebaran jenis bahaya

Tabel 5. Aktivitas non-rutin

Kode	Aktivitas	Kode	Aktivitas
B1	Isolasi energy	B27	Install brake pad
B2	Remove & install after cooler	B28	Remove brake caliper
B3	Testing unit after cooler	B29	Remove & install brake disc
B4	Remove after cooler	B30	Install brake caliper
B5	Remove & install oil cooler hydraulic	B31	Remove & install bump stop
B6	Install after cooler	B32	Melepas steering column
B7	Drain coolant / air radiator	B33	Memasang steering column
B8	Remove oil cooler	B34	Melepas bleed pipe
B9	Remove & install radiator	B35	Memasang guard atau cover radiator
B10	Install oil cooler	B36	Memasang bleed pipe
B11	Mengisi coolant / air radiator	B37	Melepas hose air spring
B12	Test running radiator	B38	Melepas air spring
B13	Remove radiator	B39	Memasang air spring
B14	Remove bracket fan motor	B40	Remove wastegate valve
B15	Remove & install fan motor	B41	Bor lubangudukan wastegate
B16	Install bracket fan motor	B42	Install wastegate valve
B17	Install radiator	B43	Test running wastegate valve
B18	Test running bracket fan motor	B44	Remove hose wastegate
B19	Remove fan motor	B45	Test running hose wastegate
B20	Install fan motor	B46	Membuka palka battery
B21	Test running fan motor	B47	Remove nut bracket battery
B22	Remove & Install brake pad	B48	Melepas dan memasang kabel battery
B23	Remove brake pad	B49	Remove & install battery
B24	Remove brake chamber	B50	Replace level sensor
B25	Remove & install brake caliper	B51	Melepas guard atau cover radiator
B26	Install brake chamber	B52	Mengganti sleeve coolant
B53	Remove & Install cylinder head	B80	Test running actuator M34
B54	Melepas cover rocker arm, coil, valve	B81	R&I Valve block
B55	Replace belt AC	B82	Test running Valve Block
B56	Test running belt AC	B83	R&i EGR valve
B57	Replace poly v-belt	B84	Test running EGR Valve
B58	Test running poly V-Belt	B85	Remove propeller shaft
B59	Membuang pressure refrigerant	B86	Install propeller shaft
B60	Mengganti magnetic clutch compressor	B87	Remove front axle beam
B61	Mengganti motor blower dan condensor	B88	R&i air Tank
B62	Test running AC	B89	Test running air tank
B63	Melepas nut trackrod	B90	Remove rear axle2 housing
B64	Remove & install trackrod	B91	Install axle2 housing
B65	R&i shock absorber suspension	B92	R&i water pump
B66	Membuang pressure refrigerant	B93	Test running water pump
B67	R&i ac compressor	B94	Remove starting motor
B68	Test running AC Compressor	B95	Cleaning surface Starting motor
B69	R&i belt tensioner	B96	Install starting motor
B70	Test running Belt Tensioner	B97	Test running starting motor
B71	R&i torque rod	B98	Remove hose steering cylinder
B72	Replace alternator	B99	Remove steering cylinder
B73	Test running Alternator	B100	Install steering cylinder
B74	Remove turbocharger	B101	Remove & install reservoir coolant
B75	Cleaning surface turbocharger	B102	Test running coolant reservoir coolant
B76	Install turbocharger	B103	Melepas torsion bar anti rollbar
B77	Test running turbocharger	B104	Memasang torsion bar anti rollbar
B78	R&i inlet pipe	B105	Remove rear axle3 housing
B79	R&i actuator M34	B106	Install axle3 housing

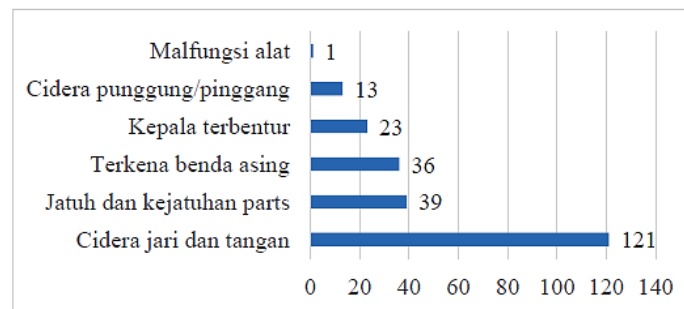
Tabel 6. Hasil identifikasi bahaya dan risiko

