

**ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA MENGGUNAKAN
METODE *HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESMENT*
(HIRA) DAN *JOB SAFETY ANALYSIS* (JSA) DI PT. SINAR
SEMESTA**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Nama : Tri Adhi Irawan
No. Mahasiswa 18522335

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN**PERNYATAAN KEASLIAN**

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 16 April 2025



(Tri Adhi Irawan)

18522335

SURAT BUKTI PENELITIAN**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 102/SINARSEMESTA/VIII/2023

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Fadli Sofyan
NIK : 070040381
Alamat : Jl. Raya Solo – Yogya KM.26 Klepu Cepur Klaten
Jabatan : SDM

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

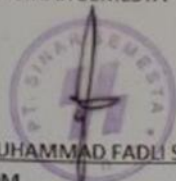
Nama : Tri Adhi Irawan
NIM : 18522335
Program Studi : Teknik Industri – S1
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Indonesia

Bahwa yang bersangkutan Telah Selesai melaksanakan penelitian dan pengambilan data dalam rangka Tugas Akhir

Dengan Judul **"ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA MENGGUNAKAN METODE HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT (HIRA) DAN JOB SAFETY ANALYSIS (JSA)"** dengan jangka waktu mulai tanggal 1 Juni s/d 30 Juni 2023 dengan Baik.

Demikian Surat Keterangan Tugas Akhir ini di buat untuk dipergunakan sebagaimana semestinya.

Klaten, 28 Agustus 2023
PT. SINAR SEMESTA


MUHAMMAD FADLI SOFYAN
SDM

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA MENGGUNAKAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESMENT* (HIRA) DAN *JOB SAFETY ANALYSIS* (JSA) DI PT. SINAR SEMESTA



Dosen Pembimbing

(Chancard Basumerda, S.T., M.Sc.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI**ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA MENGGUNAKAN METODE HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESMENT (HIRA) DAN JOB SAFETY ANALYSIS (JSA) DI PT. SINAR SEMESTA****TUGAS AKHIR****Disusun Oleh :****Nama : Tri Adhi Irawan****No. Mahasiswa : 18522335**

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia**Yogyakarta, 7 Mei 2025****Tim Penguji**

Chancard Basumerda, S.T., M.Sc.

Ketua

Dr. Harwati, S.T., M.T.

Anggota I

Annisa Uswatun Khasanah, S.T., M.Sc.

Anggota II

Mengetahui,**Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana****Fakultas Teknologi Industri****Universitas Islam Indonesia****Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.****NIK. 015220101**

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, saya ingin mengucapkan terimakasih atas segala limpahan rahmat-Nya yang telah diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan studi akademik ini. Selanjutnya, saya ingin menyampaikan terimakasih kepada kedua orang tua saya cintai dan keluarga saya yang telah memberikan doa, dukungan serta motivasi. Kepada teman-teman yang memberikan bantuan kepada saya dalam menjalankan studi akademik ini. Tanpa kalian pencapaian studi akademik ini tidak dapat terwujud. Semoga persembahan ini menjadi wujud kecil rasa terimakasih saya atas segala dukungan dan bantuan telah diberikan kepada saya. Semoga Allah SWT senantiasa memberkahi kita semua.

MOTTO

“Cukuplah Allah menjadi penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik pelindung”

(QS. Ali Imran:173)

“Sesungguhnya hanya orang-orang yang bersabarlah yang dicukupkan pahala mereka tanpa batas”

(QS. Az Zumar:10)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan ratmat dan hidayah-Nya, sehingga pelaksanaan Tugas Akhir dan penyusunan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Hazard Identification and Risk Assesment* (HIRA) Dan *Job Safety Analysis* (JSA) Di PT. Sinar Semesta” dapat diselesaikan dengan baik. Serta tidak lupa shalawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW dan penerusnya yang telah membawa Islam kepada seluruh umat manusia.

Tugas Akhir adalah salah satu prasyarat bagi mahasiswa untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Dalam pelaksanaan penelitian di PT. Sinar Semesta penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan dan kesempatan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof., Dr., Ir., Hari Purnomo, M.T., IPU, ASEAN.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M,Eng.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. selaku Ketua Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indoneisa.
4. Bapak Chancard Basumerda S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk membimbing dengan memberikan petunjuk dan saran selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Kedua Orang Tua penulis atas segala dukungan serta limpahan kasih sayang, doa dan dorongannya kepada penulis untuk terus bisa kuliah hingga penyusunan Tugas Akhir.
6. Kepada Mas Fadhil dari PT. Sinar Semesta yang telah membantu selama melakukan pengambilan data.

Penulis menyadari bahwa dalam serangkaian penyusunan laporan tugas akhir ini masih belum sempurna serta masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun penelitian ini dan Tugas Akhir ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 16 April 2025



Tri Adhi Irawan

ABSTRAK

PT. Sinar Semesta merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri pengecoran logam atau *foundry* dan permesinan yang didirikan di Jl. Raya Solo-Yogya Km. 26 Klepu, Cepur, Klaten pada tanggal 12 November 2002. PT. Sinar Semesta memproduksi berbagai komponen untuk sarana dan prasarana kereta api, komponen pabrik semen, komponen pertambangan dan alat berat. Pada aktivitas produksi yang dilakukan oleh PT. Sinar Semesta ditemukan berbagai potensi risiko yang dapat membahayakan para pekerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi risiko dan level risiko dari hasil identifikasi risiko bahaya pada proses produksi, serta memberikan rekomendasi yang sesuai berdasarkan hasil identifikasi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) dan *Job Safety Analysis* (JSA). Dari hasil penelitian yang dilakukan diketahui bahwa potensi risiko yang terdapat pada PT. Sinar Semesta berasal dari berbagai aktivitas produksi atau tahapan kerja yang dilakukan oleh PT. Sinar Semesta terdapat 8 proses produksi yang dapat menyebabkan potensi risiko bagi pekerja, antara lain proses pembuatan pola, proses molding, proses setting, proses melting, proses penuangan logam cair, proses bongkar, proses fettling dan proses machining. Dari kedelapan proses produksi di PT. Sinar Semesta ini terdapat 34 potensi risiko dengan berbagai level atau kategori. Terdapat 5 potensi risiko yang memiliki level *Extreme*, 2 potensi risiko dengan level *High*, 14 potensi risiko dengan level *Moderate*, dan 13 potensi risiko dengan level *Low*. Rekomendasi yang sesuai untuk mengurangi risiko yang terjadi pada proses produksi PT. Sinar Semesta adalah dengan *administrative control* dan pemberian APD. Pada *administrative control* perusahaan dapat memberikan pembekalan kepada para karyawan akan pentingnya budaya K3, pentingnya pemberian dan penerapan SOP yang jelas dan aman pada setiap proses produksi, pemberian rambu-rambu peringatan pada setiap proses produksi seperti bahaya percikan logam cair panas pada tungku pembakaran, pemberian peringatan atau sanksi bagi pekerja yang melanggar SOP. Selain itu perusahaan juga harus memberikan atau menyediakan berbagai macam APD yang sesuai standar bagi para pekerja seperti *wearpack*, *earplug*, *safety shoes*, *safety gloves*, masker dan kaca mata.

Kata Kunci: HIRA, JSA, PT. Sinar Semesta

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
SURAT BUKTI PENELITIAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kajian Literatur	5
2.2 Landasan Teori.....	14
2.2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	14
2.2.2 Kecelakaan Kerja.....	15
2.2.3 Identifikasi Bahaya (Hazard Identification)	16
2.2.4 Pengendalian Risiko.....	16
2.2.5 Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA).....	17
2.2.6 Job Safety Analysis (JSA)	20
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Objek Penelitian.....	21
3.2 Subjek Penelitian.....	21
3.3 Jenis Penelitian.....	21
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	21
3.5 Alur Penelitian	22
3.6 Data Responden	24
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	25
4.1 Profil Perusahaan	25
4.2 Layout Perusahaan	25
4.3 Proses Produksi.....	25
4.3.1 Proses Pembuatan Pola	26
4.3.2 Proses Molding	26
4.3.3 Proses Setting	27
4.3.4 Proses Melting	27
4.3.5 Proses Penuangan Logam Cair	27
4.3.6 Proses Bongkar	28
4.3.7 Proses Fettling	28
4.3.8 Proses Machining.....	28

