

**ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA
AKTIVITAS *WELDING* INSTALASI PIPA PEMADAM KEBAKARAN
MENGUNAKAN METODE HIRADC DI PT. JAVA KARYA PARAMA,
MAGELANG**

Diajukan kepada Fakultas Sains dan

Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan

Kalijaga Yogyakarta

Untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)



Disusun Oleh:

Nama : Faikur Rohman

NIM : 22106060056

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2026

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1137/Un.02/DST/PP.00.9/06/2026

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Aktivitas Welding Instalasi Pipa Pemadam Kebakaran Menggunakan Metode HIRADC di PT. Java Karya Parama, Magelang

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : FAIKUR ROHMAN
Nomor Induk Mahasiswa : 22106060056
Telah diujikan pada : Selasa, 26 Mei 2026
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Ni Kadek Pujiani Dewi, M.ERG.
SIGNED

Valid ID: 6a1d9e97aa0e0



Penguji I
Ir. Titi Sari, S.T., M.Sc., IPM.
SIGNED

Valid ID: 6a1e4c5d710a7



Penguji II
Gunawan Budi Susilo, M.Eng.
SIGNED

Valid ID: 6a1f9e05b46a4



Yogyakarta, 26 Mei 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6a1fe61846bdf

SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga

Di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum wr wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Faikur Rohman

NIM : 22106060056

Judul Skripsi : ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
PADA AKTIVITAS *WELDING* INSTALASI PIPA PEMADAM
KEBAKARAN MENGGUNAKAN METODE HIRADC DI PT. JAVA
KARYA PARAMA, MAGELANG

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Industri.

Dengan ini kami mengharapkan agar skripsi/tugas akhir saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr wb

Yogyakarta, 12 mei 2026

Pembimbing,


Ni Kadek Pujiani Dewi, M.Erg.

NIP. 198609202019032007

SURAT PERNYATAAN KEASLINAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Faikur Rohman
NIM : 22106060056
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul: ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA AKTIVITAS *WELDING* INSTALASI PIPA PEMADAM KEBAKARAN MENGGUNAKAN METODE HIRADC DI PT. JAVA KARYA PARAMA, MAGELANG adalah hasil karya pribadi dan sepanjang pengetahuan penyusun tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang penyusun ambil sebagai acuan.

Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggungjawab penyusun.

Yogyakarta Tanggal 12 mei 2026

Yang menyatakan,


Faikur Rohman
NIM 22106060056



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

درء المفسد مقدم على جلب المصالح

“Mencegah lebih baik dari pada mengobati”

-Dawuh al ustadz-

إِنَّمَا الْأَعْمَالُ بِالنِّيَّةِ وَلِكُلِّ امْرِيٍّ مَا نَوَى

“Perbuatan dinilai berdasarkan niat, dan setiap orang akan diberi pahala sesuai dengan apa yang mereka niatkan”.

-HR. Umar-

أَطْلُبُوا الْعِلْمَ وَأَلُوْا يَا الصِّينَ فَإِنَّ الْعِلْمَ فَرِيضَةٌ عَلَى كُلِّ مُسْلِمٍ وَمُسْلِمَةٍ إِنَّ الْمَلَائِكَةَ تَضَعُ أَجْنَاحَهَا لِطَلِبِ رِضَا عَا
بِمَا يَطْلُبُ

“Carilah ilmu sekalipun di negeri China, karena sesungguhnya mencari ilmu itu wajib bagi seorang muslim laki-laki dan perempuan. Dan sesungguhnya para malaikat menaungkan sayapnya kepada orang yang mencari ilmu karena ridha terhadap amal perbuatannya”.

-HR. Abu Ubaidah-

أَنَا أُرِيدُ وَأَنْتَ تُرِيدُ وَلَكِنَّ اللَّهَ يَفْعَلُ مَا يُرِيدُ

“Aku menginginkan, dan kamu menginginkan, tetapi Allah melakukan apa yang Dia kehendaki.”

-Dawuh al mu'allimi-

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah *rabbi'l'amin*, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat, kesehatan, kemudahan, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi teladan bagi umat manusia dalam menuntut ilmu dan menjalani kehidupan. Penyusunan skripsi ini menjadi salah satu proses dan pencapaian yang berharga bagi penulis selama menempuh pendidikan di Program Studi Teknik Industri. Dalam proses penyusunannya, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan doa, dukungan, bantuan, serta motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, penulis mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Ibu Ni Kadek Pujiani Dewi, M.Erg., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, masukan, serta bimbingan dengan penuh kesabaran selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Kedua orang tua tercinta, yang tidak pernah berhenti memberikan doa, kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan dalam setiap langkah perjalanan pendidikan penulis.
3. Saudara-saudara tercinta yang selalu memberikan semangat, nasihat, dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
4. Ibu Herninanjati Paramawardhani, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri yang telah memberikan motivasi, arahan, dan dukungan kepada penulis selama menjalani proses perkuliahan.

5. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Industri yang telah memberikan ilmu, pengalaman, serta bantuan selama penulis menempuh pendidikan.
6. Bapak munir dan om Dayat yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik secara finansial dan bantuan lainnya.
7. Bapak Fauzi selaku manager perusahaan, mas Barir selaku pembimbing lapangan, dan mas Dedy selaku partner di perusahaan PT. Java Karya Parama dan seluruh karyawan yang telah memberikan izin, kesempatan, dan dukungan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian skripsi ini.
8. Terimakasih juga kepada seseorang dengan NIM 22106010048 yang telah senantiasa menemani penulis dalam suka dan duka.
9. Sahabat-sahabat scientianova yang telah sudi melalui suka duka bersama dalam perjalanan perkuliahan.
10. Sahabat-sahabat “analisis kelelahan bermain dalam posisi yang berbeda” yang telah senantiasa membersamai dalam suka dan duka. Tak lupa pula teman-teman Teknik Industri yang telah menjadi bagian dari perjalanan perkuliahan penulis, selalu hadir dalam suka maupun duka, serta memberikan dukungan dan semangat hingga skripsi ini dapat terselesaikan.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA AKTIVITAS *WELDING* INSTALASI PIPA PEMADAM KEBAKARAN MENGGUNAKAN METODE HIRADC DI PT. JAVA KARYA PARAMA, MAGELANG” dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penyusunan skripsi ini. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 12 Mei 2026

Faikur Rohman

NIM. 22106060056

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLINAN SKRIPSI.....	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pertanyaan Penelitian.....	7
1.3. Tujuan Penelitian	8
1.4. Manfaat Penelitian	9
1.5. Batasan Penelitian.....	9
1.6. Sistematika Penulisan	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Penelitian Terdahulu	11
2.2 Landasan Teori.....	15
2.2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	16
2.2.2 Alat Pelindung Diri	16
2.2.3 <i>Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC)</i> ..	18
2.2.4 <i>Welding</i>	25
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1. Objek Penelitian	28
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	29
3.3. Variabel Penelitian.....	30
3.4. Model Analisis	31
3.5. Diagram Alir	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36

4.1	Gambaran Umum Perusahaan.....	36
4.1.1	Tahapan Proses <i>Welding</i> instalasi pembuatan pipa pemadam kebakaran.....	36
4.2	Hasil Analisis	40
4.3	Pembahasan.....	48
4.4	Implikasi Manajerial	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		55
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA		57
LAMPIRAN 1.....		L-1
ALUR PROSES PRODUKSI.....		L-1
LAMPIRAN 2.....		L-2
HASIL KUESIONER		L-2
LAMPIRAN 3.....		L-6
DATA SUHU DAN KEBISINGAN.....		L-6
LAMPIRAN 4.....		L-7
TABEL HASIL ANALISIS RULA.....		L-7
Lampiran 4.1 Tabel Hasil Analisis Rula.....		L-7
LAMPIRAN 5.....		L-8
DOKUMENTASI FOTO PADA AREA KERJA <i>WELDING</i>		L-8
CURICULUM VITAE.....		L-9

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 4. 1 Proses <i>welding</i> instalasi pembuatan pipa tahap 1.....	37
Gambar 4. 2 Proses <i>welding</i> instalasi pembuatan pipa tahap 2.....	38
Gambar 4. 3 Proses <i>welding</i> instalasi pembuatan pipa tahap 3.....	39



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Riwayat Kecelakaan Kerja.....	5
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	11
Tabel 2. 2 Skala <i>Likelihood</i> (Kemungkinan)	20
Tabel 2. 3 Skala <i>Severity</i> (Keparahan).....	21
Tabel 2. 4 Klasifikasi Risiko.....	22
Tabel 4. 1 Identifikasi Bahaya	40
Tabel 4. 2 Penilaian Risiko	42
Tabel 4. 3 Pengendalian Risiko.....	44