Jenis Bahaya	Bahaya	Risiko
Ergonomi	Prosedur/posisi kerja pelepasan <i>stand unit</i>	Badan atau tubuh terjepit unit
Mekanik	Komponen bodi atau <i>chasis</i> unit yang tidak terisolasi dengan baik	
Ergonomi	Mengangkat/memindahkan <i>parts</i> Prosedur/posisi kerja Pengangkatan/pemindahan <i>toolbox</i>	Cedera punggung/pinggang (<i>low back pain/LBP</i>)
Mekanik	Benda tajam seperti mata bor	Jari tangan tergores bor
Fisika	Temperatur panas pada bor	
Ergonomi	Prosedur/posisi kerja	
Ergonomi	Mengangkat/memindahkan <i>parts</i> Prosedur/posisi kerja	Jari tangan terjepit
Mekanik	Putaran <i>fan belt</i> di <i>engine running</i>	
Ergonomi	Step <i>ladder</i> yang licin	Jatuh dari step <i>ladder</i>
Mekanik	<i>Hand tools</i> (kunci) dan <i>toolbox</i> yang terjatuh	Kaki kejatuhan <i>toolbox</i>
Ergonomi	Mengangkat/memindahkan <i>toolbox</i>	
Fisika	Saluran bertekanan	Tekanan udara yang dapat mengenai wajah
Mekanik	Sambungan saluran udara yang belum tersambung dengan sempurna	
Mekanik	Komponen <i>guard</i> atau <i>cover radiator</i> tidak terisolasi dengan baik Posisi <i>cover</i> yang kurang tepat pada relnya	Kejatuhan <i>cover radiator</i>
Ergonomi	Prosedur/posisi kerja	
Mekanik	<i>Tool track rod</i> yang terjatuh	Kejatuhan <i>tool track rod</i>
Ergonomi	Prosedur/posisi kerja	
Mekanik	Ban yang terjatuh	Kejatuhan <i>tyre</i> atau ban
Ergonomi	Prosedur/posisi kerja	
Ergonomi	Prosedur/posisi kerja	Kemasukan benda asing ke mata
Kimia	Partikel debu atau tanah atau residu pekerjaan	
Ergonomi	Prosedur/posisi kerja	Kemasukan debu atau tanah ke hidung atau mata
Kimia	Partikel debu atau tanah atau residu pekerjaan	
Ergonomi	Prosedur/posisi kerja	Kepala terbentur bodi atau <i>chasis</i> unit
Mekanik	Komponen bodi atau <i>chasis</i> unit yang tidak terisolasi dengan baik	
Ergonomi	Prosedur/posisi kerja	Kepala terbentur palka
Mekanik	Komponen bodi atau <i>chasis</i> unit yang tidak terisolasi dengan baik	
Ergonomi	Prosedur/posisi kerja	Tangan tergores
Mekanik	Komponen/ <i>parts</i> yang berputar dan/atau tajam	
Ergonomi	Prosedur/posisi kerja	Tangan terjepit
Fisika	Suhu <i>engine</i> yang tinggi	Tangan terpapar panas <i>engine</i>
Ergonomi	Prosedur/posisi kerja	Terbentur bagian bodi atau <i>chasis</i> unit
Mekanik	Komponen bodi atau <i>chasis</i> unit yang tidak terisolasi dengan baik	

Jenis Bahaya	Bahaya	Risiko
Ergonomi	Prosedur/posisi kerja	Terbentur <i>rear axel</i>
Mekanik	Komponen <i>rear exel</i> yang tidak terisolasi dengan baik	
Ergonomi	Prosedur/posisi kerja	Terbentur ruang mesin
Mekanik	Komponen ruang mesin yang tidak terisolasi dengan baik	
Ergonomi	Prosedur/posisi kerja	Tergores
Mekanik	Komponen/ <i>parts</i> yang berputar dan/atau tajam	
Mekanik	Posisi kontak, <i>master switch</i> dan kondisi kabel seri/paralel dan <i>tools</i> dengan kabel	Terjadi <i>short</i> atau percikan api
Ergonomi	Prosedur/posisi kerja	Terjatuh
Mekanik	Mekanisasi komponen	Terjepit atau terkena benda putar
Ergonomi	Prosedur/posisi kerja	Terjepit atau terbentur
Ergonomi	Prosedur/posisi kerja	Terkena cipratan <i>oil</i>
Kimia	Penggunaan oli	Terkena <i>pressure</i> gas
Fisika	Saluran bertekanan	Terkena <i>refrigerant pressure</i> tinggi
Fisika	Tekanan tinggi pada <i>refrigerant</i>	
Mekanik	Putaran selang angin	Terkena sabetan selang angin
Ergonomi	Prosedur/posisi kerja	Terlindas ban unit
	Lingkungan kerja yang licin	
Mekanik	Unit yang bergerak/meluncur	
Ergonomi	Prosedur/posisi kerja	Terpeleset
	Lingkungan kerja yang licin	
Fisika	Tekanan <i>air radiator</i>	Tersembur <i>air radiator</i>
Kimia	Penggunaan oli	Tersembur <i>oil</i>
Mekanik	Pergerakan unit	Tertabrak unit unit
Mekanik	Konstruksi bodi dan <i>chasis</i> , serta <i>radiator</i>	Tertimpa komponen
Mekanik	Mekanisasi <i>spring</i> gas palka	Tertimpa palka
Mekanik	Komponen <i>torsion bar</i> anti <i>rollbar</i> yang bersambung dengan <i>steering coulumn</i>	Tertimpa <i>steering coulumn</i> yang lepas
	Komponen <i>steering column</i> yang kurang terisolir	
Mekanik	Kondisi <i>toolbox</i> yang aus	<i>Tools</i> yang digunakan slip