4.4	Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA).....	29
4.4.1	Proses Pembuatan Pola	29
4.4.2	Proses Molding	30
4.4.3	Proses Setting	31
4.4.4	Proses Melting	32
4.4.5	Proses Penuangan Logam Cair	34
4.4.6	Proses Bongkar	35
4.4.7	Proses Fettling	36
4.4.8	Proses Machining.....	37
4.5	Risk Matrix	40
4.6	Job Safety Analysis	42
4.6.1	Proses Pembuatan Pola	42
4.6.2	Proses Molding	44
4.6.3	Proses Setting	46
4.6.4	Proses Melting	47
4.6.5	Proses Penuangan Logam Cair	50
4.6.6	Proses Bongkar	52
4.6.7	Proses Fettling	53
4.6.8	Proses Machining.....	55
BAB V		60
PEMBAHASAN		60
5.1	Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA).....	60
5.1.1	Proses Pembuatan Pola	60
5.1.2	Proses Molding	60
5.1.3	Proses Setting	60
5.1.4	Proses Melting	61
5.1.5	Proses Penuangan Logam Cair	61
5.1.6	Proses Bongkar	61
5.1.7	Proses Fettling	61
5.1.8	Proses Machining.....	62
5.2	Job Safety Analysis (JSA)	62
5.2.1	Proses Pembuatan Pola	62
5.2.2	Proses Molding	63
5.2.3	Proses Setting	64
5.2.4	Proses Melting	64
5.2.5	Proses Penuangan Logam Cair	65
5.2.6	Proses Bongkar	66
5.2.7	Proses Fettling	66
5.2.8	Proses Machining.....	67
5.3	Diagaram Fishbone Pada Setiap Proses Produksi.....	68
5.3.1	Diagram Fishbone Pengoperasian Tungku Pembakaran.....	69
5.3.2	Diagram Fishbone Pengecekan Suhu Tungku Pembakaran.....	70
5.3.3	Diagram Fishbone Memasukkan Bahan Material Ke Dalam Tungku Pembakaran.....	71
5.3.4	Diagram Fishbone Mengangkat Tungku Pembakaran Untuk Proses Penuangan.....	72
5.3.5	Diagram Fishbone Penuangan Logam Cair Ke Dalam Ember Besi	73

5.3.6	Diagram Fishbone Membawa Ember Besi Ke Tempat Cetakan Produk Menggunakan Crane	74
5.3.7	Diagram Fishbone Penuangan Logam Cair Ke Dalam Cetakan Produk Menggunakan Spatula/ladle	75
5.4	Surat Peringatan	76
BAB VI		77
PENUTUP		77
6.1	Kesimpulan	77
6.2	Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA		79
LAMPIRAN		81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Angka Kecelakaan Kerja di Indonesia Dalam 8 Tahun Terakhir	2
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	22
Gambar 4. 1 Layout PT. Sinar Semesta.....	25
Gambar 4. 2 Proses Produksi PT. Sinar Semesta	26
Gambar 5. 1 Diagram Fishbone Pengoperasian Tungku Pembakaran.....	69
Gambar 5. 2 Diagram Fishbone Pengecekan Suhu Tungku Pembakaran.....	70
Gambar 5. 3 Diagram Fishbone Memasukkan Bahan Material Ke Dalam Tungku Pembakaran	71
Gambar 5. 4 Diagram Fishbone Mengangkat Tungku Pembakaran Untuk Proses Penuangan	72
Gambar 5. 5 Diagram Fishbone Penuangan Logam Cair Ke Dalam Ember Besi	73
Gambar 5. 6 Diagram Fishbone Membawa Ember Besi Ke Tempat Cetakan Produk Menggunakan Crane.....	74
Gambar 5. 7 Diagram Fishbone Penuangan Logam Cair Ke Dalam Cetakan Produk Menggunakan Spatula/ladle	75
Gambar 5. 8 Surat Peringatan.....	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Induksi	9
Tabel 2. 2 Skala Likelihood.....	18
Tabel 2. 3 Skala Severity	19
Tabel 2. 4 Skala Risk Rating	19
Tabel 2. 5 Penjelasan Skala Risk Rating.....	19
Tabel 4. 1 HIRA Proses Pembuatan Pola.....	29
Tabel 4. 2 HIRA Proses Molding	30
Tabel 4. 3 HIRA Proses Setting	31
Tabel 4. 4 HIRA Proses Melting	32
Tabel 4. 5 HIRA Proses Penuangan Logam Cair	34
Tabel 4. 6 HIRA Proses Bongkar	35
Tabel 4. 7 HIRA Proses Fettling	36
Tabel 4. 8 HIRA Proses Machining.....	37
Tabel 4. 9 Hasil Risk Rating.....	41
Tabel 4. 10 JSA Proses Pembuatan Pola.....	42
Tabel 4. 11 JSA Proses Molding	44
Tabel 4. 12 JSA Proses Setting.....	46
Tabel 4. 13 JSA Proses Melting	47
Tabel 4. 14 JSA Proses Penuangan Logam Cair	50
Tabel 4. 15 JSA Proses Bongkar	52
Tabel 4. 16 JSA Proses Fettling.....	53
Tabel 4. 17 JSA Proses Machining.....	55

BAB I

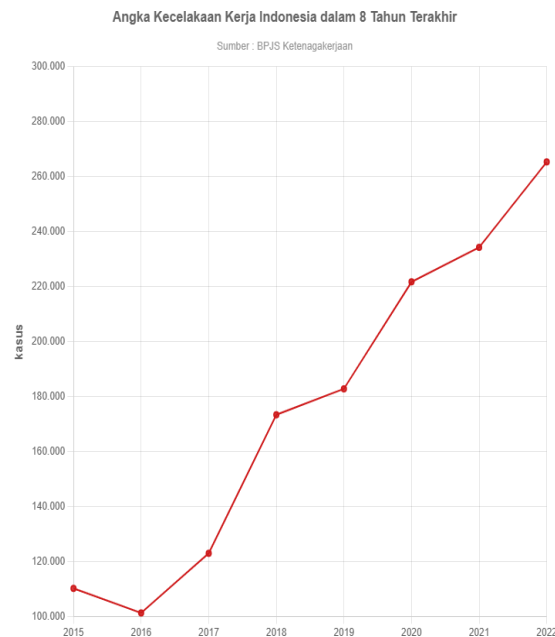
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada perkembangan dunia industri saat ini telah banyak pabrik-pabrik yang berdiri dan mendorong terciptanya produk untuk kebutuhan baik dalam maupun luar negeri. Untuk terciptanya produk tentunya diperlukan proses produksi didalamnya. Dalam melakukan aktivitas produksi memerlukan seseorang atau pekerja untuk menjalankan proses produksi sehingga aktivitas dapat dijalankan sebagaimana mestinya. Aktivitas produksi yang dilakukan tidak lepas dari potensi bahaya yang terjadi, sehingga perusahaan perlu memerhatikan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pekerjaannya. Dengan memerhatikan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) perusahaan dapat meminimalisir kerugian yang dapat ditimbulkan dan mencegah pekerja dari risiko terjadinya kecelakaan kerja.

Keselamatan kerja merupakan serangkaian usaha untuk menciptakan suasana kerja yang aman dan tentram bagi para karyawan yang bekerja di perusahaan yang bersangkutan (Suma'ur, 2001). Kemudian menurut (Tarwaka, 2008) Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah upaya atau langkah dengan tujuan menjamin keutuhan serta kesempurnaan individu baik secara jasmani dan rohani secara umum, serta khususnya tenaga kerja beserta karyanya untuk mensejahterakan, memakmurkan, dan memberikan keadilan.

Dengan menjalankan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) perusahaan dapat memberikan rasa aman kepada pekerjaannya sehingga pekerja dapat memberikan *output* yang maksimal dalam bekerja. PT. Sinar semesta merupakan perusahaan yang memproduksi pengecoran logam sejak tahun 2002. Dalam aktivitas produksinya PT. Sinar Semesta masih menimbulkan kecelakaan kerja seperti kurangnya kewaspadaan para pekerja sehingga menyebabkan kecelakaan seperti serpihan atau kepingan logam yang terlempar, tertimpa barang saat pemindahan barang, dan ketumpahan cairan logam pada saat aktivitas pencairan logam.



Gambar 1. 1 Angka Kecelakaan Kerja di Indonesia Dalam 8 Tahun Terakhir

Sumber : (BPJS Ketenagakerjaan, 2018)

Berdasarkan data yang bersumber dari BPJS Ketenagakerjaan, dapat dilihat bahwa angka kasus kecelakaan kerja di Indonesia sejak tahun 2018 sampai tahun 2022 mengalami kenaikan yang sangat signifikan dari 173.415 kasus di tahun 2018, 182.835 kasus di tahun 2019, 221.740 kasus di tahun 2020, 234.279 kasus di tahun 2021 dan menjadi 265.334 kasus di tahun 2022. Pada tahun 2022 terjadi kenaikan angka kecelakaan kerja sekitar 13.25% dari tahun 2021.

Dalam melakukan penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) dan *Job Safety Analysis* (JSA). Metode HIRA dipilih dikarenakan memiliki kelebihan untuk mengetahui dan menganalisis potensi bahaya atau risiko di suatu tempat atau lingkungan untuk memberikan nilai seberapa besar peluang kecelakaan kerja terjadi (Darmawan, 2017). Kemudian untuk metode JSA dipilih dikarenakan metode JSA memiliki kelebihan dengan memberikan pengertian yang sama kepada masyarakat tentang mengerjakan pekerjaan dengan baik, elemen utama dalam daftar keselamatan dan membantu penulisan prosedur keselamatan (Kohn & Friend, 2007).

