

BUKU KONSULTASI SKRPSI / TA



UNIVERSITAS SAHID SURAKARTA

Jl. Adi Sucipto 154, Solo 57144, Indonesia
Telp. +62 - (0)271-743493, 743494, Fax. +62 - (0271)742047

FAKULTAS SAINS, TEKNOLOGI, KESEHATAN

NAMA : SLAMET ARDYANTO
NIM : 2023051020
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI
JUDUL SKRIPSI/TA : EFEKTIVITAS IMPLEMENTASI SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3) DENGAN METODE HAZOP DI PT. INTI GANDA PERDANA STUDI KASUS: DEPARTEMEN PRODUKSI



KONSULTASI SKRIPSI

NO	HARI/ TANGGAL	DOSEN PEMBIMBING	BAB / HAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1.	5 April 2024	Erna Indriastiningsih, S.T., M.T	Bab 1	• Perbaiki latar belakang masalah belum keinti penelitian • Belum ada Batasan masalah • Belum ada sistematika penulisan	
2	1 Oktober 2024	Erna Indriastiningsih, S.T., M.T	Bab 1, 2,3	• Belum ada sistematika penulisan • Belum ada Batasan masalah • Bab 2 belum ada penelitian terdahulu • Bab 2 belum ada kerangka berfikir • Bab 3 berisi metode peneltian yang digunakan dan dibuat diagram alir	
3	8 Nopember 2024	Erna Indriastiningsih, S.T., M.T	Bab 1, 2, 3	• Bab 2 penelitian terdahulu belum sesuai format • Bab 3 diagram alir peneltian diperbaiki • Kerangka berfikit dibab 3 dipindah ke bab 2	

4	13 Maret 2025	Erna Indriastiningsih, S.T., M.T	Bab 1, 2, 3	BAB 1 • Belum ada sistematika penulisan BAB II • Penelitian terdahulu terlalu lama • Peneltian ini belum masuk tabel, dimasukkan tabel yang bagian terakhir BAB III • Diagram alir penelitian bagisn proses diperjelas lagi Belum boleh mengerjakan bab IV harusnya bab 1-3 saja kalua ACC baru sempro dahulu	
4	13 Maret 2025	Erna Indriastiningsih, S.T., M.T	Bab 1, 2, 3	BAB I • Latar belakang masalah diperusahaan belum kuat karena blm ditampilkan data yg bisa memperkuat • Sistematika penulisan masih salah mulai bab IV BAB II • Ditabel pebelitian terdahulu penelitian ini belum masuk dlam tabel • Kerangka berfikir diperbaiki lago Belum ada daftar pustaka	

5	20 Mei 2025	Erna Indriastiningsih, S.T., M.T	Bab 1, 2, 3	BAB I - Latar belakang masalah perusahaan belum kuat karena blm ditampilkan data yg bisa memperkuat. Seperti data berapa ada kecelakaan kerja BAB II - Ditabel pbelitian terdahulu penelitian ini hasilnya dikosongkan dulu krn masih proposal BELUM ADA DAFTAR PUSTAKA	
6	2 Juni 2025	Erna Indriastiningsih, S.T., M.T	Bab 1, 2, 3	BAB I Latar belakang masalah perusahaan belum kuat karena blm ditampilkan data yg bisa memperkuat. Seperti data berapa ada kecelakaan kerja Daftar Pustaka belum dimasukkan semua	

7	6 Juni 2025	Erna Indriastiningsih, S.T., M.T	Bab 1, 2, 3	BAB I Gambar dan Tabel tidak boleh ada dolatar belakang. Bisa diganti dengan penjabaran saja	
8	17 Juni 2025	Erna Indriastiningsih, S.T., M.T	Bab 1, 2, 3	ACC LANJUT PEMBIMBING 2	
9	2 Juli 2025	Erna Indriastiningsih, S.T., M.T	Bab 1, 2, 3,4,5,6	Sesuaikan Tamplate Jurnal	
10	2 Juli 2025	Erna Indriastiningsih, S.T., M.T	Bab 1, 2, 3,4,5,6	Abstrak diperbaiki	
11	21 Juli 2025	Erna Indriastiningsih, S.T., M.T	Bab 1, 2, 3,4,5,6	ACC Lanjut pembimbing 2	
11	7 Agustus 2025	Erna Indriastiningsih, S.T., M.T	Bab 1, 2, 3,4,5,6	Jurnal siap submit	

SURAT KETERANGAN

Nomor : 18036/JIE/Vol.9(3)/VIII/2025

Redaksi Jurnal Ilmiah EDUNOMIKA dengan ISSN 2598-1153 diterbitkan oleh LPPM Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi AAS Surakarta atau LPPM ITB AAS Indonesia bekerjasama dengan Pusat Kajian Pendidikan dan Ekonomi (PUSKAPE), Yayasan Keluarga Muslim Al Azarul Ulum Sukoharjo, dengan ini menerangkan bahwa artikel berikut ini

Judul Artikel : **IMPLEMENTASI SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3) DENGAN METODE HIRADC DI PT. INTI GANDA PERDANA (STUDI KASUS DEPARTEMEN PRODUKSI)**

Email Correspondence : ernaindriasti@usahidsolo.ac.id

Penulis : Slamet Ardyanto, Erna Indriastiningsih, Bakti Nugrahadi

Instansi : Prodi Teknik Industri, Universitas Sahid Surakarta

Telah diterima untuk diterbitkan pada **Jurnal Ilmiah EDUNOMIKA** dengan ISSN 2598-1153, **Volume 9 No. 3 (2025)**. Artikel ini telah memenuhi kriteria yang ditetapkan oleh pengelola Jurnal Ilmiah EDUNOMIKA. Demikian Surat Keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 15 Agustus 2025

Ketua Dewan Redaksi


Muhammad Hasan Ma'ruf.