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada aktivitas *welding* instalasi pembuatan pipa pemadam kebakaran di PT. Java Karya Parama menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC). Aktivitas *welding* memiliki potensi bahaya yang tinggi seperti paparan asap las, percikan api, radiasi sinar las, kebisingan, suhu lingkungan kerja tinggi, serta postur kerja yang tidak ergonomis sehingga berisiko menyebabkan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan semi-kuantitatif melalui matriks risiko HIRADC. dengan teknik pengumpulan data melalui observasi lapangan, wawancara, pengukuran suhu dan kebisingan, serta studi dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 13 potensi bahaya yang teridentifikasi pada tahap persiapan, proses *welding*, dan *housekeeping*. Hasil penilaian risiko menunjukkan terdapat 7 risiko kategori *high* dan 6 risiko kategori *medium*. Risiko tertinggi berasal dari asap las dan radiasi las dengan nilai risiko sebesar 15, sedangkan kebisingan tinggi, suhu lingkungan kerja tinggi, percikan api, sengatan listrik, dan postur kerja tidak ergonomis memiliki nilai risiko sebesar 12. Hasil pengukuran lingkungan kerja menunjukkan tingkat kebisingan sebesar 92 db(A) dan suhu kerja sebesar 32°C yang melebihi standar yang ditetapkan. Pengendalian risiko dilakukan berdasarkan hierarki pengendalian melalui eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri (APD). setelah dirancang rekomendasi pengendalian, seluruh risiko kategori *high* berpotensi diturunkan menjadi kategori *medium* dan *low*. Dengan demikian, penerapan metode HIRADC dinilai efektif dalam mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, serta menentukan pengendalian risiko K3 pada aktivitas *welding* sehingga dapat meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja pekerja.

Kata Kunci: K3, *welding*, identifikasi bahaya, penilaian risiko, pengendalian risiko.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ABSTRACT

This study aims to analyze Occupational Safety and Health (OSH) risks in welding activities for fire extinguisher pipe installation at PT. Java Karya Parama using the Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) method. Welding activities have high potential hazards such as exposure to welding fumes, sparks, welding radiation, noise, high workplace temperatures, and non-ergonomic working postures that may cause work accidents and occupational diseases. This study employed a descriptive method with a semi-quantitative approach using the HIRADC risk matrix, with data collection techniques including field observations, interviews, temperature and noise measurements, and documentation studies. The results showed that 13 potential hazards were identified in the preparation, welding process, and housekeeping stages. The risk assessment results indicated 7 high-risk categories and 6 medium-risk categories. The highest risks were welding fumes and welding radiation with a risk value of 15, while high noise levels, high workplace temperatures, sparks, electric shock, and non-ergonomic working postures had a risk value of 12. The workplace environment measurements showed a noise level of 92 dB(A) and a workplace temperature of 32°C, exceeding the established standards. Risk control was carried out based on the hierarchy of controls through elimination, substitution, engineering controls, administrative controls, and the use of personal protective equipment (PPE). After the recommended risk controls were designed, all high-risk categories were estimated to be reduced to medium and low-risk categories. Therefore, the implementation of the HIRADC method is considered effective in identifying hazards, assessing risk levels, and determining OSH risk controls in welding activities to improve workers' occupational safety and health.

Keywords: Occupational Safety and Health, welding, hazard identification, risk assessment, risk contr

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Industri manufaktur merupakan sektor industri yang berfokus pada kegiatan pengolahan bahan baku menjadi produk jadi atau setengah jadi melalui serangkaian proses produksi dengan memanfaatkan tenaga kerja, mesin, teknologi, serta sistem produksi yang terstruktur (Muhammad & Susilowati, 2021). Proses dalam industri manufaktur umumnya meliputi tahapan perancangan produk, pengolahan material, fabrikasi, perakitan, hingga pengujian kualitas sebelum produk didistribusikan kepada konsumen. Berdasarkan karakteristik tersebut, industri manufaktur terdiri atas berbagai jenis industri dengan proses produksi yang berbeda-beda.

Salah satu bentuk industri manufaktur adalah industri karoseri. Industri karoseri merupakan bagian dari industri manufaktur yang bergerak dalam pembuatan dan perakitan *body* kendaraan seperti bus, truk, dan kendaraan khusus. Proses produksinya meliputi pemotongan, pembentukan, pengelasan, dan perakitan komponen seperti rangka dan panel *body*. Industri ini umumnya memproduksi sesuai spesifikasi pelanggan sehingga banyak melibatkan fabrikasi logam, dengan pengelasan sebagai proses yang memiliki peranan penting dalam menghasilkan produk bernilai guna dan ekonomi lebih tinggi.

Salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri karoseri adalah PT. Java Karya Parama yang berlokasi di Kota Magelang, Jawa Tengah. Perusahaan ini bergerak di bidang pembuatan *body* truk pemadam kebakaran. Proses produksinya dimulai dari tahap *design engineering* yang meliputi perancangan tangki air, rangka *body*, aksesoris, dan kelistrikan. Proses selanjutnya adalah persiapan material berupa pemotongan plat tangki, pipa instalasi, dan besi rangka. Setelah itu,

dilakukan proses fabrikasi yang mencakup pembuatan rangka, *bracket*, serta pengelasan tangki, rangka *body*, dan sistem perpipaan. Kemudian dilanjutkan dengan perakitan, *finishing*, dan terakhir pengujian.