Berdasarkan diagram pada Gambar 6 menunjukkan sebaran jumlah sumber bahaya berdasarkan jenis bahaya yang ada di *workshop* Scania. Jenis bahaya yang terbanyak diidentifikasi adalah bahaya ergonomi sebanyak 45% atau 32 bahaya, kemudian disusul dengan bahaya mekanik sebanyak 40% atau 26 bahaya, bahaya fisika sebanyak 9% atau 6 bahaya, bahaya kimia sebanyak 6% atau 4 bahaya, dan tidak teridentifikasi bahaya biologi dan psikososial. Hasil ini mengindikasikan bahaya yang ada di *workshop* Scania lebih banyak berhubungan dengan prosedur dan posisi kerja, serta mekanisasi dan penggunaan alat.

Selanjutnya dilakukan analisis sebaran jumlah aktivitas yang berisiko di setiap potensi risiko yang telah teridentifikasi. Analisis ini dilakukan dengan mengategorikan risiko ke dalam berbagai kategori. Kategorisasi ini dapat membantu dalam menyusun rencana tindakan lebih spesifik. Gambar 7 berikut merupakan sebaran jumlah aktivitas yang memiliki potensi risiko serupa.



Gambar 7. Sebaran kategori risiko

Gambar 7 menunjukkan total risiko yang ada pada *workshop* adalah 233 risiko. Risiko yang memiliki frekuensi tertinggi adalah cedera jari dan tangan. Cedera jari dan tangan dapat berdampak pada kesejahteraan dan produktivitas pekerja. Hal ini mengindikasikan perlunya pengendalian risiko secara khusus pada cedera jari dan tangan.

3.3 Penilaian Risiko

Risiko yang telah teridentifikasi selanjutnya dinilai potensi kemungkinan dan keparahan risikonya untuk ditentukan keterterimaan risiko tersebut pada seluruh aktivitas. Penilaian dilakukan dengan menyebarkan kuisioner kepada 1 pengawas dan 7 mekanik di *workshop*. Tabel 7 berikut merupakan hasil olah data responden mengenai risiko awal.

Tabel 7. Persentase kategori risiko awal

Parameter	Rata-rata (%)
Kemungkinan	41
Keparahan	48

Tabel 7 di atas menunjukkan risiko awal rata-rata sebesar 41% kemungkinan dan 48% keparahan. Kedua nilai tersebut mengindikasikan risiko yang ada termasuk kategori sedang dan tidak dapat diterima. Berdasarkan hasil olah data responden, terdapat 3 risiko dengan peringkat risiko teratas. Tabel 8 berikut disajikan risiko dengan peringkat teratas.

Tabel 8 Risiko dengan Peringkat Teratas dalam Kategori Risiko Awal

Bahaya	Risiko	Aktivitas	LI (%)	SI (%)	LI	SI	Level Risiko	Diterima
Prosedur atau posisi kerja pelepasan <i>stand unit</i> Komponen bodi atau <i>chasis</i> unit yang tidak terisolasi dengan baik	Badan atau tubuh terjepit unit	Melepas <i>stand unit</i>	60	55	3	3	9	Tidak
Mengangkat/memin dah-kan <i>parts</i>	Cidera punggung/pinggang (<i>Low Back Pain/LBP</i>)	<i>Remove & Install battery</i>	55	55	3	3	9	Tidak
Mengangkat/memin dah-kan <i>parts</i> .	Jari tangan terjepit	Melepas <i>wheel chock</i> /ganja lan ban	55	50	3	3	9	Tidak

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan aktivitas yang memiliki risiko awal teratas adalah aktivitas melepas stand unit, dan remove & install battery, dan melepas wheel chock/ganjalan ban. Hasil penilaian ini menunjukkan risiko awal yang ada di *workshop* tersebut tergolong risiko sedang dengan risk rating 9. Berdasarkan standar yang telah ditetapkan mengindikasikan bahwa risiko tersebut tidak dapat diterima. Hal ini memerlukan tindakan lanjutan berupa pengendalian risiko dari seluruh kegiatan yang ada.

