

**SKRIPSI**  
**ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA MENGGUNAKAN METODE**  
***HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT (HIRA) DAN***  
***HAZARD OPERABILITY STUDY (HAZOP)***  
**(STUDI KASUS: PD RENO PUTRA, CILEGON)**

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Disusun oleh :

Nama lengkap : Nurfadila Shobiha  
NIM : 20106060036

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

2024

# LEMBAR PENGESAHAN



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-587/Un.02/DST/PP.00.9/05/2024

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) dan Hazard Operability Study (HAZOP) (Studi Kasus: PD Reno Putra, Cilegon)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : NURFADILA SHOBIHA  
Nomor Induk Mahasiswa : 20106060036  
Telah diujikan pada : Selasa, 26 Maret 2024  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Ir. Khusna Dwijayanti, ST., M.Eng., Ph.D, ASEAN Eng.  
SIGNED

Valid ID: 66346668e912



Penguji I

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

Valid ID: 66333ea77d9ef



Penguji II

Chandra Kartika Dewi, M.Kes.  
SIGNED

Valid ID: 6632f2b69564c



Yogyakarta, 26 Maret 2024

UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.

SIGNED

Valid ID: 6634d9c15ea44

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :-

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 : Nurfadila Shobiha

NIM : 20106060036


Judul Skripsi : Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) dan *Hazard Operability Study* (HAZOP) (Studi Kasus: PD Reno Putra, Cilegon)

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 dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 18 Maret 2022  
Dosen Pembimbing Skripsi,

  
**Ir. Khusna Dwijayanti, ST., M.Eng.,**  
**Ph.D, ASEAN Eng.**  
NIP 19851212 201903 2 018

## SURAT KEASLIAN SKRIPSI

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurfadila Shobiha

NIM : 20106060036

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul: “**Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)* dan *Hazard Operability Study (HAZOP)* (Studi Kasus: PD Reno Putra, Cilegon)**” adalah hasil karya pribadi yang tidak mengandung plagiarisme dan berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang penulis ambil sebagian dengan tata cara yang dibenarkan secara ilmiah.

Jika terbukti pernyataan ini tidak benar, maka penulis siap mempertanggungjawabkan sesuai hukum yang berlaku.

Yogyakarta, 18 Maret 2024  
Yang menyatakan,



Nurfadila Shobiha  
NIM 20106060036

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **SURAT PERNYATAAN MEMAKAI JILBAB**

### **SURAT PERNYATAAN MEMAKAI JILBAB**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurfadila Shobiha  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Jurusan : Teknik Industri  
NIM : 20106060036

Dengan ini menyatakan bahwa saya:

1. Sebagai wanita muslim maka saya memakai foto berjilbab untuk ijazah S1 Teknik Industri.
2. Bersedia bertanggung jawab atas pernyataan ini dan jika suatu saat nanti ijazah saya bermasalah karena saya memakai foto berjilbab maka saya tidak akan menuntut pihak pendidikan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan dengan penuh kesadaran untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Yogyakarta, 18 Maret 2024

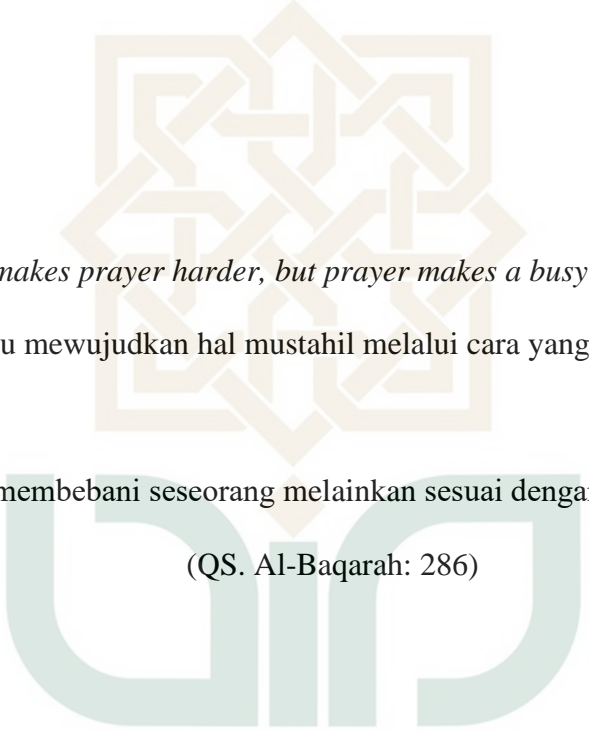
Yang membuat pernyataan,



**Nurfadila Shobiha**  
NIM 20106060036

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## MOTTO



*“A busy life makes prayer harder, but prayer makes a busy life easier. Karena Allah selalu mewujudkan hal mustahil melalui cara yang lebih mustahil.”*

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”*

(QS. Al-Baqarah: 286)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Rasa syukur disampaikan kepada Allah SWT atas berkah serta petunjuk-Nya yang telah memungkinkan penulis menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) dan *Hazard Operability Study* (HAZOP) (Studi Kasus: PD Reno Putra, Cilegon)” dengan kelancaran dan tanpa adanya hambatan.