Setiap tahapan dalam proses produksi tersebut memiliki potensi bahaya K3 yang berbeda-beda. Pada tahap *design engineering*, risiko yang timbul tergolong rendah, seperti kelelahan kerja akibat aktivitas di depan komputer dan kesalahan perancangan yang dapat berakibat pada kegagalan produk. Pada tahap persiapan material, risiko yang dihadapi meliputi luka potong akibat pemotongan plat, terkena serpihan logam, tertimpa material yang berat, serta paparan kebisingan dari mesin pemotong. Pada tahap fabrikasi yang mencakup pembuatan rangka, *bracket*, dan pengelasan, risiko yang muncul antara lain terjepit, tertimpa material, cedera akibat alat, serta paparan panas, percikan api, radiasi, asap las, kebisingan tinggi, suhu lingkungan kerja yang tinggi, dan risiko ergonomi akibat posisi kerja yang kurang tepat. Tahap perakitan memiliki risiko seperti tertimpa komponen, tersengat listrik, dan gangguan ergonomi. Pada tahap *finishing*, risiko yang dominan adalah paparan bahan kimia dari cat dan *thinner* yang dapat menyebabkan gangguan pernapasan serta iritasi kulit. Terakhir, pada tahap pengujian, terdapat risiko tekanan tinggi pada sistem perpipaan dan kebocoran yang dapat membahayakan pekerja di sekitarnya.

Dari sekian banyak risiko yang tersebar di berbagai tahapan tersebut, proses *welding* instalasi pembuatan pipa pemadam kebakaran yang termasuk dalam tahapan fabrikasi merupakan salah satu proses yang paling kompleks dan berisiko tinggi. Guna memahami penyebab tingginya risiko pada proses ini, perlu dipahami terlebih dahulu definisi *welding* itu sendiri. *Welding* atau pengelasan merupakan

proses penyambungan dua atau lebih material logam dengan menggunakan sumber panas tinggi sehingga material tersebut mencair dan kemudian menyatu setelah mengalami proses pendinginan (Ananta *et al.*, 2025). Proses *welding* instalasi pembuatan pipa pemadam kebakaran ini melibatkan hampir seluruh risiko yang telah disebutkan pada tahap fabrikasi secara bersamaan, yaitu paparan panas, percikan api, radiasi, asap las, serta risiko ergonomi akibat posisi kerja yang sempit, membungkuk, dan dilakukan secara berulang. Selain itu, terdapat juga aspek fisik berupa kebisingan dan suhu lingkungan kerja juga perlu diperhatikan karena dapat berdampak pada kesehatan pekerja dalam jangka panjang.

Berdasarkan hasil pengukuran suhu dan kebisingan pada area kerja *welding* instalasi pembuatan pipa pemadam kebakaran menggunakan *Thermo-Hygrometer* digital dan *Sound Level Meter* (SLM) yang telah dikalibrasi, pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali pada pagi, siang, dan sore hari dengan durasi masing-masing 10 menit. Pengukuran dilakukan pada ruang semi tertutup dengan ventilasi terbatas serta melibatkan mesin las, gerinda, dan bubut yang beroperasi secara bersamaan. Posisi alat pengukuran ditempatkan pada jarak ± 1 meter dari pekerja atau sumber paparan, dimana *Sound Level Meter* (SLM) diletakkan sejajar dengan tinggi telinga pekerja untuk mengukur tingkat kebisingan yang diterima pekerja, sedangkan *Thermo-Hygrometer* ditempatkan pada area sekitar pernapasan pekerja untuk mengetahui kondisi suhu lingkungan kerja secara langsung.

Hasil pengukuran menunjukkan rata-rata suhu lingkungan kerja sebesar 32°C. Nilai tersebut melebihi standar suhu lingkungan kerja aman berdasarkan Permenkes No. 70 Tahun 2016 yaitu sebesar 18–30°C, sehingga kondisi lingkungan kerja dinilai tidak sesuai standar dan berpotensi menyebabkan penurunan

konsentrasi, kelelahan fisik, dehidrasi, serta *heat stress* (Rafla & Marikena, 2025). Selain itu, hasil pengukuran kebisingan menunjukkan nilai rata-rata sebesar 92 dB(A), dimana nilai tersebut melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan untuk paparan kerja selama 8 jam yaitu sebesar 85 dB(A). Ketentuan ini mengacu pada Permenaker No. 5 Tahun 2018 serta standar *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) (Imron et al., 2026), sehingga tingkat kebisingan pada area *welding* dinilai tidak memenuhi standar keselamatan kerja dan berpotensi menimbulkan gangguan pendengaran serta menurunkan kenyamanan kerja pekerja.