Selanjutnya dilakukan pengendalian terhadap seluruh risiko yang ada dan dilakukan penilaian kembali. Pengendalian disusun oleh peneliti dan diskusi dengan pengawas serta peninjauan dokumen terkait agar pengendalian yang dihasilkan dapat menurunkan nilai risk rating dari seluruh risiko. Selanjutnya seluruh risiko kembali dinilai oleh responden yang sama. Adapun hasil olah data responden disajikan pada Tabel 9 berikut

Tabel 9. Persentase kategori risiko sisa

Parameter	Rata-rata (%)
Kemungkinan	32
Keparahan	36

Tabel 9 di atas menunjukkan risiko setelah dikontrol rata-rata sebesar 32% kemungkinan dan 36% keparahan. Kedua nilai tersebut mengindikasikan risiko yang ada termasuk kategori rendah dan dapat diterima. Hal ini mengindikasikan pengendalian risiko yang dirancang telah berhasil mengurangi kemungkinan risiko dan keparahan risiko. Pengendalian risiko pada risiko dengan peringkat teratas di kelompok risiko sebelum dikontrol juga telah menunjukkan penurunan nilai yang baik sebagai mana disajikan pada Tabel 10.

Berdasarkan Tabel 10 menunjukkan risiko dengan peringkat teratas telah dikendalikan dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan nilai kemungkinan dan keparahan yang ada berhasil berkurang. Nilai ini juga menjadikan seluruh risikonya dapat diterima.

Tabel 10. Risiko dengan peringkat teratas dalam kategori risiko residual

Risiko	Aktivitas	Pengendalian risiko	LI (%)	SI (%)	LI	SI	Level Risiko	Diterima
Badan atau tubuh terjepit unit	Melepas <i>stand unit</i>	1. Memastikan posisi tubuh dalam kondisi aman saat <i>release tool jack</i> di dalam kolong unit. 2. Posisi <i>jack</i> harus rata dan pas. 3. <i>Jack</i> harus sesuai <i>safe working load</i> (SWL), <i>jack</i> harus di atas 1 ton.	38	38	2	2	4	Ya
Cedera punggung/pinggang (<i>Low Back Pain/LBP</i>)	<i>Remove & Install battery</i>	1. <i>Safety talk</i> ergonomi (LBP). 2. Menggunakan metode pengangkatan metode <i>manual handling</i> maksimal 18 kg	40	35	2	2	4	Ya
Jari tangan terjepit	Melepas <i>wheel chock</i> / ganjalan ban	1. Perhatikan titik yang berpotensi terjepit. 2. Menggunakan alat bantu <i>tools</i> (<i>bar</i> , obeng, dll).	38	35	2	2	4	Ya

3.4. Pengendalian risiko

Pengendalian risiko telah disusun oleh peneliti dan telah dinilai dengan baik di setiap aktivitasnya. Hal tersebut dapat dilihat pada lampiran 1. Secara umum, pengendalian risiko yang telah dilakukan dapat kita lihat nilai reduksinya terhadap risiko awal. Tabel 11 berikut merupakan hasil perhitungan persentase nilai risiko relative dan reduksi relatif di setiap setiap kelompok perlakuan.

Tabel 11. Efektivitas Pengendalian Risiko

Relative Risk	Relative Risk Reduction (%)
0,0386	96,14

Tabel 11 menunjukkan pengendalian risiko telah berhasil meminimalisir risiko secara wajar. Hal tersebut sejalan dengan Safe Work Australia (2012) bahwa pengendalian risiko dilakukan untuk menghilangkan risiko terhadap kesehatan dan keselamatan sejauh dapat dilakukan secara wajar; dan jika tidak dapat dilakukan secara wajar, untuk meminimalkan risiko tersebut sejauh dapat dilakukan secara wajar. Berdasarkan nilai Relative Risk menunjukkan nilai < 1 , artinya pengendalian risiko yang dilakukan berhasil dengan baik. Nilai relative risk menunjukkan jika

pekerja yang melakukan aktivitasnya dengan melakukan pengendalian yang disarankan, maka kemungkinan terkena risiko kecelakaan kerja sebesar 0,0386%. Tabel 11 juga menunjukkan nilai reduksi yang baik. Relative risk reduction menunjukkan bahwa reduksi yang berhasil dikontrol sebesar 96.14%.