**IMPLEMENTASI SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN
DAN KESEHATAN KERJA (SMK3) DENGAN METODE HIRADC
DI PT. INTI GANDA PERDANA
(STUDI KASUS DEPARTEMEN PRODUKSI)**

Slamet Ardyanto¹⁾, Erna Indriastiningsih^{2)*}, Bekti Nugrahadi³⁾

¹Prodi Teknik Industri, Universitas Sahid Surakarta

Email: ardyantoss897006@gmail.com

^{2*}Prodi Teknik Industri, Universitas Sahid Surakarta

Email : ernaindriasti@usahidsolo.ac.id

³Prodi Teknik Industri, Universitas Sahid Surakarta

Email : bekti.nugrahadi@usahidsolo.ac.id

Abstract

Occupational Health and Safety (OHS) is a crucial aspect of manufacturing industry operations, particularly in activities involving interactions between humans, machines, and materials. This study aims to identify, evaluate, and classify potential hazards and the associated risk levels in various work processes, including Picking Differential Carrier, Small Part Preparation, Brake Assembly & Retainer Press, Axle Shaft & Brake Install, and Nut Brake Tightening. The analysis method employs a systematic approach to different types of hazards—chemical, physical, mechanical, and ergonomic—followed by an assessment of probability and impact levels. The results indicate that most hazards fall within the "unlikely" to "possible" probability categories, with risk levels ranging from low to moderate. The dominant hazards identified stem from mechanical factors, such as the risk of being struck or scratched by materials, and ergonomic factors related to non-ergonomic working postures. Implemented controls include the use of personal protective equipment (PPE), enforcement of work instructions, installation of visual warning systems, and technical modifications to machinery. It can be concluded that risk management has been conducted effectively; however, continuous evaluation is necessary to ensure a safe, healthy, and productive working environment for employees.

Keywords: Automotive Manufacturing, HIRADC, Implementation, OHS, Work Risk.

1. Pendahuluan

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek penting dalam menjaga kesejahteraan pekerja sekaligus dalam menjaga produktivitas perusahaan. Industri manufaktur, risiko bahaya erat kaitannya dengan operasional perusahaan. Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) penting untuk dilakukan sebagai upaya untuk pengendalian risiko yang efektif. Pemerintah Indonesia melalui Undang-undang No. 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja telah mengatur kewajiban, tugas, dan tanggung jawab perusahaan dalam mewujudkan keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja guna mencegah dan mengurangi kecelakaan kerja maupun penyakit akibat kerja yang ada di Indonesia. Selain itu, Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 juga telah mewajibkan setiap perusahaan untuk menerapkan SMK3 sebagai langkah preventif guna meminimalkan kecelakaan kerja (Astari & Suidarma, 2022).

Meskipun telah ditetapkan pemerintah tentang pentingnya keselamatan kerja, akan tetapi masih tingginya angka kecelakaan kerja di Indonesia. Berdasarkan data

Kecelakaan Kerja dari BPJS Ketenagakerjaan pada Tahun 2023 Jumlah Kasus Kecelakaan Kerja dengan total kasus 370.747, dengan rincian: Pekerja Penerima Upah: 347.855 kasus (93,83%), Pekerja Bukan Penerima Upah: 19.921 kasus (5,37%), Pekerja Jasa Konstruksi: 2.971 kasus (0,80%). Berdasarkan Jenis Kecelakaan dikategorikan Kecelakaan di Tempat Kerja: 22.443 kasus (56,90%), Kecelakaan di Luar Tempat Kerja: 4.808 kasus (12,20%), Kecelakaan Lalu Lintas: 12.190 kasus (30,90%). Berdasarkan data dari *International Labour Organization (ILO)*, pada tahun 2018 angka kematian yang diakibatkan karena kecelakaan kerja dan Penyakit Akibat Kerja (PAK) sebanyak 2,78 juta kasus (ilo.org, 2019).

Berdasarkan data di atas menunjukkan angka kecelakaan yang tinggi telah mendorong berbagai pihak terus berusaha untuk meningkatkan perlindungan bagi tenaga kerja. Salah satu yang menjadi fokusnya adalah adalah perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja, yang tentunya selain melindungi karyawan dan asetnya, juga bagian dari pemenuhan peraturan perundang-undangan di bidang tenaga kerja. Pekerja bukan sekedar alat produksi tetapi merupakan aset perusahaan yang sangat penting sehingga harus dilindungi keselamatannya. Sebagai akibatnya, perhatian terhadap keselamatan dan kesehatan kerja mulai meningkat dan ditangani sebagai bagian penting pada organisasi tanpa terkecuali pada proses produksi.

Pada awal kuartal kedua tahun 2025, telah terjadi insiden kecelakaan kerja di area produksi PT Inti Ganda Perdana yang mengakibatkan salah satu karyawan mengalami cedera pada bagian tangan. Insiden ini terjadi ketika karyawan tersebut melakukan aktivitas pengangkatan komponen berat tanpa menggunakan sarung tangan pelindung dan tidak mengaktifkan *safety device* pada mesin yang sedang dalam proses maintenance ringan.

Berdasarkan hasil investigasi tim K3 internal perusahaan, diketahui bahwa penyebab utama kecelakaan adalah kelalaian karyawan dalam mematuhi prosedur keselamatan kerja yang telah ditetapkan. Karyawan tersebut tidak menggunakan APD wajib yang sudah disediakan, seperti sarung tangan *safety*, sepatu keselamatan, dan pelindung wajah, saat bekerja di area dengan risiko tinggi. Selain itu, mesin yang digunakan tidak dipastikan dalam kondisi *locked out* sesuai prosedur penggunaan *safety device*, sehingga memicu potensi bahaya mekanis yang seharusnya dapat dicegah.

Salah satu pendekatan yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengendalikan potensi bahaya diatas adalah metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC). HIRADC merupakan sebuah metode pengendalian bahaya yang menjadi bagian utama dalam Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) dimana metode ini mempunyai hubungan langsung dengan tahap pencegahan dan pengendalian bahaya di tempat kerja. Namun, dalam implementasinya, sering kali muncul tantangan seperti kurangnya pemahaman tenaga kerja, terbatasnya pelatihan, atau tidak optimalnya evaluasi risiko secara berkala (Ameiliawati, 2022; Saputro & Lombardo, 2021).

Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) dengan metode HIRADC telah menjadi pendekatan yang umum digunakan dalam berbagai sektor industri untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan risiko kerja. Penelitian Ameiliawati (2022) menunjukkan bahwa penerapan HIRADC di area gudang mampu mengurangi potensi bahaya fisik dan mekanik melalui penguatan prosedur kerja dan penggunaan APD. Sementara itu, Fadhilla et al. (2024) mengevaluasi implementasi SMK3 dan menyarankan perbaikan berkelanjutan dengan metode HIRADC di industri kimia. Di sisi lain, Susanto et al. (2024) melakukan tinjauan literatur sistematis mengenai identifikasi bahaya dan penilaian risiko pada sektor pertambangan, yang menekankan pentingnya sistematisasi pengendalian risiko dalam operasional berat.