Penulis ingin mempersembahkan tugas akhir ini dan mengucapkan terima kasih khususnya kepada diri sendiri yang dapat bertahan dengan baik selama melewati masa perkuliahan serta semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Maka dari itu, dengan tulus dan ikhlas penulis ucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ayah Rudi Hartono dan Bunda Fatmawati yang banyak memberi dukungan baik secara spiritual, moril, maupun materil kepada penulis hingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Ibu Ir. Khusna Dwijayanti, ST., M.Eng., Ph.D, ASEAN Eng. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang dengan sabar dan ikhlas membantu memberikan bimbingan hingga tugas akhir ini terselesaikan.
3. Ibu Ir. Titi Sari, S.T., M.Sc., IPM. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membantu dan mengarahkan selama studi.
4. Ibu Hj. Neneng Sudencih dan seluruh keluarga besar ayah dan bunda yang banyak memberikan dukungan semangat dan doa yang tiada henti.
5. Bapak Nardi Aris dan segenap keluarga PD Reno Putra yang telah memberikan izin dan membantu demi kelancaran proses penelitian dan tugas akhir ini.

6. Keluarga besar Teknik Industri 2020 serta teman-teman seperjuangan dari SD hingga SMA dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tanpa dukungan dari berbagai pihak tersebut, tugas akhir ini tidak akan pernah ada. Semoga segala doa dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT, *Aamin*.





## KATA PENGANTAR

Rasa syukur disampaikan kepada Allah SWT atas berkah serta petunjuk-Nya yang telah memungkinkan penulis menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) dan *Hazard Operability Study* (HAZOP) (Studi Kasus: PD Reno Putra, Cilegon)”. Tugas akhir ini disusun guna memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Tugas akhir ini berangkat dari kesadaran akan pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja dengan tujuan mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan risiko serta merancang standar operasional prosedur kerja pada industri batu bata. Penulis sadar bahwa tugas akhir ini masih memiliki banyak ruang untuk perbaikan. Penulis dengan tulus menerima semua masukan dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak. Terakhir, penulis berharap tugas akhir ini nantinya dapat memberikan kontribusi positif kepada pembaca dalam upaya meningkatkan kesadaran akan pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja.

Yogyakarta, 15 Maret 2023

Penulis,



**Nurfadila Shobiha**

NIM 20106060036

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI .....	iii
SURAT KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
SURAT PERNYATAAN MEMAKAI JILBAB .....	v
MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK .....	xvii
<i>ABSTRACT</i> .....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	5
1.3. Tujuan Penelitian .....	6
1.4. Manfaat Penelitian .....	6
1.5. Batasan Penelitian .....	6
1.6. Sistematika Penelitian .....	7

<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>9</b>
2.1. Penelitian Terdahulu .....	9
2.2. Landasan Teori.....	12
2.2.1. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3).....	12
2.2.2. Risiko.....	14
2.2.3. Bahaya .....	14
2.2.4. Kecelakaan Kerja .....	15
2.2.5. Level Risiko .....	16
2.2.6. <i>Hazard Identification and Risk Assessment</i> (HIRA).....	19
2.2.7. <i>Hazard Operability Study</i> (HAZOP).....	19
2.2.8. <i>Standard Operational Procedure</i> (SOP).....	22
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1. Objek Penelitian.....	23
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	23
3.3. Uji Validitas .....	25
3.4. Variabel Penelitian.....	26
3.5. Model Analisis.....	27
3.6. Diagram Alir Penelitian .....	28
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>31</b>
4.1. Gambaran Umum Proses Produksi .....	31
4.2. Hasil dan Analisis .....	34
4.2.1. Identifikasi Sumber Bahaya .....	34
4.2.2. Penelitian dan Analisis Risiko.....	38

4.2.3. Pengendalian Risiko .....	43
4.2.4. Rancangan SOP K3 .....	52
4.3. Pembahasan.....	58
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>64</b>
5.1. Kesimpulan .....	64
5.2. Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA .....	67
LAMPIRAN.....	72



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Mesin Penggilingan dan Pencetak Batu Bata.....	2
Gambar 1. 2. Tempat Proses Pengeringan Batu Bata .....	3
Gambar 1. 3. Tempat Proses Pembakaran Batu Bata.....	3
Gambar 3. 1. Diagram Alir Penelitian .....	29
Gambar 4. 1. Alur Proses Produksi Batu Bata .....	31
Gambar 4. 2. Proses Penggilingan dan Pencetakan .....	32
Gambar 4. 3. Proses Pengeringan .....	32
Gambar 4. 4. Proses Penyusunan .....	33
Gambar 4. 5. Proses Pembakaran.....	33
Gambar 4. 6. Pemetaan Jumlah Temuan Bahaya.....	37
Gambar 4. 7. Pemetaan Hasil Validasi.....	37
Gambar 4. 8. Persentase Tingkat Risiko dan Pemetaan Tiap Tingkatan .....	42
Gambar 4. 9. Persentase Tindakan Pengendalian dan Pemetaan Tiap Tindakan..	51
Gambar 4. 10. Rancangan SOP K3.....	53
Gambar 4. 11. Poster Penyebab Kecelakaan dan Penyakit Kerja.....	57

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Data Kecelakaan Kerja.....	4
Tabel 2. 1. Penelitian Terdahulu .....	9
Tabel 2. 2. Klasifikasi Bahaya .....	14
Tabel 2. 3. Tabel <i>Likelihood</i> .....	16
Tabel 2. 4. Tabel <i>Severity</i> .....	17
Tabel 2. 5. Standar Skala Matriks Risiko.....	18
Tabel 2. 6. Keterangan Matriks Risiko .....	18
Tabel 2. 7. Kata Panduan dalam HAZOP .....	20
Tabel 2. 8. Contoh Lembar Kerja HAZOP .....	21
Tabel 3. 1. Penjelasan Variabel Penelitian Metode HIRA.....	26
Tabel 3. 2. Penjelasan Variabel Penelitian Metode HAZOP .....	26
Tabel 4. 1. Hasil Uji Validitas.....	35
Tabel 4. 2. Penilaian dan Analisis Risiko .....	39
Tabel 4. 3. Pemetaan Nilai Risiko.....	41
Tabel 4. 4. Lembar Kerja HAZOP .....	44