1.2 Rumusan Masalah

Berikut merupakan beberapa rumusan masalah pada penelitian kali ini berdasarkan latar belakang diatas:

1. Potensi risiko apa yang terdapat pada PT. Sinar Semesta?
2. Berapa besar nilai level risiko yang didapatkan dari hasil identifikasi risiko bahaya di PT. Sinar Semesta?
3. Rekomendasi apa yang sesuai yang dapat dilakukan untuk mengurangi potensi risiko yang ada?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai pada penelitian kali ini antara lain:

1. Mengetahui potensi risiko yang berbahaya pada proses produksi PT. Sinar Semesta.
2. Mengetahui level risiko yang didapatkan dari hasil identifikasi risiko bahaya pada proses produksi PT. Sinar Semesta.
3. Memberikan rekomendasi yang sesuai untuk mengurangi risiko yang ada pada proses produksi PT. Sinar Semesta.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan berbagai pihak yang bersangkutan dari terselenggarakannya penelitian kali ini antara lain:

1. Manfaat Bagi Perguruan Tinggi
 - a. Kerjasama yang baik antara lingkungan akademis dengan lingkungan kerja.
 - b. Memberikan kontribusi didalam peningkatan kualitas kehidupan bermasyarakat untuk memberikan kualitas Prodi Teknik Industri.
 - c. Menjadi pembanding dari studi penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya.
2. Manfaat Bagi Perusahaan
 - a. Membantu perusahaan serta memberikan rekomendasi atau saran atas pencegahan masalah yang bersangkutan sesuai dengan keilmuan Teknik Industri.
 - b. Hasil analisis dan penelitian yang dilakukan selama penelitian Tugas Akhir ini dapat menjadi bahan evaluasi bagi pihak perusahaan untuk menentukan kebijakan perusahaan dimasa yang akan datang, khususnya dibidang Teknologi Informasi dan Industri.
3. Manfaat Bagi Mahasiswa
 - a. Mampu mengaplikasin keilmuan Teknik Industri dibidang Manajemen Risiko

dan K3.

- b. Memberikan pengalaman bagi peneliti dalam proses penyelesaian masalah sebelum terjun ke dunia kerja.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian dalam penelitian ini yaitu melakukan pengamatan yang dilakukan di PT. Sinar Semesta yang berlokasi di Kecamatan Ceper, Kabupaten Klaten pada bagian proses produksi serta mengamati potensi risiko bahaya yang terdapat pada bagian produksi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Kajian literatur merupakan kajian yang memuat rangkuman kajian empiris dari penelitian terdahulu untuk mengambil kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan. Berikut merupakan kajian literatur penelitian terdahulu:

Penelitian pertama adalah karya Muhammad Fakgriansyah, Lina Dianati, Fathimahhayari dan Suwardi Guanawan yang berjudul “*Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA) dan Job Safety Analysis (JSA) (Studi Kasus: Arjuna Interior)*”. Penelitian ini menggunakan metode HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*) dan JSA (*Job Safety Analysis*) yang memiliki tujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai risiko dan memberikan usulan pengendalian risiko yang sesuai. Kemudian hasil penelitian ini diketahui bahwa terdapat 41 potensi bahaya dengan 23 level risiko rendah (56%), 14 level risiko sedang (34%), 3 level risiko tinggi (7%) dan 1 level risiko ekstrim (2%). Usulan yang dapat diberikan dengan melakukan *safety talk*, menerapkan standar K3 dan penggunaan APD yang sesuai dengan standar, pemeriksaan alat dan mesin secara berkala. Penelitian kedua adalah karya Prima Dwi Dzaldi dan Didi Samanhudi yang berjudul “*Analisa Kecelakaan Kerja Pada Storage Minyak Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) dan Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA) di PT. Nur Jaya Energi*”. Penelitian ini menggunakan metode JSA (*Job Safety Analysis*) dan HIRA (*Hazard Identification and Risk Assesment*) yang memiliki tujuan untuk mengidentifikasi risiko yang mungkin timbul dimasa depan dan memastikan diterapkannya manajemen K3 yang baik dan terarah. Kemudian hasil dari penelitian ini adalah ditemukan 17 potensi risiko berupa kebocoran pipa yang terkena percikan api dapat memicu ledakan, bau bbm dan asap yang terhirup karyawan dalam waktu lama yang dapat mengganggu organ pernapasan karyawan, dan lain sebagainya. Dari 17 potensi risiko tersebut memiliki 5 level risiko ekstrim, 7 level risiko tinggi, 4 level risiko sedang, dan 1 level risiko rendah.

Kemudian usulan yang dapat diberikan dalam penelitian ini kepada pihak perusahaan adalah dengan menyediakan pipa baru dan tang penjepit yang lebih kuat dalam perbaikan pipa yang bocor agar meminimalkan bahaya, menyusun SOP yang jelas kepada setiap elemen pekerjaan, menerapkan standar K3 yang sesuai dan mematuhi aturan yang ada,

penggunaan APD sesuai SOP pada setiap kegiatan yang dilakukan.

Penelitian ketiga adalah karya Aulia Putri Maritza yang berjudul “*Analisis Bahaya Kerja Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Pada Pekerja Pemeliharaan Lokomotif Menggunakan Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA) Dan Job Safety Analysis (JSA) PT Kereta Api Indonesia (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta*”. Penelitian ini menggunakan metode HIRA (*Hazard Identification and Risk Assesment*) dan JSA (*Job Safety Analysis*) yang memiliki tujuan mengidentifikasikan serta menilai upaya atau tindakan penanganan risiko K3. Kemudian hasil dari penelitian ini adalah terdapat 40 potensi bahaya dalam setiap aktivitas kerja. Potensi bahaya ini dibagi menjadi tiga kategori atau klasifikasi, antara lain kategori *medium* dengan jumlah 14 potensi bahaya (35%), kategori *high* dengan jumlah 17 potensi bahaya (43%) dan kategori *extreme* dengan jumlah 9 potensi bahaya (22%). Rekomendasi yang dapat diberikan untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja adalah dengan melakukan rekayasa *engineering* dan *administrative control*.

Penelitian keempat adalah karya Muhamad Bob Anthony yang berjudul “*Identifikasi dan Analisis Eisiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proses Instalasi Hydraulic System Menggunakan Metode HIRA (Hazard Identification and Risk Assesment) di PT. HPP*”. Penelitian ini menggunakan metode HIRA (*Hazard Identification and Risk Assesment*) yang bertujuan untuk mengetahui nilai risiko potensi bahaya kerja dan level risiko potensi bahaya kerja dan mengetahui potensi bahaya kerja dominan yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja di PT. HPP. Kemudian hasil dari penelitian ini adalah terdapat 3 risiko dalam kategori dapat diterima (*acceptable*), 8 risiko masuk kategori *priority 3*, 8 risiko masuk kedalam kategori *substantial (priority 2)*, 5 risiko masuk kedalam kategori *priority 1* dan 9 risiko masuk kedalam kategori *very high*.

Penelitian kelima adalah karya Ahmad Marzuki yang berjudul “*Analisis Kecelakaan Kerja Pada Kegiatan Pertambangan Batu Bara Dengan Metode Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA) dan Job Safety Analysis (JSA) (Studi Kasus: PT. Berkarya Abadi Selalu)*”. Penelitian menggunakan metode HIRA dan JSA yang bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor risiko yang ada dan memberikan pengendalian risiko yang sesuai berdasarkan risiko kecelakaan kerja yang ada. Kemudian hasil dari penelitian ini adalah terdapat 1 kegiatan yang tergolong dalam kategori *low*, 7 kegiatan yang tergolong kategori *high*, dan 1 kegiatan yang tergolong kategori *extreme*. Rekomendasi yang dapat dilakukan

adalah dengan memperketat *administrative control* yang ada dan mempertegas aturan kepada para pekerja.

Penelitian keenam karya Hermanto MZ, Faizah Suryanti dan Pranita Apriana Sari yang berjudul “*Analisis Potensi Bahaya, Penilaian Risiko dan Pengendaliannya Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment dan Risk Control (HIRARC) (Studi Kasus di Divisi Perawatan (Bengkel Utama) PT. XYZ*”. Penelitian ini menggunakan metode HIRA (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*) yang memiliki tujuan untuk mengidentifikasi potensi risiko atau bahaya, penilaian risiko serta pengendalian risiko yang ada nantinya. Kemudian hasil dari penelitian ini adalah terdapat 106 potensi risiko pada 9 proses kerja. Selanjutnya hasil penilaian risiko K3 pada 9 proses kerja di Bengkel Utama ditemukan 69 potensi risiko kecelakaan kerja yang memiliki level dari *medium* (sedang) ke *high risk* (tinggi). Untuk potensi risiko yang memiliki level tinggi (*high risk*) terdiri atas kecelakaan kerja seperti jari yang terputus dengan nilai level risiko sebesar 16, terjatuh dari ketinggian dengan nilai level risiko sebesar 16, *fatality accident* dengan nilai level risiko sebesar 15 dan wajah yang terpapar bahan kimia dengan nilai level risiko 16. Usulan yang dapat digunakan untuk menangani kejadian potensi risiko yang terjadi di penelitian ini adalah dengan memberikan APD yang sesuai dengan standar dan *jobdesk* dari masing-masing karyawan, membuat SOP yang jelas, dan melakukan pemeriksaan serta pemeliharaan peralatan dan mesin yang digunakan.