Ketiga studi tersebut memberikan kontribusi penting dalam pengembangan pemahaman terhadap metode HIRADC. Namun, studi-studi tersebut umumnya belum banyak mengulas secara mendalam implementasi metode HIRADC dalam konteks operasional produksi di

industri manufaktur otomotif. Selain itu, keterkaitan antara hasil identifikasi bahaya dan pengendalian yang diterapkan masih jarang dianalisis secara detail pada setiap tahap proses kerja. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan analisis empiris terhadap implementasi SMK3 berbasis metode HIRADC pada Departemen Produksi PT Inti Ganda Perdana melalui observasi langsung dan penyusunan matriks risiko kerja yang detail pada setiap aktivitas produksi. Penelitian ini tidak hanya menyoroti potensi bahaya dan tingkat risiko, tetapi juga mengevaluasi langkah-langkah pengendalian yang diterapkan sebagai upaya menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif.

Hal ini karena target implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada PT Inti Ganda Perdana adalah nol kecelakaan kerja, namun nyatanya masih ditemukan kecelakaan kerja di bagian produksi yang mengakibatkan karyawan PT Inti Ganda Perdana mengalami cedera tangan. Untuk itu dibutuhkan identifikasi secara mendalam terkait dengan implementasi metode HIRADC dalam konteks operasional produksi di PT Inti Ganda Perdana, khususnya dengan pendekatan observasional langsung pada setiap tahapan proses kerja.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan menyajikan studi kasus implementasi SMK3 berbasis metode HIRADC pada Departemen Produksi PT Inti Ganda Perdana. Melalui observasi langsung terhadap proses kerja, analisis matriks risiko, serta evaluasi efektivitas pengendalian bahaya yang telah diterapkan, studi ini memberikan kontribusi empiris yang dapat dijadikan acuan dalam penguatan budaya keselamatan kerja di sektor manufaktur otomotif.

Sistem Manajemen K3

Sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) menurut *International Labour Organization (ILO)* adalah pendekatan manajemen berbasis sistem untuk peningkatan keselamatan dan kesehatan kerja melalui kegiatan identifikasi, penilaian, pengendalian risiko terkait kegiatan operasional organisasi. Sementara pengertian SMK3 menurut Peraturan Pemerintah RI No. 50 Tahun 2012 yaitu bagian dari sistem manajemen perusahaan secara keseluruhan dalam hal pengendalian risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja. SMK3 adalah proses manajemen yang dirancang secara terstruktur untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan bahaya serta memastikan lingkungan kerja aman dan sehat (Goetsch & Davis, 2010).

Tujuan utama penerapan sistem manajemen K3 adalah untuk mengurangi atau mencegah kecelakaan yang mengakibatkan cedera atau kerugian materi. Keselamatan kerja dalam suatu tempat kerja mencakup berbagai aspek yang berkaitan dengan kondisi dan keselamatan sarana produksi, manusia, dan cara kerja. Dengan adanya hal tersebut keselamatan dan kesehatan kerja harus dikelola sebagaimana aspek lainnya dalam perusahaan.

Hazard Identification Risk assessment and Determining Control (HIRADC)

HIRADC adalah suatu proses mengidentifikasi potensi bahaya yang ada, menilai risiko terkait, dan melakukan tindakan pengendalian untuk mencegah terjadinya insiden dan kecelakaan (Goetsch & Davis, 2010). HIRADC adalah proses mengidentifikasi bahaya, mengukur, mengevaluasi risiko yang muncul dari sebuah bahaya, lalu menghitung kecukupan dari tindakan pengendalian yang ada dan memutuskan apakah risiko yang ada dapat diterima atau tidak (Budiono, Jusuf, & Pusparini, 2023). Metode ini merupakan serangkaian proses untuk mengidentifikasi bahaya yang dapat terjadi baik aktivitas rutin maupun tidak rutin. Kemudian melakukan penilaian atas tingkat risiko dengan tujuan untuk mengurangi tingkat kecelakaan kerja. Metode ini terdiri dari serangkaian implementasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dimulai dengan perencanaan yang baik meliputi identifikasi bahaya, memperkirakan risiko dan menentukan langkah-langkah pengendalian berdasarkan data yang dikumpulkan.

Untuk mengurangi atau menghilangkan bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan di tempat kerja maka diperlukan suatu manajemen risiko yang kegiatannya meliputi identifikasi

bahaya, analisis potensi bahaya, penilaian risiko, pengendalian risiko serta pemantauan dan evaluasi (HIRADC). Metode HIRADC merupakan bagian dari manajemen risiko dan yang menentukan arah K3 dalam perusahaan (Soehatman, 2010).

Hazard Identification Risko assessment and Determining Control, yang biasa di kenal dengan identifikasi faktor bahaya, penilaian, dan pengendalian risiko pada proses produksi harus dipertimbangkan pada saat merumuskan rencana untuk memenuhi kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja. Untuk itu, harus ditetapkan dan dipelihara prosedurnya.

Bahaya

Pelaksanaan Identifikasi bahaya merupakan langkah awal dalam mengembangkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Bahaya menurut *International Labour Organization (ILO)* adalah segala hal yang mempunyai potensi untuk dapat menyebabkan cedera, kerusakan terhadap kesehatan manusia, kerusakan terhadap asset, kerusakan lingkungan, ataupun kombinasi dari semua hal tersebut. Bahaya adalah segala keadaan atau kegiatan yang mempunyai potensi dapat menyebabkan cedera, kerusakan property, kerusakan lingkungan, atau campuran anatar semua hal tersebut (Goetsch & Davis, 2010).

Identifikasi Bahaya

International Labour Organization (ILO) mendefinisikan identifikasi bahaya sebagai bagian dari penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang bertujuan untuk mengenali faktor-faktor yang memiliki potensi dapat menyebabkan kecelakaan kerja ataupun penyakit akibat kerja. Identifikasi bahaya adalah usaha untuk mengenali serta mencatat semua potensi bahaya yang ada akibat dari suatu proses, alat, bahan, dan lingkungan kerja yang dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan kerja atau penyakit akibat kerja (Suma'mur, 1996).