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR LAMPIRAN

### LAMPIRAN 1: WAWANCARA

1. 1. Surat Telah Melakukan Wawancara .....	L-1
1. 2. Transkrip Wawancara Sumber Bahaya .....	L-2
1. 3. Transkrip Wawancara HAZOP .....	L-5

### LAMPIRAN 2: IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA

2. 1. Surat Ketersediaan Sebagai Responden .....	L-7
2. 2. Kuesioner Pendahuluan Identifikasi Sumber Bahaya .....	L-12
2. 3. Hasil Kuesioner Pendahuluan .....	L-15

### LAMPIRAN 3: PENILAIAN & ANALISIS RISIKO

3. 1. Kuesioner Utama Penilaian dan Analisis Risiko .....	L-16
3. 2. Hasil Kuesioner Utama .....	L-19

### LAMPIRAN 4: DOKUMENTASI

4. 1. Dokumentasi Sumber Bahaya .....	L-20
---------------------------------------	------

### LAMPIRAN 5: TINDAKAN PENGENDALIAN

5. 1. Lembar Pencatatan Kecelakaan Kerja .....	L-21
5. 2. Daftar Isi Kotak P3K .....	L-22
5. 3. Contoh dan Penempatan Rambu Gantung .....	L-22
5. 4. Penempatan dan Contoh Rambu Tempel .....	L-23
5. 5. Penempatan APAR .....	L-25

LAMPIRAN 6: TABEL KALKULASI CVR

6. 1. Tabel Kalkulasi CVR .....L-26





## ABSTRAK

Industri pembuatan batu bata merupakan salah satu sektor Usaha Mikro Kecil (UMK) dengan potensi bahaya yang signifikan. Kasus kecelakaan seperti patah tulang, luka, dan kebakaran sering terjadi. Oleh karena itu, diperlukan metode analisis risiko yang dapat membantu mengidentifikasi sumber bahaya dan mengendalikan potensi kecelakaan. Metode yang diterapkan melibatkan *Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)* sebagai alat untuk menilai risiko berdasarkan tingkat kemungkinan dan keparahan. Analisis risiko berdasarkan kuesioner lima responden menunjukkan bahwa risiko terbesar terkonsentrasi pada proses pembakaran, mencapai 50,81%. Hasil penilaian dan analisis risiko seluruhnya mencakup 12 temuan sumber bahaya, dengan persentase pengkategorian tingkat *extreme* sebesar 33%, tingkat *high* sebesar 50%, dan terakhir tingkat *medium* sebesar 17%. Rekomendasi perbaikan dibuat dengan menggunakan metode *Hazard Operability Study (HAZOP)* digunakan untuk mengidentifikasi penyimpangan, akar masalah, dan pengaruh dari sumber bahaya. Melalui lembar kerja HAZOP, penelitian ini berhasil menghasilkan rekomendasi perbaikan, terutama pada proses pembakaran, melibatkan penggantian metode (substitusi), pengendalian teknis, dan pengendalian administratif. Hasil yang didapatkan sebanyak 21 tindakan pengendalian. Rekomendasi prioritas diarahkan pada risiko ekstrem dengan tindakan pengendalian yang mencakup substitusi, pengadaan alat, pemeriksaan rutin, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Selain itu, dirancanglah Standar Operasional Prosedur (SOP) Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) untuk memastikan implementasi tindakan pengendalian risiko sesuai dengan regulasi yang berlaku. SOP K3 ditujukan untuk keseluruhan area di PD Reno Putra khususnya area proses produksi.

**Kata kunci:** Sumber bahaya, pengendalian risiko, HIRA, HAZOP, SOP

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **ABSTRACT**

*The brick-making industry is one of the Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) sectors with significant hazards. Accidents such as fractures, injuries, and fires frequently occur. Therefore, a risk analysis method is needed to help identify hazards and control the potential for accidents. The method applied involves Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) as a tool to assess risks based on likelihood and severity levels. Risk analysis based on a questionnaire with five respondents indicates that the highest risk is concentrated in the firing process, reaching 50.81%. The overall risk assessment and analysis yielded 12 hazard findings, with extreme risk categorization at 33%, high risk at 50%, and medium risk at 17%. Improvement recommendations were made using the Hazard Operability Study (HAZOP) method, which identifies deviations, root causes, and the influence of hazards. Through the HAZOP worksheet, this research successfully generated improvement recommendations, particularly in the firing process, involving method replacement (substitution), technical controls, and administrative controls. A total of 21 control measures were obtained. Priority recommendations target extreme risks with control measures including substitution, equipment procurement, routine inspections, and the use of Personal Protective Equipment (PPE). Additionally, a Standard Operational Procedure (SOP) for Occupational Health and Safety (OHS) was designed to ensure the implementation of risk control measures in accordance with applicable regulations. The OHS SOP is intended for the entire area of PD Reno Putra, especially the production process area.*

**Keywords:** *Hazard, risk control, HIRA, HAZOP, SOP*



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Kesuksesan sebuah organisasi menjadi hal yang tidak luput dari peranan penting yang dilakukan sumber daya manusia (SDM). Berkembang atau tidaknya sebuah organisasi (perusahaan) bergantung pada kualitas SDM yang termasuk di dalamnya. Poin utama yang menjadi perhatian khusus dalam manajemen SDM yaitu masalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) (Galih & Sinaruddin, 2021). Hingga saat ini, masalah mengenai K3 secara umum seringkali terabaikan. Berdasarkan pada data yang dikeluarkan oleh Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) ketenagakerjaan di Indonesia pada tahun 2023, jumlah kecelakaan kerja mencapai angka 360.635 kasus dari bulan Januari hingga November, dengan lokasi kecelakaan terbanyak terjadi di dalam perusahaan (Adiratna *et al.*, 2022).