Secara umum, hasil identifikasi peneliti menunjukkan beberapa hal menarik yang harus menjadi perhatian oleh pihak terkait. Berdasarkan jenis bahayanya, risiko yang paling banyak muncul adalah bahaya ergonomi. Risiko yang berasal dari bahaya ergonomi di antaranya:

1. Prosedur/posisi kerja
2. Pengangkatan/Pemindahan toolbox
3. Mengangkat/memindahkan parts
4. Step ladder yang licin
5. Lingkungan kerja yang licin

Risiko yang dapat berasal dari jenis bahaya ergonomi yang teridentifikasi berjumlah 27 dari 38 risiko yang teridentifikasi, atau 71% dari risiko yang teridentifikasi. Hal ini mengindikasikan perlunya pengendalian khusus dalam hal ergonomi. Bahaya ergonomi berkaitan dengan kondisi pekerja, prosedur dan posisi kerja, kondisi peralatan, serta kondisi lingkungan (Siswanto 2009). Tabel 12 berikut disajikan rekomendasi pengendalian khusus bahaya ergonomi yang disusun oleh peneliti sesuai dengan *Risk Control Techniques* PCDD:

Kondisi pekerja merupakan hal yang sangat penting. Tindakan pencegahan dapat dilakukan dengan program olahraga atau stretching setiap pagi hari sebelum memulai pekerjaan sangat baik dilakukan untuk meningkatkan kebugaran jasmani pekerja. Pengecekan kesehatan dan kondisi tubuh pekerja secara rutin juga perlu dilakukan untuk memastikan kesehatan pekerja. Tindakan korektif yang dapat dilakukan untuk mengendalikan kondisi pekerja adalah pemberian vitamin, suplemen, dan makanan bergizi, serta akses layanan kesehatan yang memadai. Tindakan pendeteksian juga penting dilakukan dengan mendeteksi Kesehatan pekerja dari beberapa aspek seperti absensi akibat penyakit, kelelahan, gangguan tidur, dan lainnya. Tindakan direksi atau panduan perlu dilakukan oleh manajemen dengan menyediakan pelatihan, kampanye, dan *refreshment* mengenai kesehatan, manajemen stres, dan lainnya, serta menerbitkan kebijakan wajib istirahat di tengah hari.

Bahaya ergonomi juga menyangkut prosedur dan posisi kerja. Tindakan pencegahan direkomendasikan dengan memastikan menggunakan APD yang lengkap dan sesuai, memastikan posisi kerja telah ergonomis, serta peninjauan desain kerja untuk mengurangi potensi cedera akibat postur yang buruk, serta Pelatihan dan edukasi tentang teknik kerja yang aman dan ergonomis. Tindakan perbaikan direkomendasikan dilakukan dengan peninjauan desain stasiun kerja, serta pengembangan prosedur kerja. Hal ini direkomendasikan sebagai bahan *improvement* dalam merancang prosedur dan posisi kerja yang ergonomis. Tindakan pemantauan direkomendasikan dengan melakukan inspeksi keselamatan kerja termasuk kondisi APD dan pengadaan APD, prosedur dan posisi kerja, serta stasiun/lingkungan kerja. Tindakan pemanduan atau *directive* direkomendasikan dengan menerbitkan kebijakan *refreshment* JSA kepada mekanik setiap pagi hari sebelum memulai pekerjaan, serta menyediakan pelatihan, kampanye, dan *refreshment* mengenai LBP, *Manual Handling*, *Hand and Finger Injuries*, dan lain-lain.

Tabel 12. Rekomendasi pengendalian bahaya ergonomi

Faktor	Rekomendasi pengendalian			
	<i>Preventive</i>	<i>Corrective</i>	<i>Detective</i>	<i>Directive</i>
Kondisi pekerja	1) Olahraga atau <i>stretching</i> setiap pagi hari sebelum memulai pekerjaan. 2) Cek kesehatan dan kondisi tubuh secara rutin.	1) Pemberian vitamin, suplemen, dan makanan bergizi. 2) Akses layanan kesehatan.	1) Mendeteksi Kesehatan pekerja dari beberapa hal seperti absensi akibat penyakit, kelelahan, gangguan tidur, dan lainnya. 2) Analisa beban kerja bagi seluruh pekerja. 3) Analisa biomekanik bagi seluruh pekerja. 4) Studi gerak dan waktu bagi seluruh aktivitas.	1) Menyediakan pelatihan, kampanye, dan <i>refreshment</i> mengenai kesehatan, manajemen stress, dan lainnya. 2) Kebijakan wajib istirahat di tengah hari.
Prosedur dan posisi kerja	1) Pastikan menggunakan APD yang lengkap dan sesuai. 2) Pastikan posisi kerja telah ergonomis. 3) Peninjauan desain kerja. 4) Pelatihan dan edukasi tentang teknik kerja yang aman dan ergonomis. ¹	1) Peninjauan desain stasiun kerja. 2) Pengembangan prosedur kerja.	1) Inspeksi keselamatan kerja termasuk kondisi APD dan pengadaan APD, prosedur dan posisi kerja, serta stasiun/lingkungan kerja. ¹	1) Kebijakan <i>Refreshment job safety analysis</i> (JSA) kepada mekanik setiap pagi hari sebelum memulai pekerjaan. 2) Menyediakan pelatihan, kampanye, dan <i>refreshment</i> mengenai <i>Low Back Pain</i> (LBP), <i>manual handling</i> , <i>hand and finger injuries</i> , dan lain-lain. ¹
Kondisi peralatan	1) Pastikan menggunakan <i>tools</i> yang berkondisi baik dan sesuai. 2) <i>Refreshment</i> tentang penggunaan alat yang efektif. 3) Pemasangan tanda peringatan di area kerja dengan alat yang tajam atau berbahaya. ¹	1) Laporan apabila kondisi <i>tools</i> rusak saat penggunaan. 2) Pengadaan <i>tools</i> yang <i>safety</i> .	1) Pemeriksaan <i>tools</i> secara rutin.	1) Menjadwalkan pemeliharaan rutin seperti <i>Checklist sheet</i> kondisi <i>tools</i> setiap hari. ¹ 2) Membangun sistem pelaporan gangguan alat.
Kondisi lingkungan	1) Penyediaan alat kebersihan yang lengkap.	1) Pelaksanaan <i>housekeeping</i> secara rutin.	1) Pengawasan kebersihan lingkungan. 2) Pemantauan kualitas udara, suhu dan kelembapan.	1) Komitmen menjaga kebersihan dan kelestarian lingkungan.