Identifikasi bahaya merupakan landasan dari penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Pelaksanaan Identifikasi bahaya merupakan landasan dari program pencegahan kecelakaan atau pengendalian risiko ditempat kerja. Tanpa mengenal bahaya, maka risiko tidak dapat ditentukan sehingga upaya pencegahan dan pengendalian risiko tidak dapat dilaksanakan secara maksimal.

Risiko

Menurut ILO (2013), risiko adalah kombinasi dari konsekuensi suatu kejadian yang berbahaya dengan peluang terjadinya kejadian tersebut. Menurut *Jean Cross* (2012) dalam *OHS Book of Knowledge risk*, risiko adalah kejadian yang tidak diinginkan yang mungkin atau tidak mungkin terjadi serta konsekuensi yang mungkin ditimbulkan (*Safety Institute of Australia*, 2012).

Menurut ISO 45001 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja bahwa risiko K3 adalah kombinasi dari kemungkinan terjadinya kejadian berbahaya atau paparan dengan keparahan dari cedera atau gangguan kesehatan yang disebabkan oleh kejadian atau paparan tersebut. Sedangkan manajemen risiko adalah suatu proses untuk mengelola risiko yang ada dalam setiap kegiatan. Menurut AS/NZS 4360 *Risk Management Standard*, manajemen Risiko adalah *the culture, process and structures that are directed towards the effective management of potensial opportunities and adverse effects*. Manajemen risiko menyangkut budaya, proses, dan struktur dalam mengelola suatu risiko secara efektif dan terencana dalam suatu sistem manajemen yang baik. Manajemen risiko adalah bagian integral dari proses manajemen yang berjalan dalam perusahaan atau lembaga. Penilaian risiko (*risk analysis*) dan mengevaluasi risiko (*risk evaluation*), dimana kedua tahapan ini sangat penting karena akan menentukan langkah dan strategi pengendalian risiko (preventionweb, 2014).

Analisis Risiko

Analisis risiko K3 adalah upaya menentukan tingkat bahaya potensial berdasarkan probabilitas dan dampak suatu kejadian yang mempunyai tujuan untuk meminimalisir risiko akibat kejadian tersebut berdasarkan langkah-langkah yang terukur (Maharani, Indriyantho, &

Sumardi, 2024). Menurut standar ISO 45001:2018 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan kerja bahwa analisis bahaya adalah menentukan besarnya suatu risiko yang merupakan kombinasi antara kemungkinan terjadinya bahaya (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*severity*) (Nur'aini, Agustina, & Veronica, 2023).

Evaluasi risiko digunakan untuk menilai apakah risiko tersebut dapat diterima atau tidak, dengan membandingkan terhadap standar yang berlaku atau kemampuan perusahaan untuk menghadapi risiko. Risiko yang dapat diterima sering diistilahkan sebagai *ALARP-As Low As Reasonably Practicable*, yaitu tingkat risiko terendah yang masuk akal dan dapat dijalankan.

ISO 45001:2018 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja memberikan pengertian bahwa pengendalian risiko adalah suatu proses yang dilakukan untuk memastikan sebuah risiko telah dikurangi menjadi tingkat yang dapat diterima. Pengendalian risiko dilakukan terhadap seluruh bahaya yang ditemukan dalam proses identifikasi bahaya dan mempertimbangkan peringkat risiko untuk menentukan prioritas dan cara pengendaliannya.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif dengan tujuan mendeskripsikan implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) dengan Metode HIRADC pada Departemen Produksi PT Inti Ganda Perdana. Objek penelitian ini adalah kegiatan pekerjaan pada Departemen Produksi di PT. Inti Ganda Perdana. Pengamatan yang dilakukan oleh peneliti untuk melihat identifikasi bahaya dan risiko pada Departemen Produksi di PT. Inti Ganda Perdana secara langsung. Hasil pengamatan lapangan menjadi informasi penting bagi peneliti serta mendukung untuk keabsahan data. Pengamatan lapangan dilakukan dengan mengamati para pekerja produksi.

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan tabel HIRADC Pengolahan data yang disajikan dalam bentuk narasi dilengkapi dengan matrik hasil penilaian observasi dan wawancara. Penyajian data akan didukung dengan hasil analisis dokumen. Analisis data dimulai dengan pengamatan bahaya dan risiko apa saja yang dapat terjadi di produksi. Selanjutnya bahaya dan risiko setelah didapat dan dibandingkan dengan standar yang ada untuk menilai apakah nilai itu masih bisa diterima atau tidak dan apakah perlu penanganan lain yang dapat mengurangi bahaya dan risiko tersebut sampai batas yang bisa diterima pekerja.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil observasi lapangan yang dilakukan terhadap pelaksanaan HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*) di Departemen Produksi PT Inti Ganda Perdana, ditemukan bahwa perusahaan telah menerapkan serangkaian prosedur preventif sebelum memulai aktivitas kerja. Prosedur tersebut meliputi pemeriksaan dan verifikasi kondisi lingkungan kerja guna memastikan bebas dari gangguan atau potensi bahaya dari pekerjaan lain, pengecekan kelayakan mesin produksi yang akan digunakan, pemeriksaan kondisi fisik dan kesehatan pekerja, pengecekan kelengkapan dan kesesuaian penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), serta verifikasi kesiapan kerja khusus bagi karyawan baru yang diwajibkan untuk mendapatkan pendampingan dari pekerja senior. Langkah-langkah ini menjadi bagian dari upaya sistematis perusahaan dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat.

Berdasarkan hasil observasi langsung di lapangan, tahapan proses produksi di Departemen Produksi PT Inti Ganda Perdana terbagi ke dalam lima unit kegiatan utama yang saling terintegrasi. Proses diawali dengan tahap *machining*, yaitu pembentukan ulir pada bahan baku menggunakan mesin machining yang telah disesuaikan dengan spesifikasi teknis produk. Selanjutnya, komponen yang telah diproses akan melalui tahap *painting*, di mana dilakukan pengecatan guna memberikan lapisan pelindung pada permukaan produk, sekaligus meningkatkan ketahanan dan estetika komponen.

Tahap berikutnya adalah *assembly (assy)*, yakni proses perakitan berbagai komponen menjadi satu kesatuan produk akhir yang fungsional. Setelah produk dirakit, dilakukan pemeriksaan akhir melalui proses *finish good* untuk memastikan bahwa setiap produk telah memenuhi standar kualitas dan bebas dari cacat atau kesalahan produksi. Terakhir, produk yang telah lolos tahap inspeksi akan dikemas dan disiapkan untuk dikirimkan kepada pelanggan atau distributor melalui proses *delivery*.