Faktor yang menjadi alasan utama dari hal tersebut adalah kesadaran yang rendah dari kalangan masyarakat bahkan industri akan pentingnya penerapan K3. Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) di Indonesia selama ini, seringkali dianggap sebagai beban biaya. Padahal penerapan SMK3 dapat dikatakan sebagai salah satu cara atau investasi guna mencegah munculnya kecelakaan kerja (Estianto, 2016). K3 menurut OHSAS 18001 (2007) merupakan semua keadaan serta semua unsur yang memiliki dampak atau bisa berpengaruh pada keselamatan dan kesehatan baik karyawan maupun pekerja lain di perusahaan, pekerja lain dalam hal ini termasuk personel kantor, pekerja yang

melakukan kontrak, atau orang selain pekerja yang datang atau sedang berkunjung ke tempat kerja.

PD Reno Putra merupakan sebuah usaha mikro kecil (UMK) yang melakukan kegiatan industri pembuatan batu bata sejak tahun 1979 dan berlokasi di Jl. Curugkepuh, Bagendung, Kec. Cilegon, Kota Cilegon, Banten. PD Reno Putra memproduksi minimal 15.000 buah batu bata per harinya serta melakukan pemasaran hingga ke daerah Cirebon, Jawa Barat. Selama prosesnya, produksi batu bata memiliki potensi bahaya yang cukup tinggi.



Gambar 1. 1. Mesin Penggilingan dan Pencetak Batu Bata  
Sumber: Analisis (2024)

Gambar 1.1 menunjukkan mesin penggilingan yang digunakan PD Reno Putra dalam proses pencetakan batu bata. Bagian yang dilingkari warna merah digunakan sebagai tempat penggilingan tanah liat sebelum dicetak menjadi batu bata. Pada tahun 2018, salah satu pekerja di PD Reno Putra pernah mengalami kecelakaan kerja, kaki pekerja tersebut masuk ke dalam penggilingan yang digunakan untuk menggiling tanah liat tersebut, akibatnya pekerja tersebut mengalami patah tulang.



Gambar 1. 2. Tempat Proses Pengeringan Batu Bata  
Sumber: Analisis (2024)

Gambar 1.2 menunjukkan tempat proses pengeringan batu bata di PD Reno Putra. Proses ini dilakukan paling cepat kurang lebih selama seminggu agar hasil cetak mengeras dan tidak basah saat dilakukan proses pembakaran. Terkadang pada proses ini batu bata yang telah disusun jatuh dan menimpa kaki pekerja, tidak sedikit menghasilkan memar atau goresan luka ringan.



Gambar 1. 3. Tempat Proses Pembakaran Batu Bata  
Sumber: Analisis (2024)

Batu bata yang sudah melalui proses pengeringan tadi kemudian disusun di dalam tempat seperti pada Gambar 1.3 untuk dilakukan pembakaran agar batu bata mengeras dan tidak mudah pecah. Pada proses pembakaran tersebut, beberapa kali terjadi kebakaran karena bangunan yang digunakan sebagai tempat pembakaran rentan terbakar. Berdasarkan hasil wawancara dengan pemiliknya, yakni Bapak Nardi Aris diketahui bahwa, apabila terjadi kebakaran selama proses pembakaran, api yang menyebar biasanya dibiarkan hingga habis dengan sendirinya. Adapun beberapa kecelakaan yang pernah terjadi di PD Reno Putra tertera dalam Tabel 1.1.

Tabel 1. 1. Data Kecelakaan Kerja

Jenis Kecelakaan	Jumlah Kejadian
Luka-luka	3-5 kejadian per bulan
Kebakaran	1-2 kejadian per 3 tahun
Gangguan Pernapasan	3-5 kejadian per bulan
Patah tulang akibat mesin	1 kali kejadian pada tahun 2018

Sumber: Analisis (2024)

Oleh karena itu, berdasarkan beberapa kasus kecelakaan kerja pada tempat produksi batu bata seperti patah tulang akibat alat yang digunakan, luka-luka, kebakaran, serta penyakit akibat kerja seperti gangguan pernapasan. Maka diperlukan metode yang dapat membantu dalam mengidentifikasi atau menganalisis sumber bahaya. Melalui hasil observasi awal, diketahui bahwa manajemen risiko yang telah dilakukan oleh PD Reno Putra seperti penyediaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa pelindung kepala dan pelindung kaki masih diabaikan oleh para pekerja, selain itu *Standard Operational Procedure* (SOP) yang sudah ada juga tidak berjalan sesuai dengan perannya.

Manajemen risiko yang sudah diterapkan seharusnya dapat berjalan untuk mengurangi risiko terjadinya kecelakaan kerja (Arifudin *et al.*, 2020). Namun di PD Reno Putra, hal tersebut tidak terlaksana dan sulit untuk dilakukan karena

kurangnya pemahaman para pekerja. Maka dari itu, metode yang digunakan pada penelitian ini setidaknya mampu membantu untuk memberikan pemahaman dalam mengendalikan atau mengurangi potensi terjadinya kecelakaan kerja di PD Reno Putra melalui analisis penilaian risiko dan tindakan pengendalian sehingga terciptanya *zero accident*.