Di tinjau dari aspek ergonomi, hasil analisis postur pekerja dengan metode RULA menunjukkan aktivitas *welding* instalasi pembuatan pipa pemadam kebakaran belum ergonomis. Kondisi tersebut ditandai dengan posisi membungkuk $\pm 30^\circ$, leher menunduk $> 20^\circ$, lengan terangkat hingga 90° , serta pergelangan tangan berotasi saat pengelasan statis dengan beban ± 3 kg. Nilai RULA sebesar 7 mengindikasikan risiko sedang hingga tinggi yang mana tindakan perbaikan sangat di perlukan karena berpotensi menimbulkan gangguan *muskuloskeletal/MSDs* seperti nyeri punggung, cedera bahu, dan *carpal tunnel syndrome*.

Untuk melengkapi gambaran risiko pada proses *welding* tersebut, data kecelakaan kerja yang dihimpun dari observasi lapangan disajikan dalam bentuk tabel berikut. Data ini mencakup riwayat kecelakaan kerja pada proses *welding* instalasi pembuatan pipa pemadam kebakaran.

Tabel 1. 1 Riwayat Kecelakaan Kerja

No	Jenis Kejadian / Keluhan	Penyebab Utama	Dampak yang Ditimbulkan	Keterangan Frekuensi	Intensitas Kejadian
1	Iritasi mata	Paparan debu, asap las, dan percikan dari proses pengelasan serta penggerindaan	Mata perih, merah, dan berair	Sering terjadi	±1 kali/bulan atau ±12 kali/tahun
2	Mata terkena percikan geram (serpihan logam) dari gerinda	Tidak menggunakan pelindung mata secara optimal atau posisi kerja kurang tepat	Luka pada mata, sulit mengeluarkan serpihan, beberapa kasus sampai dirujuk ke RS	Sangat sering	±2–3 kali/bulan atau ±24–36 kali/tahun
3	Mesin gerinda mengenai bagian tubuh (paha/tangan)	Posisi kerja tidak stabil atau kurang hati-hati saat pengoperasian	Luka gores atau luka terbuka ringan hingga sedang	Kadang terjadi	±1 kali/3–4 bulan atau ±3–4 kali/tahun
4	Percikan api gerinda mengenai tubuh	Tidak menggunakan APD lengkap (wearpack, sarung tangan, apron)	Luka bakar ringan pada kulit	Sering terjadi	±1–2 kali/bulan atau ±12–24 kali/tahun
5	Benda kerja panas tidak sengaja tersentuh	Kurang kewaspadaan dan tidak menggunakan sarung tangan tahan panas	Luka bakar ringan pada tangan	Kadang terjadi	±1 kali/4 bulan atau ±2–3 kali/tahun

Sumber: (Hasil Observasi Lapangan, 2026)

Tabel 1.1 menunjukkan bahwa kecelakaan kerja yang paling sering terjadi di area *welding* instalasi pembuatan pipa pemadam kebakaran adalah mata terkena percikan geram atau serpihan logam dari gerinda dengan intensitas sekitar 2–3 kali per bulan akibat penggunaan pelindung mata yang kurang optimal. Selain itu, iritasi mata akibat debu, asap las, dan percikan juga cukup sering terjadi, yaitu sekitar 1 kali per bulan. Percikan api gerinda yang mengenai tubuh pekerja terjadi sekitar 1–2 kali per bulan, sedangkan cedera akibat mesin gerinda mengenai tubuh atau

kontak dengan benda kerja panas terjadi lebih jarang, yaitu sekitar 3–4 bulan sekali. Secara umum, gangguan pada mata menjadi risiko yang paling dominan dalam aktivitas *welding* instalasi pembuatan pipa pemadam kebakaran. Kondisi ini menunjukkan bahwa aktivitas *welding* instalasi pembuatan pipa pemadam kebakaran memiliki tingkat potensi bahaya yang cukup tinggi sehingga perlu mendapatkan perhatian serius terhadap penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Selain tingginya potensi bahaya kerja, penerapan sistem K3 di perusahaan juga masih berada pada tahap perancangan dan pengembangan sehingga beberapa pengendalian risiko belum diterapkan secara optimal. Di sisi lain, tingkat ketaatan pekerja dalam menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) juga masih tergolong kurang, dimana masih ditemukan pekerja yang tidak menggunakan APD secara lengkap dan sesuai standar saat proses *welding* berlangsung. Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja pada area *welding*.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan upaya sistematis untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif dengan mencegah kecelakaan serta penyakit akibat kerja, khususnya pada industri berisiko tinggi seperti *welding* (Feriyansah *et al.*, 2025). Penerapan K3 di Indonesia telah didukung oleh berbagai peraturan perundang-undangan, antara lain Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970, Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003, serta Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Dengan penerapan yang tepat, K3 dapat melindungi tenaga kerja sekaligus meningkatkan produktivitas (Syafitri *et al.*, 2024). Namun, peraturan saja tidak cukup. Diperlukan suatu metode yang sistematis untuk mengidentifikasi dan