Dalam konteks identifikasi bahaya, PT Inti Ganda Perdana telah mengimplementasikan metode proaktif sebagaimana yang diuraikan dalam klausul 4.3.1 OHSAS 18001:2007. Pendekatan ini selaras dengan pendapat Ramli (2010), yang menyatakan bahwa identifikasi bahaya dapat dilakukan melalui tiga pendekatan utama, yaitu metode pasif, semiproaktif, dan proaktif. Perusahaan secara khusus memilih metode proaktif dengan menggunakan teknik *Job Safety Analysis* (JSA), yakni teknik yang dilakukan dengan menganalisis setiap aktivitas kerja untuk mengidentifikasi potensi bahaya sebelum menimbulkan kerugian atau kecelakaan kerja. JSA diterapkan secara menyeluruh pada seluruh tahapan dalam proses produksi sebagai bagian dari upaya pencegahan dan perbaikan berkelanjutan.

Penelitian ini bersifat observasional, karena data yang dikumpulkan diperoleh melalui metode pengamatan langsung di lapangan tanpa adanya intervensi atau perlakuan terhadap objek penelitian. Selama proses pengumpulan data, peneliti melakukan pengamatan bersama tim EHS (*Environment, Health, and Safety*) PT Inti Ganda Perdana dalam proses identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta pengendalian risiko yang dilakukan melalui metode HIRADC. Hasil dari proses observasi ini kemudian dikompilasi dan disajikan dalam Tabel 1, sebagai bentuk dokumentasi sistematis dari temuan penelitian.

Tabel 1. Tabel HIRADC pada Proses

No	Proses	Normal/ Rutin	Sumber Bahaya	Bahaya	Risiko	Pengendalian	Severity	Probability	Tingkat Risiko
1	Picking Differential Carrier (DC)	R	Mesin AGV	Benda Bergerak Horizontal	Cedera akibat tertabrak (Patah Tulang)	Penyediaan WI, Warning Point, Penyediaan sensor	2	2	M
		R		Aki AGV	Pencemaran Lingkungan	Dibuang ke TPSLB3	2	2	M
		R	Material (Polybox)	Benda Berat (Tertimpa Polybox)	Cedera akibat tertimpa (Luka Memar)	APD (Helm), Penyediaan WI	1	2	L
		R	Material (Diff	Benda Berat	Cedera akibat kejatuhan	APD (Helm), Penyediaan WI	1	2	L
		R	Carrier, Drum Brake)	Benda Tajam	Luka gores	APD (Sarung Tangan), Penyediaan WI	1	3	L
2	Racik Small Part	R	Mesin AGV	Benda Bergerak	Cedera akibat tersandung	APD (Safety Shoes), Penyediaan WI	2	2	M
		R		Benda Bergerak	Cedera akibat tertabrak	Penyediaan WI, Warning Point, Penyediaan Sensor	2	2	M
		R		Aki AGV	Pencemaran Lingkungan	Dibuang ke TPSLB3	2	2	M
		R	Material Rak Small Part	Benda Kerja	Cedera kepala akibat terbentur	APD (Helm), Penyediaan WI	1	2	L
		R	Material (Shutter & Calliper)	Benda Tajam	Luka gores	APD (Sarung Tangan), Penyediaan WI	1	3	L
		R	Posisi Kerja	Bahaya Ergonomi	Cedera Punggung	Rileksasi, Back Support	1	3	L
3	Brake Assy & Retainer Press	R	Mesin Press	Panas	Luka Bakar, Melepuh	APD (Sarung Tangan), Penyediaan WI, Push Button	2	2	M

No	Proses	Normal/ Rutin	Sumber Bahaya	Bahaya	Risiko	Pengendalian	Severity	Probability	Tingkat Risiko
		R	Posisi Kerja	Bahaya Ergonomi	Cedera Punggung	Rileksasi, Back Support	1	3	L
		R	Material (axle shaft & brake)	Benda Keras	Cedera akibat terbentur	APD (Helm), Penyediaan WI	1	2	L
		R		Benda Tajam	Luka gores	APD (Sarung Tangan), Penyediaan WI	1	3	L
		R	Metode Kerja	Benda Kerja	Cedera akibat tersangkut	APD (Apron), Penyediaan WI	2	2	M
		R	Benturan Slipper	Kebisingan	Gangguan Pendengaran	APD (Earplug), Penyediaan WI	2	3	M
		R	Alat Kerja (Tamiya)	Benda Kerja	Nyeri akibat tertabrak	Penyediaan WI, Warning Point	2	2	M
4	Axle Shaft & Brake Install	R	Material (Axle Shaft & Housing)	Benda Berat	Cedera akibat kejatuhan	APD (Helm , Safety Shoes), Penyediaan WI	1	2	L
		R	Oil Seal Cacat	Benda Tajam	Luka gores	APD (Sarung Tangan), Penyediaan WI	1	3	L
		R	Metode Kerja	Benda Kerja	Cedera akibat tersangkut	APD (Apron), Penyediaan WI	2	2	M
		R	Posisi Kerja	Bahaya Ergonomi	Cedera Punggung	Rileksasi, Back Support	2	3	M
5	Nut Brake Tightening	R	Material (Brake Assy)	Benda Berat	Cedera akibat kejatuhan	APD (Helm , Safety Shoes), Penyediaan WI	1	2	L
		R		Benda Tajam	Luka gores	APD (Sarung Tangan), Penyediaan WI	1	3	L
		R	Metode Kerja	Benda Kerja	Cedera akibat tersangkut	APD (Apron), Penyediaan WI	2	2	M
		R	Area Kerja	Kebisingan	Gangguan Pendengaran	APD (Earplug), Penyediaan WI	2	3	M
		R	Mesin Impact	Benda Kerja	Cedera akibat terlilit	APD (Sarung Tangan), Penyediaan WI, Warning Point	2	2	M
		R		Getaran	Gangguan saraf tangan dan lengan	'APD (Sarung Tangan), Penyediaan WI, MCU Berkala, Rotasi Kerja	1	3	L

Sumber: Data Penelitian diolah

Dalam hasil pengamatan pekerja pada Tabel 1, peneliti mendapatkan resiko apa saja yang didapatkan dalam proses *Picking Differential Carrier, Racik Small Part, Brake Assy & Retainer Press, Axle Shaft & Brake Install, dan Nut Brake Tightening*. Berikut daftar resiko yang didapatkan setidaknya terdapat 28 bahaya dan 28 resiko.