Metode yang sesuai dengan permasalahan yang dibahas adalah metode *Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)* yang digunakan sebagai alat dalam menganalisis dan menilai risiko berdasarkan pada tingkat kemungkinan dari keparahan dan terjadinya sebuah risiko. Hasil akhir dari metode ini berupa nilai dan tingkat risiko berdasarkan sumber bahaya yang sudah divalidasi. Kemudian dilanjutkan dengan penggunaan metode *Hazard Operability Study (HAZOP)*. Metode ini digunakan sebagai alat untuk mengidentifikasi penyimpangan, akar masalah, dan pengaruh dari sumber bahaya yang menimbulkan risiko kecelakaan kerja, agar dapat menentukan tindakan perbaikan atau perubahan sebagai usulan untuk mengendalikan risiko kecelakaan kerja dikemudian hari.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berikut adalah rumusan masalah berdasarkan pada uraian latar belakang di atas:

1. Apa saja potensi bahaya di PD Reno Putra?
2. Berapa nilai risiko dari kecelakaan kerja di PD Reno Putra?
3. Apa saja usulan atau rekomendasi perbaikan yang diberikan pada PD Reno Putra terkait risiko kecelakaan kerja di tempat tersebut?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Berikut adalah tujuan dari pelaksanaan penelitian ini:

1. Mengidentifikasi potensi bahaya di PD Reno Putra.
2. Menilai dan menganalisis besar risiko kecelakaan kerja di PD Reno Putra.
3. Memberikan rekomendasi atau usulan perbaikan pada PD Reno Putra terkait dengan tingkat risiko kecelakaan kerja di tempat tersebut.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diperoleh dari pelaksanaan penelitian ini adalah:

1. Bagi Peneliti

Mampu menerapkan wawasan dan kemampuan dalam keilmuan teknik industri yang telah didapatkan semasa perkuliahan secara langsung untuk membantu memecahkan masalah dan memenuhi tugas akhir.

2. Bagi Perusahaan

Mengetahui besar risiko dan memperoleh rekomendasi atau usulan perbaikan yang sesuai guna mengurangi bahaya dan risiko kecelakaan kerja pada PD Reno Putra melalui pendekatan HIRA dan HAZOP.

### **1.5. Batasan Penelitian**

Adapun batasan-batasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Tempat yang digunakan sebagai lokasi untuk objek penelitian adalah bagian produksi PD Reno Putra.



2. Pada metode wawancara, narasumber yang dipilih adalah narasumber yang memahami konsep K3 selama proses produksi batu bata, yakni Bapak Nardi Aris selaku pemilik PD Reno Putra.
3. Responden dalam penelitian ini merupakan pekerja di PD Reno Putra yang memahami proses produksi batu bata. Pemilik dan empat orang pengawas tiap proses, yaitu Bapak Sugeng, Bapak Simin, Bapak Jamjuri, dan Bapak Rohman.
4. Sumber bahaya yang diteliti dalam penelitian ini merupakan bahaya selama aktivitas produksi batu bata.

#### **1.6. Sistematika Penelitian**

Penelitian atau kajian ini terbagi menjadi lima bab. Adapun bab satu menjelaskan mengenai garis besar dari penelitian yang dilakukan dan berisi alasan, tujuan, manfaat, serta batasan penelitian dari pemilihan metode HIRA dan HAZOP pada studi kasus PD Reno Putra. Lalu bab dua yang berisikan dasar teori dari berbagai hasil penelitian terkait dengan SMK3 yang sebelumnya telah dilakukan, manajemen risiko, bahaya, kecelakaan kerja, HIRA, dan HAZOP. Kemudian bab tiga, yang berisi penguraian dari metode penelitian yang dilakukan, seperti objek yang akan diteliti, metode penelitian yang digunakan pada objek dalam melakukan pengumpulan data, menguji validitas data, dan mendefinisikan penelitian, serta diagram alir yang menjelaskan tahap-tahap yang dilewati selama proses penelitian.

Pada bab empat, yaitu berisi tahap pengolahan data. Peneliti melakukan pemaparan data yang diperoleh selama proses penelitian berupa gambaran umum proses produksi batu bata di PD Reno Putra berikut dengan hasil penelitiannya. Hasil penelitian yang diperoleh dengan menggunakan metode HIRA dan HAZOP,

berupa identifikasi sumber bahaya, hasil penilaian beserta analisis risiko, usulan pengendalian risiko, serta rancangan SOP penanganan kecelakaan kerja. Hasil penelitian tersebut dibahas dalam bagian pembahasan bersama dengan implikasi manajerial dari penelitian tersebut. Bagian akhir, yakni bab lima berisi kesimpulan akhir dari seluruh penelitian dengan menggunakan metode HIRA dan HAZOP hingga menghasilkan saran yang dapat digunakan sebagai perbaikan guna memperkecil kecelakaan kerja di PD Reno Putra.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan pada hasil pengolahan data, yakni berupa identifikasi sumber bahaya, penilaian dan analisis risiko dengan metode HIRA, pengendalian risiko dengan metode HAZOP, serta perancangan SOP yang telah dilakukan. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Potensi bahaya yang didapat dari hasil proses identifikasi sumber bahaya pada proses produksi di PD Reno Putra berjumlah 12 temuan sumber bahaya dari berbagai area proses produksi. Adapun ditemukannya sumber bahaya terbanyak, yaitu pada proses pembakaran seperti kayu sebagai bahan utama yang digunakan untuk pembakaran ditempatkan tanpa memperhatikan faktor keselamatan, APAR yang tidak tersedia, pekerja yang tidak memakai alat pelindung, dan pekerja yang terpapar asap, suhu serta percikan api. Area kedua yang memiliki sumber bahaya terbanyak, yaitu di keseluruhan area produksi seperti kurangnya rambu-rambu peringatan khusus, kotak P3K yang tidak tersedia, serta tempat istirahat yang berdekatan dengan sumber bahaya. Kemudian disusul area penggilingan dan pencetakan dengan 2 sumber bahaya dan area penyusunan dengan 1 sumber bahaya.
2. Nilai risiko berdasarkan proses penilaian dan analisis risiko dari hasil kuesioner lima responden, menunjukkan bahwa sumber bahaya pada bagian proses pembakaran menghasilkan nilai total risiko yang paling besar secara keseluruhan dibandingkan area produksi lainnya, yakni sebesar 50,81%. Hasil