mengendalikan risiko di lingkungan kerja.

Salah satu metode yang digunakan adalah HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*). Metode ini berfungsi untuk mengidentifikasi bahaya, menilai risiko berdasarkan *likelihood* (kemungkinan) dan *severity* (keparahan), serta menentukan pengendalian yang sesuai dengan hierarki pengendalian risiko (Saputra *et al.*, 2025). Metode HIRADC sangat relevan untuk diterapkan pada lingkungan kerja dengan potensi bahaya tinggi, salah satunya adalah pada perusahaan manufaktur karoseri seperti PT. Java Karya Parama.

Berdasarkan tingginya potensi bahaya Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada aktivitas *welding* instalasi pembuatan pipa pemadam kebakaran, Penerapan metode HIRADC diharapkan dapat menghasilkan analisis risiko yang komprehensif dan dapat digunakan sebagai acuan dalam upaya perbaikan dan pencegahan kecelakaan kerja, sehingga risiko kecelakaan kerja pada pekerja *welding* dapat diminimalkan dan lingkungan kerja yang aman dapat terwujud.

1.2. Pertanyaan Penelitian

Adapun pertanyaan penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Apa saja potensi bahaya dan risiko K3 yang terdapat pada aktivitas *welding* instalasi pembuatan pipa pemadam kebakaran di PT. Java Karya Parama?
2. Apa saja prioritas risiko K3 pada pekerja *welding* instalasi pembuatan pipa pemadam kebakaran berdasarkan nilai *risk score* HIRADC di PT. Java Karya Parama?
3. Apa saja rekomendasi pengendalian risiko K3 yang tepat untuk meminimalkan risiko kecelakaan kerja pada pekerja *welding* instalasi pembuatan pipa pemadam kebakaran di PT. Java Karya Parama?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi potensi bahaya dan risiko K3 pada aktivitas *welding* instalasi pembuatan pipa pemadam kebakaran di PT. Java Karya Parama.
2. Mengidentifikasi prioritas risiko kecelakaan kerja pada pekerja *welding* instalasi pembuatan pipa di PT. Java Karya Parama.
3. Memberikan rekomendasi perbaikan tindakan pengendalian K3 pada pekerja *welding* instalasi pembuatan pipa di PT. Java Karya Parama.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan penulis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memberikan gambaran risiko K3 yang dapat terjadi pada pekerja khususnya pekerja dibagian *welding*.
2. Dapat memberikan prioritas risiko K3 pada pekerja *welding* instalasi pembuatan pipa di PT. Java Karya Parama.
3. Dapat memberikan rekomendasi perbaikan K3 pada pekerja *welding* instalasi pembuatan pipa di PT. Java Karya Parama.

1.5. Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah yang digunakan pada penelitian kali ini adalah sebagai berikut.

1. Objek penelitian hanya difokuskan pada proses *welding* pada bagian instalasi pembuatan pipa pemadam kebakaran
2. Identifikasi bahaya dibatasi pada bahaya fisik, kimia, mekanik, ergonomi, serta faktor lingkungan kerja seperti suhu dan kebisingan. yang berkaitan langsung dengan proses *welding*.
3. Analisis risiko dilakukan menggunakan metode HIRADC tanpa membahas metode penilaian risiko lainnya.
4. Data penelitian diperoleh dari hasil observasi dan wawancara pekerja dan pengawas pada bagian *welding* instalasi pembuatan pipa pemadam kebakaran.
5. Data penelitian yang digunakan adalah dalam kurun waktu 1 bulan terakhir pada 23 juni s/d 24 juli 2025.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini disusun ke dalam lima bab. Bab I Pendahuluan memuat latar belakang penelitian yang menjelaskan permasalahan yang akan dikaji, serta mencakup perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Bab II Landasan Teori berisi uraian mengenai penelitian-penelitian terdahulu dan kajian teoritis yang dijadikan sebagai dasar dan acuan dalam pelaksanaan penelitian. Selanjutnya, Bab III Metode Penelitian menguraikan metode penelitian yang digunakan, meliputi penjelasan objek penelitian yaitu PT. Java Karya Parama, variabel penelitian, serta teknik pengumpulan data. Data penelitian diperoleh melalui observasi dan wawancara yang menghasilkan data primer dan data sekunder. Bab IV Hasil dan Pembahasan menyajikan hasil analisis menggunakan metode HIRADC yang meliputi identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta penentuan pengendalian pada aktivitas *welding* instalasi pembuatan pipa pemadam kebakaran, disertai pembahasan tingkat risiko sebelum dan sesudah pengendalian serta implikasi manajerial bagi perusahaan. Selanjutnya, Bab V Kesimpulan dan Saran berisi ringkasan hasil penelitian yang menjawab rumusan masalah terkait risiko K3, prioritas risiko, dan rekomendasi pengendalian, serta saran bagi perusahaan dan peneliti selanjutnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menggunakan metode HIRADC pada PT. Java Karya Parama didapatkan kesimpulan sebagaimana berikut.