Tabel 2. Daftar Bahaya dan Risiko

No	Tahapan proses kerja	Jumlah Bahaya dan risiko	Tingkat Risiko		
			Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang Ringan
1	Picking Differential Carrier (DC)	5B 5R		2	3
2	Racik Small Part	6B 6R		3	3
3	Brake Assy & Retainer Press	7B 7R		4	3
4	Axle Shaft & Brake Install	4B 4R		2	2
5	Nut Brake Tightening	6B 6R		3	3

Sumber: Data Penelitian diolah

3.2. Pembahasan

Dalam aktivitas operasional di industri manufaktur, berbagai potensi bahaya dapat timbul dari proses kerja yang melibatkan interaksi antara manusia, mesin, material, dan lingkungan kerja. Kajian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengklasifikasikan bahaya berdasarkan kategori fisik, mekanik, kimia, dan ergonomi yang ditemukan pada beberapa proses kerja, dengan mempertimbangkan tingkat probabilitas kejadian dan pengendalian yang telah diterapkan.

Proses *Picking Differential Carrier* (DC)

Dalam proses *Picking Differential Carrier*, salah satu potensi bahaya kimia yang berhasil diidentifikasi berasal dari penggunaan aki pada *Automated Guided Vehicle* (AGV). Bahan kimia yang terkandung dalam aki memiliki potensi untuk mencemari lingkungan apabila terjadi kebocoran atau penanganan limbah yang tidak tepat. Namun, berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, tingkat probabilitas terjadinya kejadian tersebut dikategorikan sebagai *unlikely* atau hampir tidak mungkin terjadi. Hal ini disebabkan oleh telah diterapkannya mekanisme pengendalian yang memadai, khususnya melalui sistem pengelolaan dan pembuangan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) yang dilakukan di Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah B3. Dengan demikian, berdasarkan kombinasi antara probabilitas dan dampak yang ditimbulkan, tingkat risiko dari bahaya tersebut diklasifikasikan sebagai risiko sedang (*moderate risk*).

Sejalan dengan penelitian (Wang, Dong, Zhang, & Qin, 2020), bahwa sistem ini mampu menyesuaikan parameter kontrol secara dinamis untuk menjaga kestabilan gerak AGV saat berbelok di tempat. Setelah dilakukan simulasi dan pengujian nyata, AGV yang telah dioptimalkan menunjukkan performa kemudi yang stabil dan memenuhi kebutuhan operasional di lingkungan kerja otomatis.

Dalam proses kerja yang diamati, potensi bahaya mekanik mencakup beberapa aspek utama yang telah dianalisis berdasarkan tingkat risiko dan implementasi pengendalian. Pertama, terdapat risiko tertabrak oleh pergerakan *horizontal Automated Guided Vehicle* (AGV) yang dapat menyebabkan cedera fisik pada pekerja. Namun, probabilitas kejadian ini dikategorikan *unlikely*, mengingat telah diterapkannya langkah-langkah pengendalian yang memadai, seperti penyusunan petunjuk kerja (*work instruction*), pemasangan tanda peringatan (*warning point*), serta integrasi sensor pada unit AGV untuk mendeteksi keberadaan manusia di sekitarnya.

Risiko kedua berkaitan dengan kemungkinan pekerja tertimpa material berat, seperti polybox, *differential carrier*, dan *drum brake*. Bahaya ini berpotensi menyebabkan cedera serius, namun tingkat risikonya dinilai rendah karena pekerja telah menggunakan alat pelindung diri berupa helm pengaman sebagai langkah proteksi utama.

Ketiga, risiko luka gores akibat penggunaan material tajam juga teridentifikasi, khususnya saat pekerja melakukan penanganan manual terhadap komponen logam dengan tepi tajam. Meskipun probabilitas kejadian ini berada pada kategori *possible*, tingkat risikonya tetap rendah berkat penerapan prosedur kerja aman dan kewajiban penggunaan sarung tangan pelindung.

Proses *Racik Small Part*

Risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang teridentifikasi pada proses ini menunjukkan kemiripan dengan tahapan sebelumnya, terutama dalam aspek bahaya kimia.

Bahaya tersebut bersumber dari penggunaan aki pada *Automated Guided Vehicle* (AGV), yang dapat menimbulkan potensi pencemaran lingkungan apabila terjadi kebocoran atau kerusakan sistem penyimpanan daya. Berdasarkan hasil evaluasi, tingkat bahaya dikategorikan sedang, sementara probabilitas kejadian dinilai rendah karena telah diterapkannya langkah pengendalian seperti penanganan limbah di Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah B3. Di samping itu, terdapat pula risiko mekanik yang meliputi potensi tersandung pada bagian mesin ataupun tertabrak oleh pergerakan AGV. Namun, risiko ini memiliki probabilitas yang rendah berkat adanya prosedur kerja (*work instruction*) yang jelas serta penggunaan alat pelindung diri (APD), seperti sepatu pengaman. Risiko lain yang teridentifikasi adalah kemungkinan pekerja terbentur rak suku cadang, yang berpotensi menyebabkan cedera kepala. Bahaya ini telah diminimalkan melalui penggunaan helm keselamatan, sehingga diklasifikasikan sebagai risiko rendah. Hasil penelitian (Al-Mahir & Hartini, 2024), hasil identifikasi dan evaluasi risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3), diperoleh sebanyak 11 klasifikasi potensi risiko bahaya yang tersebar dalam beberapa kategori tingkat risiko. Dari jumlah tersebut, terdapat 1 potensi risiko (8%) yang dikategorikan sebagai *Very High*, yang menunjukkan tingkat risiko tertinggi dan membutuhkan penanganan segera.