persentase tersebut harus mendapatkan perhatian untuk dilakukan tindakan perbaikan sehingga dapat mengurangi persentase terjadinya risiko. Selain itu, penilaian dan analisis risiko memperlihatkan adanya 4 potensi bahaya yang termasuk dalam tingkat *extreme* dengan persentase sebesar 33%, 6 potensi bahaya yang termasuk dalam tingkat *high* dengan persentase sebesar 50%, dan terakhir 2 potensi bahaya yang termasuk dalam tingkat *medium* dengan persentase 17%.

3. Rekomendasi perbaikan yang dilakukan, memprioritaskan risiko dengan tingkat *extreme*. Pendekatan rekomendasi perbaikan yang pertama dilakukan, yaitu menggunakan metode substitusi pada sumber potensi bahaya sebanyak 1 tindakan pengendalian, dilanjutkan dengan pengendalian teknis untuk melakukan pengadaan alat dan pemeriksaan rutin sebanyak 7 tindakan. Kemudian, pengendalian administratif pada permasalahan yang memiliki hubungan dengan administrasi keselamatan sebanyak 8 tindakan, terakhir diikuti dengan penggunaan APD sesuai dengan kebutuhannya untuk meminimalisir tingkat keparahan sebanyak 5 tindakan.
4. Rancangan SOP K3 yang dirancang dalam penelitian ini disesuaikan dengan kebutuhan tindakan pengendalian risiko dan melalui persetujuan pemilik dengan mengacu pada peraturan perundang-undangan yang mengatur keselamatan dan kesehatan kerja serta pertolongan pertama pada kecelakaan. Adapun isi rancangan SOP K3 tersebut, yaitu definisi K3, tujuan dibuatnya SOP tersebut, ruang lingkup beserta acuannya, penanggung jawab, prosedur, dan lampiran.

## 5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan kepada PD Reno Putra berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan, yaitu:

1. PD Reno Putra mulai melakukan penerapan SMK3 sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Awal dari penerapan ini dapat dilaksanakan dengan melakukan penyusunan kebijakan dalam meninjau K3 seperti rutin dalam melakukan identifikasi sumber bahaya, serta penilaian dan pengendalian risiko.
2. PD Reno Putra diharapkan mampu memperketat penggunaan dan pengadaan APD yang layak sesuai dengan kebutuhan pekerja, dan membangun kesadaran dan kebiasaan para pekerja terkait pentingnya penggunaan APD untuk menekan tingkat risiko kecelakaan kerja serta menciptakan keseluruhan area kerja yang aman dan nyaman, khususnya pada area proses produksi di PD Reno Putra.
3. PD Reno Putra melakukan sosialisasi kepada para pekerja mengenai pentingnya keselamatan dan kesehatan di lingkungan kerja untuk memberikan pemahaman agar para pekerja tidak mengabaikan kebijakan yang sudah ditetapkan dan meminimalisir risiko terjadinya kecelakaan kerja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiratna, Y., Astono, S., Fertiaz, M., Subhan, Sugistria, C. A. O., Prayitno, H., Khair, R. I., Brando, A., & Putri, B. A. (2022). *Profil Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional Indonesia Tahun 2022* (S. Astono, I. Ismara, I. Surianingsih, S. Rahmad, A. Hakim, C. Kurniawan, Erdiana, M. Fertiaz, A. Kusumawati, A. Alfiyansyah, R. Nanda, & M. Y. Puspitarini, Eds.). Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia.
- Aeni, H. F., & Fermania, N. R. (2020). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Perilaku Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). *Jurnal Kesehatan*, 6(2), 682–692. <https://doi.org/10.38165/jk.v6i2.148>
- Afnella, W., & Utami, T. N. (2021). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Metode HIRA (Hazard Identification and Risk Assessment) di PT. X. *PREPOTIF Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(2), 1004–1012.
- Akbar, A. H. S. (2021). *Analisis Potensi Resiko Bahaya Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) dan Job Safety Analysis (JSA) Guna Meminimalkan Kecelakaan (Studi Kasus: PT. Massindo Karya Prima, Kawasan Industri Candi, Semarang)* [Tugas Akhir]. Universitas Islam Indonesia.
- Aprianti, D. I., & Maharani, D. A. (2023). Sosialisasi Standarisasi Mutu dan Pembuatan SOP (Standard Operating Procedure) Pada XS Mart Samarinda. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dharma Gama*, 1(1), 1–6.
- Aprilliani, C., Fatma, F., Syaputri, D., Manalu, S. M. H., Sulistiyani, Handoko, L., Tanjung, R., Asrori, M. R., Simangunsong, D. E., Kumala, C. M., Romas, A. N., Situmeang, L., & Firdaus. (2022). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)*. PT. GLOBAL EKSEKUTIF TEKNOLOGI.
- Arifin, M., & Yuamita, F. (2023). Analisis Tingkat Risiko Bahaya Kerja Menggunakan Meode Hazop (Hazard and Operability) pada PT. Madubaru PG/PS Madukismo. *ULIL ALBAB: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(2), 757–766.
- Arifudin, O., Wahrudin, U., & Rusmana, F. D. (2020). *Manajemen Risiko*. Widina Bhakti Persada.
- Ariani, N. K., Widiana, I. W., & Ujianti, P. R. (2021). Media Video Animasi untuk Meningkatkan Listening Skill Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini UNDIKSHA*, 9(1), 43–52.
- AS/NZS. (2004). *Risk Assessment* (3rd ed.). Australia.
- Badan Litbang PU Departemen Pekerjaan Umum. (2005). *Perancangan Rambu-rambu di dalam Bangunan Gedung*.
- Basuki, M., Lukmandono, & Beu, M. M. (2019). Faktor Eksternalitas Berbasis Environmental Risk Assessment pada Proses Ballasting dan Deballaasting di