Kondisi peralatan juga menjadi salah satu faktor bahaya ergonomi. Tindakan pencegahan yang direkomendasikan dengan memastikan menggunakan tools yang ber kondisi baik dan sesuai, *refreshment* tentang penggunaan alat yang efektif, serta pemasangan tanda peringatan di area kerja dengan alat yang tajam atau berbahaya. Tindakan perbaikan direkomendasikan dengan melakukan laporan apabila *tools* rusak saat penggunaan, serta pengadaan *tools* yang *safety*. Tindakan pemantauan direkomendasikan dengan melakukan pemeriksaan *tools* secara rutin. Tindakan pemanduan direkomendasikan dengan menjadwalkan pemeliharaan rutin seperti *checklist sheet* kondisi tools setiap hari, serta membangun sistem pelaporan gangguan alat. Kondisi lingkungan juga perlu dikendalikan dengan penyediaan alat kebersihan yang lengkap sebagai tindakan pencegahan. Tindakan perbaikan direkomendasikan dengan pelaksanaan housekeeping secara rutin. Tindakan pemantauan direkomendasikan dengan pengawasan kebersihan lingkungan, serta pemantauan kualitas udara, suhu, dan kelembapan area kerja. Tindakan pemanduan direkomendasikan dengan menerbitkan komitmen menjaga kebersihan dan kelestarian lingkungan *workshop*. Berdasarkan kategorinya, risiko yang paling banyak adalah risiko cedera jari dan tangan. Cedera jari dan tangan merupakan salah satu jenis kecelakaan yang paling sering terjadi. Dampak yang di timbulkan sangat beragam seperti luka lebam, tergores, retak tulang, atau bahkan sampai amputasi. Tabel 13 berikut disajikan rekomendasi pengendalian khusus risiko cedera jari dan tangan yang disusun oleh peneliti sesuai dengan Risk Control Techniques PCDD.

Tabel 13. Rekomendasi pengendalian risiko cedera jari dan tangan

Rekomendasi pengendalian			
<i>Preventive</i>	<i>Corrective</i>	<i>Detective</i>	<i>Directive</i>
1) Penggunaan <i>safety gloves</i> yang sesuai.	1) Pengawasan yang rutin.	1) Memastikan pelaksanaan <i>log out tag out</i> (LOTO) jika diperlukan	1) Menyediakan pelatihan, kampanye, dan <i>refreshment</i> mengenai kesehatan, LBP, <i>manual handling</i> , <i>hand and finger injuries</i> , dan lain-lain.
2) Menggunakan <i>tools</i> dengan kondisi yang baik dan sesuai.	2) Memastikan kondisi tubuh prima.	2) Inspeksi <i>hand tools</i> secara rutin	
3) Mengikuti standar operasional prosedur (SOP) dan tidak menggunakan jalan pintas atau <i>short cut</i> .	3) Memastikan area kerja memiliki jangkauan pengelihatn yang baik, cahaya yang baik, dan area kerja yang baik.	3) Pengawasan kerja secara rutin.	
4) Menyediakan perlengkapan kotak pertolongan pertama pada kecelakaan (P3K), air mengalir dan es batu sebagai antisipasi			

Sumber : Begum (2022)

Penggunaan *safety gloves* yang sesuai, menggunakan *tools* dengan kondisi yang baik dan sesuai, serta mengikuti SOP dan tidak menggunakan jalan pintas atau short cut, serta menyediakan perlengkapan P3K, air mengalir dan es batu sebagai antisipasi merupakan tindakan pencegahan yang perlu dipahami dan dilaksanakan. Tindakan korektif juga direkomendasikan dengan pengawasan yang rutin khususnya terkait SOP, memastikan kondisi tubuh prima, memastikan area kerja memiliki jangkauan penglihatan yang baik, cahaya yang baik, dan area kerja yang baik.