Selain risiko kimia dan mekanik yang telah diidentifikasi, terdapat pula potensi bahaya lain yang bersifat fisik dan ergonomis. Risiko fisik meliputi kemungkinan terjadinya luka gores akibat kontak dengan material tajam seperti shutter dan caliper. Berdasarkan hasil observasi, probabilitas kejadian tersebut termasuk dalam kategori possible, namun tingkat risikonya tergolong rendah karena pekerja telah dilengkapi dengan alat pelindung diri berupa sarung tangan pelindung yang sesuai standar. Dari sisi ergonomi, ditemukan potensi cedera punggung yang disebabkan oleh postur kerja yang tidak ergonomis, khususnya saat pekerja melakukan pengangkatan atau perakitan komponen secara manual. Meskipun probabilitas kejadian ini juga dikategorikan possible, tingkat bahayanya tetap rendah berkat penerapan strategi pencegahan seperti pemberian waktu relaksasi secara berkala dan penyediaan alat bantu berupa back support yang dirancang untuk mendukung kenyamanan kerja.

Proses Brake Assembly dan Retainer Press

Pada proses ini, risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) mencakup beberapa kategori bahaya yang telah dianalisis berdasarkan jenisnya dan implementasi pengendalian yang diterapkan. Bahaya fisik yang teridentifikasi meliputi paparan panas dari mesin press yang berpotensi menyebabkan luka bakar, serta tingkat kebisingan tinggi akibat benturan *slipper*, yang dapat mengganggu pendengaran pekerja. Untuk menekan risiko tersebut, telah dilakukan upaya pengendalian melalui penggunaan alat pelindung diri berupa sarung tangan tahan panas, *earplug*, serta sistem *push button* dan petunjuk kerja yang terstruktur. Berdasarkan evaluasi, kedua risiko ini tergolong dalam kategori bahaya sedang.

Di sisi lain, bahaya mekanik mencakup risiko benturan dengan material keras seperti axle shaft dan brake, yang berpotensi menyebabkan cedera. Namun, penerapan prosedur kerja yang aman serta kewajiban penggunaan helm keselamatan telah menurunkan probabilitas kejadian menjadi *unlikely*, sehingga tingkat risikonya diklasifikasikan sebagai rendah. Risiko lain termasuk luka gores dan potensi tersangkut pada permukaan tajam, yang berhasil diminimalkan melalui penggunaan sarung tangan pelindung dan apron. Oleh karena itu, risiko ini berada pada rentang rendah hingga sedang. Selain itu, terdapat risiko tertabrak alat kerja bergerak (Tamiya),

yang dikategorikan sebagai risiko sedang, meskipun telah diterapkan sistem peringatan visual dan prosedur pengoperasian yang aman (Utami & Sugiharto, 2020).

Dari aspek ergonomi, posisi kerja yang tidak ideal masih menjadi sumber potensi cedera punggung. Risiko ini memiliki probabilitas possible, namun tingkat bahayanya rendah karena telah dilakukan intervensi berupa pelatihan relaksasi dan penggunaan back support untuk mendukung postur kerja yang ergonomis.

Proses Axle Shaft dan Brake Install

Dalam proses kerja yang diamati, risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang paling menonjol adalah potensi tertimpa material berat seperti *axle shaft* dan *housing*. Risiko ini memiliki konsekuensi cedera serius, namun tingkat probabilitasnya dikategorikan *unlikely* berkat penerapan langkah pengendalian berupa penggunaan helm keselamatan dan prosedur kerja yang terstandarisasi. Selain itu, terdapat potensi luka gores akibat kontak langsung dengan oil seal yang rusak atau cacat. Risiko ini memiliki probabilitas possible, namun tergolong rendah karena telah dilakukan pengendalian melalui penggunaan sarung tangan pelindung (Nugroho, Suliantoro, & Utami, 2018).

Metode kerja yang dilakukan di area dengan kepadatan material dan keberadaan benda tajam juga memunculkan risiko tersangkutnya anggota tubuh pada permukaan tajam. Meskipun probabilitas kejadian ini dinilai *unlikely*, tingkat risikonya tergolong sedang mengingat potensi cedera yang dapat ditimbulkan. Risiko ini telah diantisipasi melalui pemakaian apron dan penyusunan instruksi kerja yang ketat. Dari aspek ergonomi, postur kerja yang kurang tepat masih menjadi sumber potensi cedera punggung. Risiko ini termasuk dalam kategori possible dan diklasifikasikan sebagai sedang, meskipun telah dilakukan pengendalian melalui pelatihan relaksasi dan penyediaan back support untuk menunjang posisi kerja yang ergonomis.

Proses Nut Brake Tightening

Dalam proses kerja ini, potensi risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) mencakup bahaya fisik dan mekanik yang memiliki dampak langsung terhadap kesehatan pekerja. Risiko fisik yang teridentifikasi meliputi paparan kebisingan dari mesin serta getaran akibat pengoperasian peralatan, yang dapat mengakibatkan gangguan pendengaran dan gangguan saraf pada tangan atau lengan. Kedua bahaya tersebut memiliki probabilitas kejadian yang dikategorikan possible, namun tingkat risikonya telah berhasil dikendalikan menjadi sedang dan rendah melalui penerapan alat pelindung diri seperti earplug dan sarung tangan, serta melalui program medical check-up rutin dan sistem rotasi kerja untuk mengurangi paparan jangka Panjang (Ramadhani & Firdausiana, 2020).

Sementara itu, bahaya mekanik meliputi beberapa potensi cedera, antara lain tertimpa material berat, luka gores dari material tajam, dan tersangkutnya bagian tubuh di area kerja. Probabilitas dari masing-masing risiko ini berkisar antara unlikely hingga possible, tergantung pada kondisi lingkungan dan aktivitas kerja. Namun, seluruh risiko tersebut telah dikendalikan melalui penyediaan alat pelindung diri seperti helm, sarung tangan, dan apron, serta implementasi prosedur kerja yang aman. Selain itu, terdapat pula risiko cedera akibat tangan terlilit oleh mesin impact, yang tergolong unlikely berkat penerapan sistem warning point dan pelatihan penggunaan alat yang telah diberikan kepada pekerja.

4. Kesimpulan

Tingginya angka kecelakaan kerja di Indonesia, termasuk insiden yang terjadi di area produksi PT Inti Ganda Perdana, menunjukkan bahwa penerapan sistem keselamatan dan kesehatan kerja belum sepenuhnya optimal. Padahal, pemerintah telah mewajibkan penerapan SMK3 melalui regulasi seperti UU No. 1 Tahun 1970 dan PP No. 50 Tahun 2012. Dalam konteks tersebut, metode HIRADC menjadi pendekatan yang penting untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan bahaya secara sistematis dalam setiap proses kerja.