- Daerah Pelindo II Jakarta. *Seminar Nasional Teknologi Terapan Berbasis Kearifan Lokal (SNT2BKL)*, 484–489.
- British Standard Institution. (2007). Occupational Health and Safety Management Systems Requirements (OHSAS) 18001. In *OHSAS 18001:2007 Occupational Health and Safety Management Assessment Series*.
- Budi, M. S. P., & Gusmarwani, S. R. (2021). Hazard Operability Study (HAZOP): Salah Satu Metode untuk Mengidentifikasi Bahaya dalam Manajemen Risiko. *Jurnal Inovasi Proses*, 6(2), 44–49.
- Crawley, F., & Tyler, B. (2015). *HAZOP: Guide to Best Practice* (3rd ed.). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2014-0-04859-9>
- Estianto, A. A. V. (2016). *Analisis Potensi Bahaya dengan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) dan Hazard and Operability Study (HAZOP) (Studi Kasus: Batik Merak Manis Laweyan)* [Skripsi]. Universitas Sebelas Maret.
- Galih, M., & Sinaruddin. (2021). Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan pada PT. Johnline Baratama Site Konawe di Sulawesi Tenggara. *Jurnal Aplikasi Manajemen, Ekonomi Dan Bisnis*, 5(2), 69–78.
- Hanafi, M. (2006). *Manajemen Risiko*. Unit Penerbit dan Percetakan Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN.
- Health and Safety Executive. (2018). *Managing for Health and Safety*. HSE Books.
- Hollnagel, E. (2014). *Safety-I and Safety-II: The Past and Future of Safety Management*. CRC Press.
- International Labour Organization. (2013). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Tempat Kerja Sarana untuk Produktivitas*. ILO.
- Ismail, S. I. C., Irwan, & Lalu, N. A. S. (2023). Analisis Potensi Bahaya Terhadap Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRA (Hazard Identification and Risk Assessment) Pada Pekerja Tambang Emas di Kecamatan Suwawa Timur. *Journal Health & Science: Gorontalo Journal and Science Community*, 7(1), 99–107.
- Kotek, L., & Tabas, M. (2012). HAZOP Study with Qualitative Risk Analysis for Prioritization of Corrective and Preventive Actions. *Procedia Engineering*, 42, 808–815. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.07.473>
- Kurniawan, R., & Apsari, A. E. (2023). Analisis Potensi Bahaya dan Risiko Kecelakaan Kerja Pada Bagian Produksi dengan Metode Job Safety Analysis dan Hazard Identification and Risk Assessment Pada PT XYZ. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro Dan Komputer*, 3(2), 341–348. <https://doi.org/10.51903/juritek.v3i2.1866>
- Kurniawati, E. S., Sugiono, & Yuniarti, R. (2014). Analisis Potensi Kecelakaan Kerja pada Departemen Produksi Springbed dengan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) (Studi Kasus: PT. Malindo

- Intitama Raya, Malang, Jawa Timur). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 2(1), 11–23.
- Lubis, F. A. T. (2021). *Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Metode HAZOP pada PT. Tales Inti Sawit Bangun Purba - Sumatera Utara* [Skripsi]. Universitas Medan Area.
- Mahardhika, M. M. (2022). *Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) dan Hazard Operability Study (HAZOP) (Studi Kasus: WL Alumunium, Yogyakarta)* [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Mariawati, A. S., Herlina, L., & Umyati, A. (2021). Analysis of Potential Risk Hazard with The HIRA and HAZOP Approach (Case Study: Laboratory of Engineering Faculty, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa). *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 6(10), 634–642.
- Menteri Tenaga Kerja. (1996). *Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor Per.05/Men/1996 Tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*.
- Menteri Tenaga Kerja. (1998). *Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor Per.03/Men/1998 Tentang Tata Cara Pelaporan dan Pemeriksaan Kecelakaan*.
- Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi. (1980). *Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor Per.04/Men/1980 Tentang Syarat-syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan*.
- Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi. (2008). *Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor Per.15/Men/VIII/2008 Tentang Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan di Tempat Kerja*.
- Misra, P., Imasu, R., Hayashida, S., Arbain, A. A., Avtar, R., & Takeuchi, W. (2020). Mapping Brick Kilns to Support Environmental Impact Studies around Delhi Using Sentinel-2 (Page 544). *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(9), 1–16. <https://doi.org/10.3390/ijgi9090544>
- Muhamad, B. A. (2019). Analisis Risiko Kerja pada Area Hot Metal Treatment Plant Divisi Blast Furnace dengan Metode HIRA. *Jurnal International Technology Universitas Serang Raya*, 35–42.
- Munawir, A. (2010). *HAZOP, HAZID, VS JSA*. Migas Indonesia.
- Nazira, Wuni, C., & Parman. (2022). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kapasitas Paru Pada Pekerja Batu Bata di Desa Talang Belindo Tahun 2022. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(4).
- Ningsih, K. P., Judijanto, L., & Widiyanto, S. (2024). *Manajemen Risiko* (Tukimun, Ed.). SULUR PUSTAKA.
- Noviastuti, T. K., Ekawati, & Kurniawan, B. (2018). Analisis Upaya Penerapan Manajemen K3 Dalam Mencegah Kecelakaan Kerja di Proyek Pembangunan Fasilitas Penunjang Bandara Oleh PT.X (Studi Kasus di Proyek