Penelitian ketujuh adalah karya Sri Ainun Muhtia, Suharni A. Fachrin dan Alfina Baharuddin yang berjudul “*Analisis Risiko K3 Dengan Metode HIRARC Pada Pekerja PT. Varia Usaha Beton Makassar Tahun 2020*”. Penelitian ini menggunakan metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*) yang memiliki tujuan untuk mengetahui analisis risiko K3 pada bagian produksi di PT. Varia Usaha Beton Makassar. Kemudian untuk hasil dari penelitian ini adalah terdapat 75% potensi bahaya, kemudian penilaian risiko pada setiap aktivitas produksi ditemukan tingkat risiko tertinggi pada aktivitas pengoperasian mesin sebanyak 20 WRAC dan tingkat risiko terendah pada kegiatan perbaikan mobil truck sebanyak 2 WRAC.

Penelitian kedelapan adalah karya Nustin Merdiana Dewantari, Ani Umyati dan Fajrul Falah yang berjudul “*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) Pada Pembangunan Gedung Business Center*”. Penelitian ini menggunakan metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*) yang memiliki tujuan

untuk mengidentifikasi potensi bahaya atau risiko dan mengurangi kecelakaan kerja pada proses pembangunan Gedung *Bussines Center*. Kemudian untuk hasil dari penelitian ini adalah terdapat 18 potensi risiko yang memiliki kategori level risiko beragam, antara lain level risiko rendah sebesar 33%, level risiko sedang sebesar 28%, level risiko tinggi sebesar 17% dan level risiko ekstrim sebesar 22%. Selanjutnya usulan yang diberikan oleh peneliti adalah dengan membuat SOP yang jelas bagi para pekerja, pemberian APD yang sesuai dengan jenis pekerjaannya serta pemberian pelatihan kepada para pekerja tentang pentingnya K3 dalam bekerja.

Penelitian kesembilan adalah karya Dini Agustin dan Rodiah yang berjudul “*Analisis Bahaya Perilaku Tidak Aman Menggunakan Metode JSA Dan Pengendalian Risiko Menggunakan Metode HIRARC (Studi Kasus Warehouse PT. Heinz ABC Indonesia)*”. Penelitian ini menggunakan metode JSA (*Job Safety Aanlysis*) dan HIRARC (*Hazard Identification Risk Assesment and risk Control*) yang memiliki tujuan untuk mengidentifikasi bahaya, penilaian serta memberikan usulan pengendalian di area *warehouse*. Hasil dari penelitian ini adalah terdapat 9 *hazard unsafe action* dan 2 jenis bahaya pada bahaya fisik dan bahaya perilaku. Kemudian pada tahap penilaian risiko ditemukan sebanyak 8 risiko (89%) dengan tingkat risiko *medium risk* dan 1 risiko (11%) dengan tingkat risiko *low risk*. Selanjutnya usulan yang diberikan oleh peneliti dalam penelian ini adalah dengan memberikan pengendalian rekayasa teknis dan administratif serta alat pelindung diri (APD) yang sesuai dengan SOP.

Penelitian kesepuluh adalah Hendika Kelvin Winanada yang berjudul “*Analisis Potensi bahaya Pada Area Produksi dan Finishing Dengan Pendekatan Hazard Identification Risk Assesment (HIRA) dan Job Safety Analysis (JSA) (Studi Kasus Departemen Produksi PT. Aneka Adhilogam Karya)*”. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang terdapat pada proses produksi serta memberikan rekomendasi atau usulan untuk meminimalisir risiko atau potensi kecelakaan kerja. Penelitian ini menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA)* dan *Job Safety Analysis (JSA)*. Hasil dari penelitan ini adalah ditemukan 25 potensi bahaya dari 7 proses produksi yang dilakukan oleh PT. Aneka Adhilogam Karya. Rekomendasi yang diberikan adalah dengan memberikan APD yang sesuai kepada setiap karyawan untuk meminimalisir dari setiap potensi risiko yang ada.

Tabel 2. 1 Kajian Induksi

No	Judul	Penulis	Metode			Objek Penelitian
			HIRA	JSA	HIRARC	
1	Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode <i>Hazard Identification and Risk Assesment</i> (HIRA) dan <i>Job Safety Analysis</i> (JSA) (Studi Kasus: Arjuna Interior)	Muhammad Fakhriansyah, Lina Dianati Fathimahhayari dan Suwardi Gunawan (2022)	✓	✓	-	Arjuna Interior
2	Analisa Kecelakaan Kerja Pada <i>Storage Minyak</i> Menggunakan Metode <i>Job Safety Analysis</i> (JSA) dan <i>Hazatd Identification and Risk Assesment</i> (HIRA) di PT. Nur Jaya Energi	Prima Dwi Dzaldi & Didi Samanhudi (2021)	✓	✓	-	PT. Nur Jaya Energi

- | | | | | | | |
|---|--|-----------------------------------|---|---|---|----------------------------------|
| 3 | Analisis Bahaya
Kerja Sebagai
Upaya
Pencegahan
Kecelakaan
Kerja Pada
Pekerja
Pemeliharaan
Lokomotif
Menggunakan
<i>Hazard</i>
<i>Identification</i>
<i>and Risk</i>
<i>Assesment</i>
(JIRA) dan <i>Job</i>
<i>Safety Analysis</i>
(JSA) PT. Kereta
Api Indonesia
(Persero) UPT
Balai Yasa
Yogyakarta | Aulia Putri
Maritza (2024) | ✓ | ✓ | - | UPT. Balai
Yasa
Yogyakarta |
| 4 | Identifikasi dan
Analisis Risiko
Keselamatan dan
Kesehatan Kerja
(K3) pada Proses
Instalasi
<i>Hydraulic</i>
<i>System</i>
Menggunakan
Metode HIRA
(<i>Hazard</i> | Muhammad
Bob Anthony
(2020) | ✓ | - | - | PT. HPP |

	<i>Identification and Risk Assesment)</i> di PT. HPP					
5	Analisis Kecelakaan Kerja Pada Kegiatan Pertambangan Batu Bara Dengan Menggunakan Metode <i>Hazard Identification and Risk Assesment</i> (HIRA) dan <i>Job Safety Analysis</i> (JSA) (Studi Kasus: PT. Berkarya Abadi Selalu)	Ahamd Marzuki (2023)	✓	✓	-	PT. Berkarya Abadi Selalu
6	Analisis Potensi Bahaya, Penilaian Risiko dan Pengendaliannya Menggunakan Metode <i>Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control</i>	Hermanto MZ, Faizah Suryani dan Pranita Apriana Sari (2022)	-	-	✓	Divisi Perawatan Bengkel Utama PT. XYZ

(HIRARC)

(Studi Kasus di
Divisi Perawatan
Bengkel Utama
PT. XYZ)

- | | | | | | | |
|---|--|--|---|---|---|--------------------------------|
| 7 | Analisis Risiko K3 Dengan Metode HIRARC Pada Pekerja PT. Varia Usaha Beton Makassar | Sri Ainun Muhtia, Suharni A. Fahrin dan Alfina Baharuddin (2020) | - | - | ✓ | PT. Varia Usaha Beton Makassar |
| 8 | <i>Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control</i> (HIRARC) Pada Pembangunan Gedung <i>Business Center</i> | Nustin Merdiana Deawantai, Ani Umyati & Fajrul Falah (2022) | - | - | ✓ | Gedung <i>Business Center</i> |
| 9 | Analisis Bahaya Perilaku Tidak Aaman Menggunakan Metode JSA dan Pengendalian Risiko Menggunakan Metode HIRARC (Studi Kasus: <i>Warehouse</i> PT. | Dini Agustin & Rodiah (2022) | - | ✓ | ✓ | PT. Heinze ABC Indonesia |

	Heinze	ABC					
	Indonesia)						
10	Analisis Potensi Bahaya Pada Area Produksi dan <i>Finishing</i> Dengan Pendekatan <i>Hazard Identification and Risk Assesment</i>) dan <i>Job Safety Analysis</i> (JSA) (Studi Kasus: Departemen Produksi PT. Aneka Adhilogam Karya)	Hendika Kelvin Winanda (2024)	✓	✓	-	PT. Aneka Adhilogam Karya	

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Kecelakaan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan usaha menciptakan suasana dan lingkungan kerja yang menjamin kesehatan dan keselamatan karyawan agar tugas pekerja di wilayah kerja perusahaan dapat berjalan lancar (Prawirosentono, 2002:91). Menurut Heinze (1997), Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan sebuah pemikiran dan penerapan untuk mencegah terjadinya kecelakaan, kecelakaan dapat didefinisikan sebagai peristiwa atau kejadian yang tidak direncanakan, tidak terduga, tidak diinginkan dan tidak terkendali.