1. Terdapat 13 potensi bahaya dan risiko K3 yang teridentifikasi pada aktivitas *welding*, meliputi asap las, radiasi las, percikan api, sengatan listrik, kebisingan tinggi, suhu kerja tinggi, postur kerja tidak ergonomis, serta risiko akibat kondisi area kerja. Hasil pengukuran menunjukkan kebisingan sebesar 92 dB(A), suhu kerja sebesar 32°C, dan skor RULA sebesar 7 yang menunjukkan kondisi kerja belum ergonomis.
2. Hasil penilaian risiko menunjukkan prioritas risiko K3 pada aktivitas *welding* terdiri dari 7 risiko kategori *high* dan 6 risiko kategori *medium*. Prioritas risiko tertinggi berasal dari asap las dan radiasi las dengan nilai *risk score* 15, sedangkan kebisingan tinggi, suhu kerja tinggi, percikan api, sengatan listrik, dan postur kerja tidak ergonomis memiliki nilai *risk score* 12.
3. Rekomendasi pengendalian dilakukan berdasarkan hierarki pengendalian melalui perbaikan ventilasi, penataan area kerja, penerapan SOP dan pelatihan K3, serta penertiban dan peningkatan ketaatan pekerja dalam menggunakan APD secara lengkap dan sesuai standar. Setelah rekomendasi pengendalian diterapkan, seluruh risiko kategori *high* berpotensi diturunkan menjadi kategori *medium* dan *low* sehingga metode HIRADC dinilai efektif dalam membantu pengendalian risiko K3 pada aktivitas *welding*.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada pekerja *welding* instalasi pipa pemadam kebakaran di PT. Java Karya Parama masih terdapat beberapa kekurangan yang bisa menjadi acuan bagi peneliti selanjutnya. Adapun saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memperluas objek penelitian ke proses lainnya seperti perakitan, pengecatan, kelistrikan, *finishing* dan lain sebagainya.
2. Menggunakan periode pengamatan yang lebih lama agar hasil yang didapatkan lebih akurat.
3. Mengkombinasikan metode HIRADC dengan metode lain seperti JSA, FMEA dan lain sebagainya.
4. Melakukan evaluasi langsung terhadap efektivitas pengendalian di lapangan tidak hanya berupa laporan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, M. Y., & Dwisetiono. (2024). *Comparison of Welding Results Using Oxy Acetylene Welding (OAW) and Gas Metal Arc Welding (GMAW) on Brass Leaf Propeller Repair*. *Journal Of Mechanical Engineering Manufactures Materials And Energy*, 8(2), 109–118. <https://doi.org/10.31289/jmemme.v8i2.10256>
- Alhaq, A. S., & Afiya, S. N. (2024). Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada PT Avia Cahya Raya Menggunakan *Hazard Identification Risk Assessment And Control*. *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 5(1), 33–44. <https://doi.org/10.37373/jenius.v5i1.749>
- Ananta, E., Triana, A. A., & Manaseh. (2025). Analisis Risiko Pekerjaan Pengelasan Pada *Workshop Pt. Weir Minerals* Indonesia Di Balikpapan.
- Andriani, D., Ratnaningsih, A., & Putra, P. P. (2022). Analisis HIRARC Risiko K3 Fabrikasi dan Erektion Gedung Baja Pembangunan Hotel Loji Kridanggo Boyolali. *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 8(2), 70. <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v8i2.70>
- Feriyansah, Rafifallah, M., Hadiansyah, R. A., Ambarwati, T., & Prastyo, Y. (2025). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Metode HIRADC di Area Produksi Departemen *Welding* PT ZX. *Jurnal Ilmiah Research Student*, 2(2), 43–52. <https://doi.org/10.61722/jirs.v2i2.4742>
- Gultom, A. S., Nugroho, C. B., & Widiastuti, H. (2025). *Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Mesin Las di Laboratorium Pengelasan dengan Metode HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control)*.
- Henny, H., Budi, A. H. S., Andriyansyah, M., Rozzak, M. R. A., Baru, M., & Masek, A. (2025). *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) for Workplace Safety in Manufacturing Industry: A Risk-Control Framework Complete with Bibliometric Literature Review Analysis to Support Sustainable Development Goals (SDGs)*.
- Imron, Lanuari, & Galuh. (2026). *Pengukuran Tingkat Kebisingan Berbasis IOT Di Lingkungan Kerja*. 1(1), 72–82.
- Jumartika, S., & Gafur, A. (2021). *Analisis Risiko Pada Pekerja Pengelasan Di Pt. Industri Kapal Indonesia (Persero) Kota Makassar*. 2(2).
- Katihokang, J. E., Doda, D. V. D., Rompas, R. M., & Manampiring, A. E. (2023). Analisis Risiko Bahaya Dengan Metode HIRADC pada salah satu perusahaan berskala internasional di Sulawesi Utara. *e-CliniC*, 11(2), 224–232. <https://doi.org/10.35790/ecl.v11i2.44902>
- Kurnia, R. D., Septiyandi, M. A., & Cahyo, W. N. (2025). *Improving Occupational Safety In Building Material Retail Through Hira And Jsa*.
- Muhammad, I., & Susilowati, I. H. (2021). Analisa Manajemen Risiko K3 Dalam Industri Manufaktur Di Indonesia: Literature Review. *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(1), 335–343. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v5i1.1635>
- Nurhayati, R. D., & Purnomo, Y. S. (2023). Analisis Risiko K3 dengan Metode HIRADC pada Industri Pengolahan Makanan Laut di Jawa Timur. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(3), 450–461.