Penelitian ini menemukan bahwa implementasi SMK3 dengan metode HIRADC di Departemen Produksi PT Inti Ganda Perdana telah dilakukan melalui langkah-langkah observasi, penyusunan matriks risiko, dan penerapan pengendalian bahaya yang komprehensif. Dari lima proses utama produksi yang dianalisis *Picking Differential Carrier*, *Racik Small Part*, *Brake Assembly & Retainer Press*, *Axle Shaft & Brake Install*, dan *Nut Brake Tightening* teridentifikasi sebanyak 28 risiko yang terdiri dari risiko sedang dan ringan, tanpa ditemukannya risiko tinggi maupun sangat tinggi.

Bahaya yang teridentifikasi meliputi faktor kimia (misalnya dari aki AGV), fisik (panas dan kebisingan), mekanik (benda bergerak dan tajam), serta ergonomi (postur kerja yang tidak ideal). Pengendalian risiko telah dilakukan melalui kombinasi pendekatan administratif (instruksi kerja dan pelatihan), teknis (sensor, alat bantu kerja), serta penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) secara konsisten.

Secara umum, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem manajemen K3 yang diterapkan sudah berjalan cukup efektif, namun masih perlu ditingkatkan dari sisi pemahaman pekerja terhadap prosedur HIRADC dan konsistensi dalam penerapan pengendalian risiko. Oleh karena itu, disarankan agar perusahaan melakukan pelatihan berkala, meningkatkan pengawasan terhadap pemakaian APD, dan melakukan evaluasi HIRADC secara dinamis menyesuaikan perkembangan proses produksi dan peralatan kerja.

Daftar Pustaka

- Al-Mahir, M. A., & Hartini, S. (2024). Identifikasi Bahaya Dan Analisis Risiko Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment, And Risk Control (Hirarc) Dalam Mencegah Kecelakaan Kerja Pada Proses Spinning I PT Bitratex. *Industrial Engineering Online Journal*, 13(4), 1-11. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/47352>
- Ameiliawati, R. (2022). Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control) di Area Plant–Warehouse. *Media Gizi Kesmas*, 11(1), 238-245. doi:10.20473/mgk.v11i1.2022.238-245
- Astari, M. L., & Suidarma, I. M. (2022). IMPLEMENTASI SISTEM MANAJEMEN KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (SMK3) PADA PT ANTAM TBK. *urnal Penelitian Manajemen Terapan (PENATARAN)*, 7(1), 24-33. Retrieved from <https://journal.stieken.ac.id/index.php/penataran/article/view/593>
- Budiono, A. S., Jusuf, R. M., & Pusparini, A. (2023). *Bunga rampai hiperkes dan KK higiene perusahaan ergonomi kesehatan kerja keselamatan kerja*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Goetsch, D. L., & Davis, S. (2010). *Quality Management for Organizational Excellence: Introduction to Total Quality*. New York: Prentice Hall.

- ILO. (2013). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Tempat Kerja sarana untuk Produktivitas*. Jakarta: International Labour Organization.
- ilo.org. (2019, Juni 19). *Profil Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Nasional di Indonesia 2018*. Retrieved from https://www.ilo.org:https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@asia/@ro-bangkok/@ilo-jakarta/documents/publication/wcms_711986.pdf
- Maharani, I. A., Indriyantho, B. R., & Sumardi, S. (2024). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Metode Hazard Analysis. *Jurnal Profesi Insinyur Indonesia*, 2(3), 188-193. doi:10.14710/jpii.2024.24266
- Nugroho, S. A., Suliantoro, H., & Utami, N. (2018). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Pembangunan Dengan Menggunakan FMEA Dan FTA (Studi Kasus: Hotel Srandol Mixed Used Kota Semarang). *Industrial Engineering Online Journal*, 7(2), 1-11. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/20772/19477>
- Nur'aini, S. K., Agustina, & Veronica, R. (2023). Analysis Of The Implementation Of ISO 45001:2018 On Occupational Health and Safety Risks In Employees at PT Moya Tangerang In 2023. *Jurnal Persada Husada Indonesia*, 11(40), 16-29. doi:10.56014/jphi.v11i40.387
- peraturan.bpk.go.id. (1970, Januari 12). *Undang-undang (UU) Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja*. Retrieved Januari 15, 2024, from <https://peraturan.bpk.go.id:https://peraturan.bpk.go.id/Details/47614/uu-no-1-tahun-1970>
- peraturan.bpk.go.id. (2012, April 12). *Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja*. Retrieved Mei 15, 2024, from <https://peraturan.bpk.go.id:https://peraturan.bpk.go.id/Details/5263/pp-no-50-tahun-2012>
- preventionweb. (2014, November 17). *AS/NZS 4360:2004: risk management*. Retrieved Desember 18, 2024, from www.preventionweb.net:www.preventionweb.net/publication/nzs-43602004-risk-management
- Ramadhani, P. N., & Firdausiana, Y. D. (2020). Paparan Kebisingan Dan Gangguan Pendengaran Pada Operator Lapangan Area Compressor House. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 12(2), 126-135. doi:10.20473/jkl.v12i2.2020.126-135
- Safety Institute of Australia. (2012). *OHS Body of Knowledge*. Australia: The Safety Institute of Australia Ltd,. Retrieved from <https://www.ohsbok.org.au/wp-content/uploads/2013/12/31-Risk.pdf>
- Saputro, T., & Lombardo, D. (2021). Metode Hazard Identification, Risk Assessment And Determining Control (HIRADC) Dalam Mengendalikan Risiko di PT. Zae Elang Perkasa. *JurnalBautDanManufaktur*, 3(1), 23-29. doi:10.34005/bautdanmanufaktur.v3i01.1316
- Soehatman, R. (2010). *Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja. Ohsas 18001*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Suma'mur. (1996). *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: PT. Toko Gunung Agung.

- Utami, F. I., & Sugiharto. (2020). Identifikasi Bahaya Fisik, Mekanik, Kimia dan Risiko. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 4(Special 1), 67-76. doi:10.15294/higeia.v4iSpecial%201.34581
- Wang, T., Dong, R., Zhang, R., & Qin, D. (2020). Research on Stability Design of Differential Drive Fork-Type AGV Based on PID Control. *Electronics*, 9(7), 1-18. doi:10.3390/electronics9071072