Menurut Sinambela (2017), tujuan dari Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) antara lain sebagai berikut:

- a. Pekerja atau karyawan mendapatkan jaminan Keselamatan dan Kesehatan Kerja secara fisik, sosial, dan psikologis.
- b. Perlengkapan dan peralatan yang dimiliki perusahaan dapat digunakan dengan baik dan efektif.
- c. Dapat memelihara keamanan hasil produksi.
- d. Karyawan mendapatkan jaminan atas pemeliharaan dan peningkatan kesehatan gizi.
- e. Dapat meningkatkan semangat dan keseriusan saat bekerja.
- f. Dapat terhindar dari gangguan kesehatan yang dapat disebabkan oleh lingkungan maupun kondisi kerja.
- g. Setiap karyawan atau pekerja selalu aman dan terlindungi selama bekerja.

Menurut Rival (2009), jika sebuah perusahaan dapat melaksanakan prosedur ataupun aturan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan baik dan benar, maka perusahaan akan mendapatkan manfaat-manfaat sebagai berikut:

- a. Meningkatkan kinerja karyawan sehingga menurunkan jumlah hari kerja yang hilang.
- b. Meningkatkan efektivitas dan efisiensi kerja yang telah ditetapkan oleh perusahaan.
- c. Menurunkan biaya-biaya kesehatan dan asuransi.
- d. Tingkat kompensasi pekerja dan pembayaran langsung lebih rendah karena menurunnya pengajuan klaim.
- e. Fleksibilitas dan adaptabilitas yang lebih besar sebagai akibat dari meningkatnya partisipasi dan rasa memiliki.
- f. Rasio seleksi tenaga kerja yang lebih baik karena meningkatnya citra perusahaan.
- g. Meningkatnya keuntungan secara substansial.

2.2.2 Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja merupakan kejadian yang tidak dikehendaki dan terjadi secara tidak terduga dan menimbulkan kerugian baik waktu, harta benda, maupun korban jiwa yang terjadi pada sistem kerja industri atau yang berkaitan dengannya (Tarwaka, 2008).

Kemudian menurut *International Labor Organization* (ILO), kecelakaan kerja merupakan suatu kejadian yang timbul akibat atau selama pekerjaan yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja yang fatal ataupun kecelakaan yang tidak fatal (Arya, 2021). Kecelakaan kerja merupakan kejadian yang tidak diharapkan akan terjadi yang dapat menimbulkan kerugian baik secara material atau non material, dimana terdapat 3 tingkat kecelakaan kerja sesuai dengan efek yang disebabkan, yaitu (Lempow, 2014):

- a. *Accident*, merupakan peristiwa yang tidak diharapkan untuk dapat menimbulkan kerugian bagi manusia ataupun bagi harta bendanya.
- b. *Incident*, merupakan peristiwa yang tidak diharapkan untuk dapat menimbulkan kerugian.
- c. *Near Miss*, merupakan peristiwa hampir terluka atau hampir menyebabkan *incident* atau *accident*.

Menurut Salami dkk (2016), terdapat dua kelompok penyebab kecelakaan kerja yakni kecelakaan kerja yang penyebabnya langsung dan kecelakaan kerja yang penyebabnya tidak langsung. Kecelakaan kerja yang memiliki penyebab langsung atau primer disebabkan oleh *unsafe act* (perilaku tidak aman) dan *unsafe condition* (kondisi lingkungan kerja yang tidak aman). Sedangkan penyebab kecelakaan kerja yang tidak langsung dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:

- a. Faktor manusia: kejiwaan dan faali.
- b. Faktor lingkungan: fisika, kimia, dan biologi.
- c. Faktor manajemen: kebijakan, keputusan, evaluasi, kontrol, dan administrasi.

Underlying cause disini sangat berperang penting dan sering menjadi penyebab kecelakaan yang sebenarnya. Penyebab tidak langsung ini dapat diketahui dengan meneliti penyebab langsung terlebih dahulu dan kemudian dianalisis penyebab langsung tersebut secara seksama dengan cara mencoba mengetahui penyebab langsung yang berupa *unsafe act* atau *unsafet condition* ini terjadi. Sehingga diketahui bahwa penyebab kecelakaan kerja tidak langsung nantinya akan membawa *root cause* (akar penyebab) yang dapat berasal dari permasalahan manajemen yang berkontribusi kepada pemikiran, perilaku, dan kondisi yang berhubungan dengan kecelakaan (Salami dkk, 2016).

2.2.3 Identifikasi Bahaya (Hazard Identification)

Identifikasi bahaya atau *hazard identification* merupakan suatu proses yang bertujuan untuk mengetahui atau mengenali sebuah peristiwa dan proses yang dapat berpotensi menjadi penyebab kecelakaan serta kerugian kerja yang mungkin terjadi di lokasi tempat kerja, untuk dapat sesegera mungkin dilakukan pencegahan agar tidak menimbulkan kerugian (Anisa, 2016). Sedangkan menurut Putranto (2010), identifikasi bahaya merupakan proses pemeriksaan setiap area kerja yang bertujuan untuk mengidentifikasi seluruh bahaya yang melekat pada suatu pekerjaan. Area kerja tersebut dapat meliputi area mesin, area peralatan kerja, laborartorium, area perkantoran, area gudang, dan area transportasi atau angkutan. Manfaat dari diterapkannya identifikasi bahaya di perusahaan (Puspitasari, 2010):

- a. Mengetahui bahaya-bahaya yang ada.
- b. Mengetahui baik akibat ataupun frekuensi terjadinya bahaya dari potensi bahaya tersebut.
- c. Mengetahui lokasi atau tempat bahaya terjadi.
- d. Menunjukkan bahwa bahaya tertentu tidak akan menimbulkan akibat kecelakaan kerja, alhasil tidak diperlukannya perlindungan.
- e. Sebagai analisis lebih lanjut.

2.2.4 Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko merupakan langkah yang sangat penting yang dapat dilakukan untuk proses pengontrolan dari risiko yang ada, serta realisasi dari upaya pengelolaan risiko (Ramli, 2010). Pengendalian risiko bertujuan untuk meminimalkan bahaya yang ada sehingga bahaya yang ada tersebut tidak menyebabkan kerugian baik bagi pekerja atau orang yang berada di sekitar lokasi. Dalam melakukan pengendalian risiko, pendekatan yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pendekatan *Hierarchy of Control* atau hirarki pengendalian risiko. Pendekatan tersebut merupakan rangkain pencegahan dan pengendalian risiko yang mungkin timbul (Tarwaka, 2008). Berikut ini merupakan metode dalam pengendalian risiko, antara lain:

- a. Eliminasi (*Elimination*)

Eliminasi merupakan tahap dengan menghilangkan bahaya yang ideal serta diutamakan dalam pengendalian risiko. Dalam tahap eliminasi langkah yang dapat

dilakukan adalah dengan menghilangkan sumber yang dapat menjadi sumber bahaya.

b. Substitusi (*Substitution*)

Tahap substitusi merupakan tahap yang dapat dikatakan sebagai tahap penggantian bahan, dimana bahan yang berbahaya digantikan dengan bahan yang relative aman atau bahkan tidak menyebabkan risiko bahaya yang tinggi.

c. Rekayasa (*Engineering*)

Rekayasa adalah tahap untuk menurunkan tingkat risiko dengan melakukan penggantian desain baik itu tempat kerja, peralatan atau aktivitas kerja dan lainnya agar menjadi lebih aman.

d. Administrasi

Tahap administrasi adalah upaya yang difokuskan dengan penggunaan prosedur yang tepat dan benar seperti SOP, sehingga dapat menurunkan tingkat risiko yang ada.

e. Alat Pelindung Diri (APD)

Alat Pelindung Diri atau APD merupakan alat atau pakaian yang dapat digunakan untuk melindungi seseorang dari aktivitas yang dapat berpotensi mengandung bahaya sehingga dapat mengurangi risiko kecelakaan dari bahaya yang ada.