<https://doi.org/10.55123/insologi.v2i3.1883>

- Permana, I., Setiajit, S. B., Pratama, R. A., & Ikhsan, M. (2024). *Sosialisasi K3 Dan Teknik Pengelasan Kepada Teknisi Bengkel Di Desa Pacalan Kabupaten Magetan*. 2.
- Prasetyo, R., Lestari, M. S., & Komariah, A. (2023). Implementasi Alat Pelindung Diri Sebagai Esensi K3 Pada Pekerja Las Konstruksi di UMKM. *Journal of Appropriate Technology for Community Services*, 5(1), 1–8. <https://doi.org/10.20885/jattec.vol5.iss1.art1>
- Rafli, M., & Marikena, N. (2025). Analisis Pengaruh Suhu Pada Ruang Produksi Terhadap Karyawan di PT. Cahaya Alam Sejati. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 5(5), 1535–1542.
- Rahardja, U. (2023). Risk Assessment, Risk Identification, and Control in The Process Of Steel Smelting Using the Hiradc Method. *APTISI Transactions on Management (ATM)*, 7(3), 261–272. <https://doi.org/10.33050/atm.v7i3.2142>
- Rahayu, F. I., Pratama, R. D., & Yulianingsih, I. (2025). *Analisis Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja pada Unit Power Plant dengan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) di PT. X*.
- Saputra, D., Manaseh, & Triana, A. A. (2025). *Pengendalian Bahaya Dan Analisis Risiko Pekerjaan Pengelasan Smaw Di Pt Xyz Balikpapan*.
- Saputro, A. E., Situmorang, H. G., Nasrullah, H., & Amiruddin, M. (2025). Teknik Pengelasan GMAW (*Gas Metal Arc Welding*) pada Chasis Bus di PT. X. *JASATEC : Journal of Students of Automotive, Electronic and Computer*, 5(1), 10–18. <https://doi.org/10.37339/jasatec.v5i1.2557>
- Shaumarda, G., & Suyono, A. M. (2025). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment & Determining Control*). *Risk Assessment*.
- Simbolon, R. P. N. (2023). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proses Fabrikasi di PT Binerkahan Henta Putra Menggunakan Metode HIRADC. *Journal of Systems Engineering and Management*, 2(2), 135. <https://doi.org/10.36055/joseam.v2i2.21684>
- Syafitri, W., Gunawan, M. K., & Pratama, R. (2024). *Perlindungan Hukum Terhadap Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menurut Undang-Undang dan Hukum Islam*. 8.
- Tiara, A., & Rusba, K. (2025). *Identifikasi Risiko Dan Pengendalian Bahaya Pekerjaan Pengelasan Smaw Pada Pembuayan Pagar Di CV. XYZ*.