Tindakan detektif juga disarankan dengan memastikan pelaksanaan LOTO jika diperlukan, inspeksi hand tools secara rutin, serta pengawasan kerja secara rutin untuk mendeteksi risiko cedera jari dan tangan. Menyediakan pelatihan dan refreshment mengenai kesehatan, LBP, *Manual Handling, Hand and Finger Injuries*, dan lain-lain, merupakan tindakan pemanduan untuk memastikan improvement di setiap lini.

4. Kesimpulan

Hasil identifikasi bahaya menunjukkan bahaya terbesar adalah jenis bahaya ergonomi sebesar 29 bahaya atau 45% dari seluruh jenis bahaya, dan risiko terbesar adalah kategori risiko cedera jari dan tangan sebanyak 121 risiko atau 52% dari seluruh kategori risiko. Risiko awal telah dinilai dan menunjukkan bahwa hampir seluruh risiko tidak dapat diterima dan perlu dilakukan pengendalian risiko. Pengendalian risiko telah dirancang dan nilai residu menunjukkan risiko dapat diterima. Pengendalian risiko yang dilakukan terbukti efektif sesuai dengan nilai *Relative Risk* sebesar 0.0386. *Relative Risk Reduction* juga mengindikasikan reduksi yang sangat baik dengan nilai 96.14%. Pendekatan pengendalian risiko *risk control techniques* PCDD yang meliputi 10 tindakan *preventive*, 7 tindakan *corrective*, 8 tindakan *detective*, dan 7 tindakan *directive* digunakan untuk merekomendasikan langkah-langkah pengendalian yang sesuai pada bahaya ergonomi, dan 4 tindakan *preventive*, 3 tindakan *corrective*, 3 tindakan *detective*, dan 1 tindakan *directive* pada risiko cedera pada jari tangan.

Daftar Pustaka

- Alfarozi T, Andesta D. 2023. Analisis Bahaya Kerja Guna Pencegahan Kecelakaan Kerja di CV Lancar Jaya Menggunakan Metode HIRARC. VIII(1).
- AS/NZS. 1994. Risk Management. Strathfield (AU): Standards Association of Australia
- Azzahra F, Purwati Nurlaili E, Dharmaputra Ratisan J. 2022. Analisis Risiko Kerja Menggunakan Job Safety Analysis (JSA) Dengan Pendekatan Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control (Hirarc) di PT Indo Java Rubber Planting Co. Volume ke-1.
- Bakhtiar A, Pratiwi RD, Susanty A. 2017. Analisis Kegagalan Proses Produksi Bengkirai Decking dengan Metode FMECA (Failure Modes, Effects and Critically Analysis).
- Barratt A, Wyer PC, Hatala R, McGinn T, Dans AL, Keitz S, Moyer V, Guyatt G. 2004. Tips for learners of evidence-based medicine: 1. Relative risk reduction, absolute risk reduction and number needed to treat. *CMAJ. Canadian Medical Association Journal*. 171(4):353–358.doi:10.1503/cmaj.1021197.
- Begum J. 2022 Sep 21. Finger Sprains_ Symptoms, Causes, Diagnosis, Treatment. WebMD LLC. [diunduh 2023 Agu 29]. Tersedia pada: <https://www.webmd.com/a-to-z-guides/did-i-sprain-myfinger#:~:text=Pain%20in%20one%20of%20your%20finger%20joints%20when,area%20Swelling%20in%20one%20of%20your%20finger%20joints>
- Bera P. 2023 Agu 13. Formula to Calculate Relative Risk Reduction. WallStreetMojo. [diunduh 2023 Agu 16]. Tersedia pada: <https://www.wallstreetmojo.com/relative-risk-reduction-formula/>
- [BPJS] Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Ketenagakerjaan. 2023. Bulan K3 nasional 2023, Meningkatkan tingkat kecelakaan kerja dan Peran Serikat Pekerja . [diunduh 2023 Jul 23]. Tersedia pada: <https://spkepspsi.org/2023/01/18/bulan-k3-nasional-2023-meningkatnya-tingkatkecelakaan-kerja-dan-peran-serikat-pekerja/>
- [CCOHS] Canadian Centre for Occupational Health and Safety. 2023. Hazard and Risk-General CCOHS Hazard and Risk Hazard and Risk-General.
- Etikan I. 2016. Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*. 5(1):1.doi:10.11648/j.ajtas.20160501.11.