2.2.5 Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA)

Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA) merupakan salah satu metode identifikasi kecelakaan kerja dengan menilai tingkat risiko sebagai salah satu poin penting dalam pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja (Roehan et al., 2014). Menurut (*Ministry of Community Safety and Correctional Services Ontario Canada, 2016*) HIRA didefinisikan sebagai alat penilaian risiko yang dapat digunakan untuk menilai bahaya mana yang menimbulkan risiko terbesar dalam hal seberapa besar kemungkinan terjadinya dan seberapa besar potensi dampaknya. (Saisandhiya & Babu, 2020) menyatakan HIRA adalah alat yang digunakan industri untuk mengidentifikasikan bahaya dan memberikan tindakan pengendalian sesuai dengan kebutuhan prioritas risiko di setiap bahaya. Metode HIRA merupakan kombinasi antara metode deterministik, probabilistik, dan kuantitatif. Metode deterministik mempertimbangkan produk, peralatan, dan kuantifikasi berbagai target seperti manusia, lingkungan, dan peralatan. Metode probabilistik didasarkan oleh frekuensi adanya situasi yang membahayakan atau terjadinya potensi kecelakaan.

Sedangkan metode kuantitatif menganalisis berbagai data secara numrik. Metode HIRA bertujuan untuk mengidentifikasi 17 potensi bahaya di suatu perusahaan untuk menilai kemungkinan terjadinya kecelakaan atau kerugian. Langkah-langkah dalam metode HIRA adalah sebagai berikut:

- a. Mengklasifikasikan aktivitas kerja.
- b. Mengidentifikasi bahaya.
- c. Menilai risiko.
- d. Menganalisis risiko.
- e. Monitor dan evaluasi.

Australia Standar/New Zealand Standart for Risk Management (AS/NZS, 2004) memiliki parameter yang digunakan untuk menilai risiko, yaitu *likelihood* dan *severity*. *Likelihood* merupakan frekuensi yang dapat terjadi di dalam suatu kejadian kecelakaan kerja. Skala penilaiannya ditunjukkan oleh tabel berikut:

Tabel 2. 2 Skala Likelihood

TINGKAT	DESKRIPSI	KETERANGAN
5	<i>Almost Certain</i>	Hampir pasti terjadi pada semua keadaan, misalnya kemungkinan terjadinya >90%
4	<i>Likely</i>	Sangat mungkin terjadi, misalnya kemungkinan terjadinya 50%-90%
3	<i>Possible</i>	Cukup sering terjadi sewaktu-waktu, misalnya kemungkinan terjadinya 30%-50%
2	<i>Unlikely</i>	Kecil kemungkinan terjadi sewaktu-waktu, missalnya kemungkinan terjadinya 10%-30%
1	<i>Rare</i>	Sangat kecil kemungkinan terjadinya, misalnya kemungkinan terjadinya 0%-10%

Setelah itu, ada *severity* yang mana menjadi parameter dalam penilaian risiko. *Severity* menilai tingkat keparahan dari dampak yang dihasilkan pada kecelakaan kerja. Skala penilaiannya ditunjukkan oleh tabel berikut ini:

Tabel 2. 3 Skala Severity

TINGKAT	DESKRIPSI	KETERANGAN
5	<i>Catastropic</i>	Menyebabkan cacat fisik, proses produksi terhenti
4	<i>Major</i>	Cedera berat, kerugian besar, gangguan produksi
3	<i>Moderate</i>	Cedera sedang, perlu penanganan dari medis, kerugian finansial yang besar
2	<i>Minor</i>	Cedera ringan, kerugian finansial yang sedikit
1	<i>Insignificant</i>	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial sedikit

Selanjutnya dilakukan penilaian risiko dengan melihat hasil *likelihood* dan *severity* untuk menentukan level potensi bahaya yang akan dihasilkan. Berikut merupakan *risk matrix* yang berdasarkan pada standar (AS/NZS, 2004):

Tabel 2. 4 Skala Risk Rating

Frekuensi	Dampak Risiko/Severity				
Risiko/Likelihood	1	2	3	4	5
5	H	H	E	E	E
4	M	H	E	E	E
3	L	M	H	E	E
2	L	L	M	H	E
1	L	L	M	H	H

Berdasarkan tabel tersebut, dapat diketahui bahwa terdapat 4 kategori *risk rating* diantaranya *extreme*, *high*, *medium*, dan *low*. Setiap kategori memiliki rekomendasinya masing-masing dalam meminimalisir risiko kecelakaan pada area kerja. Berikut merupakan penjelasan dari setiap kategori *risk rating*:

Tabel 2. 5 Penjelasan Skala Risk Rating

KATEGORI	TINDAKAN PERBAIKAN
<i>Extreme</i>	Pekerjaan tidak disarankan atau dilanjutkan sampai risiko telah direduksi. Jika tidak memungkinkan untuk mereduksi risiko dengan sumber daya terbatas, maka pekerjaan tidak dapat dilakukan.

<i>High</i>	Pekerjaan tidak dapat dilaksanakan sampai risiko telah direduksi. Perlu dipertimbangkan sumber daya yang akan dialokasikan untuk mereduksi risiko. Bilamana risiko ada dalam pelaksanaan pekerjaan, maka perlu tindakan segera.
<i>Medium</i>	Perlu tindakan untuk mengurangi risiko tetapi biaya pencegahan harus dipertimbangkan dengan teliti dan dibatasi, pengukuran risiko perlu diterapkan dengan baik dan benar.
<i>Low</i>	Pengendalian tambahan tidak diperlukan, hal yang perlu diperhatikan adalah jalan keluar yang lebih menghemat biaya atau peningkatan yang tidak memerlukan biaya tambahan yang besar. Pemantauan perlu dilakukan untuk memastikan bahwa pengendalian dipelihara dan diterapkan dengan baik dan benar.

2.2.6 Job Safety Analysis (JSA)

Job Safety Analysis merupakan kajian sistematis dan bertahap terhadap semua potensi kejadian berbahaya yang terdapat di setiap langkah kerja, untuk dapat menentukan berbagai tindakan pengendalian yang dibutuhkan untuk mencegah atau mengurangi dampak dari kejadian berbahaya tersebut (Nurkholis & Ardiansyah, 2017). Sedangkan menurut Nosa (1999), *Job Safety Analysis* merupakan metode yang mempelajari pekerjaan yang bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya dan potensi kecelakaan terkait dengan pekerjaan sehingga didapatkan solusi untuk menghilangkan dan mengendalikan bahaya dan potensi kecelakaan tersebut. Langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam membuat JSA antara lain sebagai berikut (Sitepu & Tambunan, 2014):

- a. Memilih pekerjaan untuk ditinjau ulang.
- b. Membagi-bagikan pekerjaan dalam beberapa langkah.
- c. Mengidentifikasi potensi bahaya di setiap langkah.
- d. Menetapkan tindakan atau prosedur untuk mengurangi potensi bahaya yang ada.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Sinar Semesta yang beralamat di Jl. Raya Solo-Yogya Km. 26 Penggung, Klepu, Ceper, Klaten, Jawa Tengah. Adapun objek penelitian adalah potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja di PT. Sinar Semesta.

3.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian pada penelitian ini adalah para karyawan yang terdiri atas berbagai pihak-pihak yang berkaitan langsung dengan *hazard identification and risk assessment* dan *job safety analysis* di PT. Sinar Semesta.

3.3 Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah dengan menerapkan metode deskriptif kuantitatif menggunakan metode HIRA yang mana dengan melakukan observasi langsung di lapangan sehingga diperoleh data yang nantinya akan dilakukan analisis berdasarkan kondisi langsung yang ada di lapangan yang berhubungan dengan potensi yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Kemudian setelah dilakukan identifikasi potensi bahaya menggunakan metode HIRA, selanjutnya dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan metode JSA mengenai tahapan-tahapan kerja yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja sehingga nantinya diperoleh hasil berupa rekomendasi yang dapat dijadikan acuan bagi perusahaan dalam meminimalisir kecelakaan kerja

3.4 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan beberapa metode sebagai berikut:

a. Observasi

Metode pengambilan data ini adalah dengan melakukan pengambilan data berdasarkan pengamatan langsung terhadap apa yang terjadi di lapangan. Hal yang diamati adalah tentang proses kerja perusahaan dan juga mengambil data mengenai kecelakaan kerja yang ada di perusahaan tersebut.