- Pembangunan Bandara di Jawa Tengah). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6, 648–653.
- Nugraha, J. J. (2020). *Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Menggunakan Metode HIRA HAZID dan HAZOP (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Hotel Bali Tropic)* [Skripsi]. Universitas Jember.
- Penelas, A. de J., & Pires, J. C. M. (2021). HAZOP Analysis in Terms of Safety Operations Processes for Oil Production Units: A Case Study. *Applied Sciences*, 11(21), 1–17. <https://doi.org/10.3390/app112110210>
- Pradhana, C., & Machfuroh, T. (2020). Monitoring Pembakaran Suhu Batu Bata Konvensional Berbasis Mikrokontroler Arduino dan IOT (Internet of Things). *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, 5(2), 1–8.
- Puspitasari. (2010). *Hazard Identification and Risk Assessment dalam Upaya Mengurangi Tingkat Risiko di Bagian Produksi*. Bina Guna Kimia.
- Putri, R. N., & Trifiananto, M. (2019). Analisa Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) pada Perguruan Tinggi yang Berlokasi di Pabrik. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC*, B11.1-B11.10.
- Rakhman, A. A. (2023). Penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) Perencanaan Pengadaan Barang/Jasa. *Jurnal Pengadaan Barang/Jasa*, 2(1), 47–59. <https://doi.org/10.55961/jpbj.v2i1.36>
- Ramli, S. (2010). *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001*. Dian Rakyat.
- Reason, J. (2000). Human Error: Models and Management. *BMJ*, 320(7237), 768–770.
- Revanza, M. R. (2022). *Analisis Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRA (Hazard Identification and Risk Assesment) Dan JSA (Job Safety Analysis) (Studi Kasus: PT Jaga Usaha Sandai)* [Tugas Akhir]. Universitas Islam Indonesia.
- Sahara, A. S., Herwanto, D., & Nugraha, B. (2023). Analysis of Occupational Safety and Health at Chemical Manufacturer with HIRARC Method. *Journal Industrial Servicess*, 9(2), 187–194.
- Santoso, I. D., & Lukmandono. (2021). Minimalisasi Risiko Kecelakaan Kerja dengan Menggunakan Pendekatan HIRA dan HAZOP. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan IX*, 22–28.
- Satoto, H. F. (2020). PERSPEKTIF SAFETY LEADERSHIP DALAM PENINGKATAN KINERJA KESELAMATAN KERJA. *Heuristic*, 17(1). <https://doi.org/10.30996/he.v17i1.3571>
- Setiono, B. A., & Andjarwati, T. (2019). *Budaya Keselamatan, Kepemimpinan Keselamatan, Pelatihan Keselamatan, Iklim Keselamatan dan Kinerja*. Zifatama Jawara.
- Setiono, W. A. (2017). *Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode Hazard and Operability (HAZOP) di Bengkel dan Laboratorium Teknik*

- Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari* [Tugas Akhir Skripsi]. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Suhardi, B., Laksono, P. W., E, A. A. V, Rohani, J. Mohd., & Ching, T. S. (2018). Analysis of the Potential Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) and Hazard Operability Study (HAZOP): Case Study. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(3.24), 1. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.24.17290>
- Sumarna, U., Sumarni, N., & Rosidin, U. (2018). *Bahaya Kerja serta Faktor Faktor yang Mempengaruhinya*. Deepublish.
- Tarwaka. (2008). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Harapan Press.
- Teknik Industri Institut Sains dan Teknologi Terpadu Surabaya. (2022). *Jenis Rambu-rambu dalam K3 Serta Fungsinya*. <https://Industri.Istts.Ac.Id/Jenis-Rambu-Rambu-Dalam-K3-Serta-Fungsinya/>.
- Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., & Tanchoco, J. M. (2010). *Facilities Planning* (Fouth Edition). John Wiley & Sons, Inc.
- Trisiana, A., Yafi, D. S. A., & Ratnaningsih, A. (2019). Assessment Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menurut Variabel OHSAS dengan Menggunakan Metode HIRA, HAZID, dan HAZOP (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Ciputra World Phase 3, Surabaya). *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Lingkungan*, 3(1), 28–37.
- Triwidatin, Y. (2021). Standar Operasional Prosedur (SOP) Sebagai Upaya Peningkatan Produksi Bagi Pelaku UMKM AGRITEPA Abadi Desa Banjarsari Kabupaten Bogor. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3), 339–346. <https://doi.org/10.53625/jabdi.v1i3.125>
- Wagiman, M. A., & Yuamita, F. (2022). Analisis Tingkat Risiko Bahaya Kerja Menggunakan Metode HAZOP (Hazard and Operability) Pada PT Madubaru PG/PS Madukismo. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(4), 277–285. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1iIV.34>