- Gilboa S, Shirom A, Fried Y, Cooper C. 2008. A Meta-Analysis Of Work Demand Stressors And Job Performance: Examining Main And Moderating Effects. Volume ke-61.
- [ICMM] International Council on Mining and Metals. 2016. Good practice guidance on occupational health risk assessment - second edition.
- [IRM] Institute of Risk Management. 2014. International Diploma in Risk Management Syllabus Module 1: Principles of Risk and Risk Management Module aims.
- Irwig L, Irwig Judy, Trevena L, Sweet M. 2008. Smart Health Choices. London: Hammersmith Press. [diunduh 2023 Agu 16]. Tersedia pada: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK63638/>.
- [ISO] International Organization for Standarization 45001:2018. 2020. Occupational Health and Safety Management Systems.
- Jahroni J, Darmawan D, Mardikaningsih R, Sinambela EA. 2021. Peran Insentif, Perilaku Kepemimpinan, dan Budaya Organisasi terhadap Penguatan Komitmen Organisasi. *Jurnal Ekonomi dan Ekonomi Syariah*. 4(2):1389– 1397.
- Kalugina A, Meyer T. 2021. *Semi-quantitative Model for Risk Assessment in University Laboratories*. hlm. 323–329.
- Lowrance, W. 1980. The Nature of Risk. In: Schwing, R.C., Albers, W.A. (eds) Societal Risk Assessment. General Motors Research Laboratories. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-0445-4_1
- [NIOSH] The National Institute for Occupational Safety and Health. 2023. Hierarchy of Controls. USA.
- Oxford English Dictionary. 2017. Oxford English Dictionary (OED) | The New York Public Library. The New York Public Library. [diunduh 2023 Sep 14]. Tersedia pada: <https://www.nypl.org/research/collections/articlesdatabases/oxford-english-dictionary-oed>
- Prasetyono H, Ramdayana IP, Estiningsih W. 2020. Peningkatan Kinerja Guru melalui Lingkungan Kerja dengan Mengoptimalkan Efektivitas Kepemimpinan dan Komitmen Tugas. *Jurnal Manajemen dan Supervisi Pendidikan*. 4(3):255–266.doi:10.17977/um025v4i32020p255.
- Ramadhan F. 2017. Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) menggunakan metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). :164–169.
- Ramli Sochatman. 2010. Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja OHSAS 18001. Jakarta: Dian Rakyat. Ramli S. 2010. Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran (Fire Management). Jakarta: Dian Rakyat. [diunduh 2023 Jul 23]. Tersedia pada: https://perpustakaan.setneg.go.id/index.php?p=show_detail&id=12329
- Ridley J. 2006. Ikhtisar Kesehatan dan Keselamatan Kerja. Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama. [diunduh 2023 Jul 23]. Tersedia pada: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20359225&lokasi=lokal>
- Safe Work Australia. 2012. Australian Work Health and Safety Strategy 2012-2022.
- Siswanto A. 2009. Risk Assesment. Surabaya
- Spector PE, Jex SM. 1998. Development of four self-report measures of job stressors and strain: Interpersonal Conflict at Work Scale, Organizational Constraints Scale, Quantitative Workload Inventory, and Physical Symptoms Inventory. *J Occup Health Psychol*. 3(4):356–367.doi:10.1037/1076- 8998.3.4.356. [diunduh 2023 Jul 20]
- Spivack AJ, Woodside AG. 2019. Applying complexity theory for modeling human resource outcomes: Antecedent configurations indicating perceived location autonomy and work environment choice. *J Bus Res*. 102:109– 119.doi:10.1016/j.jbusres.2019.05.006.
- Standards Australia International Limited., Standards New Zealand. 2004. Risk management. Standards Australia International, Ltd.
- Sulistyaningtyas N. 2021. Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Akibat Kerja Pada Pekerja Konstruksi: Literature Review. *Journal of Health Quality Development*. 1(1). [diunduh 2023

Jul 23]. Tersedia pada:
https://www.researchgate.net/publication/367743237_Analisis_Faktor-Faktor_Penyebab_Kecelakaan_Akibat_Kerja_Pada_Pekerja_Konstruksi_Literature_Review
Suma'mur. 1988. Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja. Jakarta: PT Toko Gunung Agung.
Suma'mur. 2009. Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES). Di dalam: ISBN 978-602-271-019-6. Vol. 2. Sagung Seto. United Tractors. Business. [diunduh 2023 Jun 18].
Tersedia pada: <https://www.unitedtractors.com/business/mesin-konstruksi/>