b. Wawancara

Metode ini dilakukan dengan cara melakukan tanya jawab dan diskusi langsung

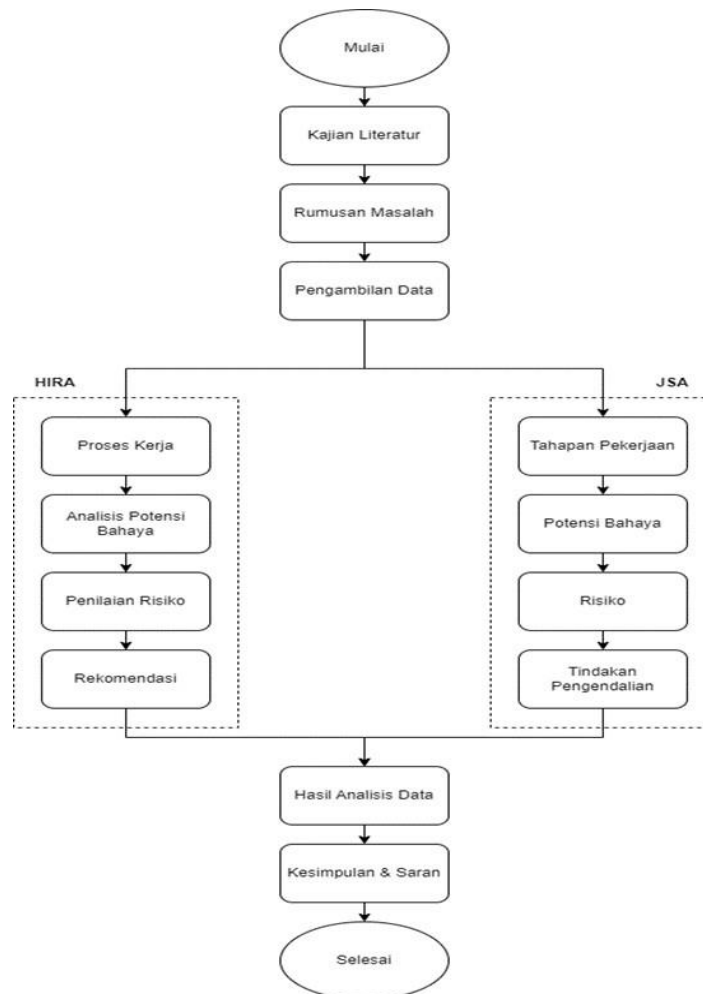
dengan pihak perusahaan, sehingga didapatkan data yang kemudian dapat diolah berdasarkan hasil wawancara tersebut.

c. Kajian Literatur

Metode ini dilakukan dengan cara mencari referensi dari penelitian terdahulu yang pernah dilakukan untuk membantu dan sebagai sumber acuan dalam melaksanakan penelitian.

3.5 Alur Penelitian

Berikut merupakan alur penelitian yang dilakukan:



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Berdasarkan gambar alur penelitian diatas diketahui tahapan-tahapan dalam melaksanakan penelitian ini, antara lain:

1. Mulai

Penelitian dimulai dengan memahami berbagai hal dan aspek yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan, seperti alur alur penelitian dan hasil atau *output*

yang dihasilkan dari penelitian.

2. Kajian Literatur

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan berbagai sumber informasi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan yang dapat digunakan sebagai informasi pendukung penelitian. Sumber informasi ini dapat berupa jurnal, buku, makalah, dan penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian yang sedang dilakukan.

3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah merupakan pertanyaan yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan dan nantinya akan dijawab dan dijelaskan pada akhir penelitian dalam bentuk pembahasan.

4. Pengambilan Data

a. HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*)

- 1) Menganalisis berbagai jenis aktivitas kerja di perusahaan yang memiliki potensi bahaya untuk menimbulkan kecelakaan kerja.
- 2) Potensi bahaya berisikan analisis mengenai risiko dan bahaya apa saja yang dapat terjadi dari aktivitas kerja yang dilakukan.
- 3) Menentukan nilai atau tingkat keparahan dampak yang akan dialami atau diterima dari potensi bahaya yang telah dianalisis. Kemudian ditentukan tingkat frekuensi terjadinya kecelakaan kerja.
- 4) Nilai dan level risiko merupakan hasil perkalian antara tingkat keparahan dengan tingkat frekuensi yang terjadi, hasil dari perkalian tersebut akan digunakan sebagai penentu yang nantinya akan dilihat pada *risk mapping level* risiko.
- 5) Rekomendasi yang berisikan langkah atau tahapan yang dapat diberikan untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja.
- 6) Pemetaan baru akan dilakukan setelah diberikannya rekomendasi dan dijadikan pembandingan apakah dapat mengurangi atau meminimalisir risiko secara signifikan.

b. JSA (*Job Safety Analysis*)

- 1) Tahap pekerjaan berisikan mengenai aktivitas atau kegiatan pekerjaan apa yang sedang dilakukan dalam proses produksi.
- 2) Potensi bahaya merupakan risiko dan potensi bahaya apa saja yang

dapat terjadi atau timbul dari aktivitas pekerjaan.

- 3) Risiko berisikan tentang risiko atau kerugian serta efek negatif apa saja yang akan dirasakan jika terjadi kecelakaan kerja.
- 4) Tindakan pengendalian merupakan langkah yang diberikan seperti solusi dalam menangani insiden yang ada.

5. Hasil Analisis Data

Pembahasan berisikan mengenai penjelasan detail penelitian yang telah dilakukan serta menyajikan hasil berdasarkan data-data yang telah diperoleh. Pada pembahasan diberikan pula rekomendasi atau solusi yang sesuai yang dapat mengurangi atau meminimalisir potensi bahaya agar tidak terjadi kecelakaan kerja.

6. Kesimpulan dan Saran

Hasil analisis yang telah diperoleh kemudian dibuatkan kesimpulan yang sekaligus akan menjawab rumusan masalah yang sebelumnya telah dirancang serta memberikan saran atas permasalahan yang ditemukan di penelitian.

7. Selesai

3.6 Data Responden

Berikut ini merupakan data responden dalam wawancara yang digunakan sebagai acuan dalam melakukan penilaian HIRA dan JSA pada penelitian ini:

a. Data Responden 1

- Nama : Fadhil
- Usia : 43 Tahun
- *Job Description* : Penanggung Jawab/Kepala Operasional
- Lama Bekerja : 9 Tahun

b. Data Responden 2

- Nama : Supriyanto
- Usia : 36 Tahun
- *Job Description* : Operator Tungku Pembakaran
- Lama Bekerja : 4 Tahun

BAB IV

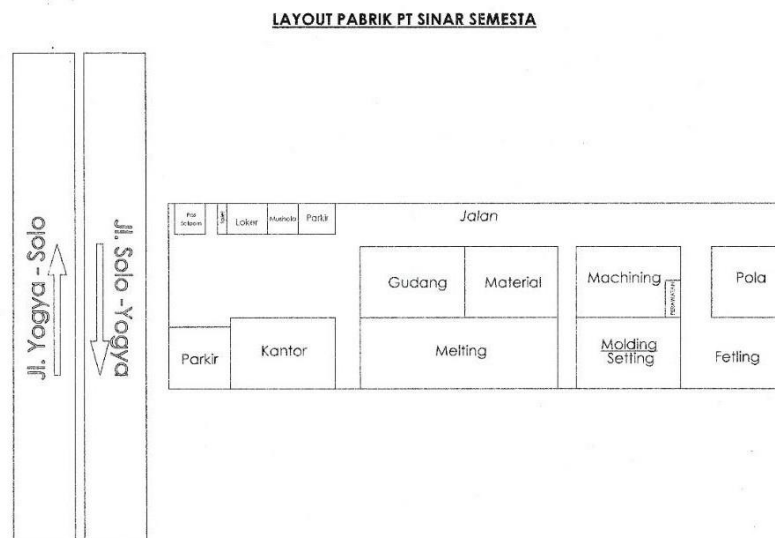
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Profil Perusahaan

PT. Sinar semesta merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri pengecoran logam yang didirikan di Jl. Raya Solo-Yogya KM. 26, Klepu, Kecamatan Ceper, Klaten pada tanggal 12 November 2002. PT. Sinar Semesta yang merupakan perusahaan pengecoran logam atau *foundry* dan permesinan memproduksi beberapa produk andalan seperti komponen untuk sarana dan prasarana kereta api, komponen produk agro seperti komponen pabrik gula dan pabrik sawit, komponen pabrik semen, pertambangan dan alat berat, industri minyak dan gas serta galangan kapal dan pelabuhan.

4.2 Layout Perusahaan

Berikut merupakan *layout* dari perusahaan PT. Sinar Semesta:

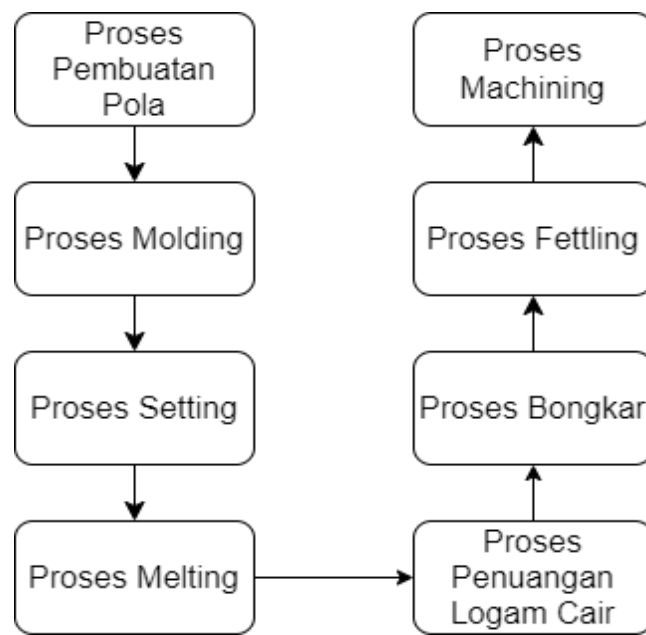


Gambar 4. 1 Layout PT. Sinar Semesta

Sumber: PT. Sinar Semesta

4.3 Proses Produksi

Berikut merupakan proses produksi yang dilakukan di PT. Sinar Semesta yang dibagi menjadi 8 proses produksi, antara lain:



Gambar 4. 2 Proses Produksi PT. Sinar Semesta

4.3.1 Proses Pembuatan Pola

Proses pembuatan pola merupakan proses tahap awal setelah konsumen/customer memesan produk yang ingin diproduksi oleh perusahaan. Setelah konsumen memilih produk atau memberikan desain produk yang diinginkan, perusahaan akan membuat pola awal yang akan digunakan untuk membuat dasar cetakan produk. Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan pola biasanya menggunakan kayu ataupun *plywood*. Pengerjaan pada proses pembuatan pola menggunakan berbagai macam alat seperti mesin gergaji, mesin pres, gerinda, dan lain sebagainya. Berikut ini merupakan proses pembuatan pola, aktivitas pekerjaan yang dilakukan antara lain:

- Pengambilan bahan material berupa kayu atau *plywood*.
- Memotong bahan material sesuai dengan desain.
- Merangkai bahan material menjadi pola.
- Penghalusan pola.

4.3.2 Proses Molding

Proses molding merupakan proses pembuatan adonan campuran cetakan yang nantinya akan digunakan dalam membuat produk. Pada proses ini bahan yang digunakan adalah pasir silika, *waterglass*, dan gas CO₂. Ketiga bahan tersebut nantinya akan dicampurkan menggunakan mesin mixer hingga menjadi adonan yang diinginkan. Kemudian setelah

adonan telah dibuat, maka selanjutnya dilakukan proses pembentukan cetakan produk menggunakan cetakan pola yang telah dibuat sebelumnya. Setelah selesai proses pembentukan cetakan produk, cetakan akan didiamkan dalam kurun waktu yang telah ditentukan agar cetakan mengeras. Berikut merupakan aktivitas pekerjaan pada proses molding, aktivitas pekerjaan yang dilakukan antara lain:

- Pengambilan pola.
- Pengambilan bahan baku (pasir silika, *waterglass*, dan gas CO₂).
- Pencampuran bahan baku menggunakan mixer.
- Penuangan campuran bahan baku kedalam pola.
- Pemadatan campuran.

4.3.3 Proses Setting

Proses setting merupakan proses yang dilakukan untuk melepaskan pola awal dengan cetakan produk yang dibuat sebelumnya. Berikut merupakan aktivitas pekerjaan pada proses setting, aktivitas pekerjaan yang dilakukan antara lain:

- Melepaskan atau memisahkan campuran/cetakan produk dari pola.
- Memindahkan cetakan produk ke tempat penuangan logam.

4.3.4 Proses Melting

Proses Melting merupakan proses peleburan bahan material seperti besi atau logam menggunakan energi panas dari tungku pembakaran atau dapur induksi. Berikut ini merupakan aktivitas pekerjaan yang dilakukan pada proses melting, aktivitas pekerjaan yang dilakukan antara lain:

- Pengambilan bahan material menggunakan *crane* dari gudang.
- Memasukkan bahan material kedalam dapur induksi/tungku pembakaran.
- Pengoperasian dapur induksi/tungku pembakaran.
- Mengecek suhu tungku pembakaran/dapur induksi.

4.3.5 Proses Penuangan Logam Cair

Proses penuangan logam cair dilakukan dengan cara manual menggunakan *crane* dan ember besi. Kemudian logam cair tersebut akan dituang kedalam cetakan menggunakan *ladle* atau spatula. Berikut aktivitas pekerjaan yang dilakukan pada proses penuangan logam cair, aktivitas pekerjaan yang dilakukan antara lain:

- Pengangkatan ember besi menggunakan *crane*.
- Mengangkat dapur induksi/tungku pembakaran untuk dituang kedalam ember besi.
- Penuangan logam cair dari tungku pembakaran/dapur induksi kedalam

ember besi.

- Membawa ember besi ke tempat cetakan produk menggunakan *crane*.
- Penuangan logam cair menggunakan *ladle* atau spatula kedalam cetakan produk.

4.3.6 Proses Bongkar

Prose bongkar merupakan proses yang dilakukan setelah suhu turun dan produk mengeras, proses ini dilakukan dengan membongkar produk kasar dari cetakan. Berikut merupakan aktivitas pekerjaan yang dilakukan pada proses bongkar, aktivitas pekerjaan yang dilakukan antara lain:

- Melepaskan atau memisahkan produk kasar dari cetakan produk.
- Memindahkan produk ke tempat proses selanjutnya.

4.3.7 Proses Fettling

Proses fettling merupakan proses pembersihan pada produk kasar dari sisa-sisa pasir yang masih menempel pada permukaan produk kasar. Pada proses ini menggunakan mesin shotblasting agar proses pembersihan dapat berjalan optimal.

Berikut merupakan aktivitas pekerjaan yang dilakukan pada proses fettling, aktivitas pekerjaan yang dilakukan antara lain:

- Memasukkan produk kasar kedalam mesin shotblasting.
- Pengoperasian mesin shotblasting.
- Mengeluarkan produk kasar ke tempat proses selanjutnya

4.3.8 Proses Machining

Proses machining adalah proses finishing berupa pembuangan atau pemotongan bagian-bagian yang tidak diperlukan pada produk kasar, penghalusan dan perbaikan produk kasar serta pengecatan produk. Pada proses machining, alat yang digunakan adalah mesin gerinda, mesin bubut, dan lain sebagainya. Berikut merupakan aktivitas pekerjaan yang dilakukan pada proses machining, aktivitas pekerjaan tersebut antara lain:

- Mempersiapkan peralatan yang akan digunakan.
- Memasang produk kasar ke mesin bubut.
- Memasang mata bubut dan mata bor yang akan digunakan.
- Pengoperasian mesin bubut.

- Melepaskan produk kasar dari mesin bubut.
- Penggerindaan produk kasar sekaligus *quality control*.
- Memindahkan produk kasar ke tempat finishing.
- Pengecatan produk sesuai desain.
- Memindahkan produk ke gudang penyimpanan.

4.4 Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)

Berikut merupakan perhitungan menggunakan metode HIRA di PT. Sinar Semesta yang bersumber dari wawancara dan penilaian yang dilakukan oleh para narasumber atau responden:

4.4.1 Proses Pembuatan Pola

Tabel 4. 1 HIRA Proses Pembuatan Pola

No	Aktivitas Kerja	Hazard Identification			Risk Assessment				
		Kode	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Penyebab Bahaya	Likelihood	Severity	Risk Value	Risk Matrix
1	Proses Pembuatan Pola	A1	Tertimpa bahan material, tergores atau tersayat bahan material	Luka memar, luka sayatan atau luka terbuka	Pekerja tidak menggunakan APD (<i>wearpack, safety shoes, dan safety gloves</i>)	2	2	4	Low
		A2	Terkena mesin pemotongan dan serbuk atau debu dari proses pemotongan	Gangguan pernapasan, iritasi mata dan kulit	Pekerja tidak menggunakan APD (<i>masker, kacamata, safety gloves, dan wearpack</i>)	3	2	6	Moderate
		A3	Tertimpa pola	Luka memar	Pekerja tidak menggunakan	2	2	4	Low

				APD (<i>safety shoes, safety gloves</i> dan <i>wearpack</i>)					
A4	Tertimpa pola. tergores/tersayat alat penghalus/ampelas, debu dari proses penghalusan	Luka memar, luka gores/sayat, gangguan pernapasan, iritasi mata dan kulit	Pekerja tidak menggunakan APD (<i>safety shoes, safety gloves, kacamata dan masker</i>)	3	2	6	Moderate		

4.4.2 Proses Molding

Tabel 4. 2 HIRA Proses Molding

<i>Hazard Identification</i>					<i>Risk Assesment</i>				
No	Aktivitas Kerja	Kode	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Penyebab Bahaya	Likelihood	Severity	Risk Value	Risk Matrix
1	Proses pembuatatan pola	B2	Tertimpa pola saat proses pemindahan	Luka memar	Pekerja tidak menggunakan APD (<i>wearpack, kacamata dan masker</i>)	4	1	4	Low
		B2	Tertimpa bahan material, serbuk atau debu dari bahan material	Luka memar, gangguan pernapasan, iritasi mata atau kulit	Pekerja tidak menggunakan APD (<i>masker, kacamata, safety gloves, safety shoes dan wearpack</i>)	3	2	6	Moderate

B3	Serbuk atau debu dari proses pencampuran	Gangguan pernapasan, iritasi mata atau kulit	Pekerja tidak menggunakan APD (<i>safety gloves, kacamata, masker dan wearpack</i>)	4	1	4	Low
B4	Serbuk atau debu dari proses pencampuran	Gangguan pernapasan, iritasi mata atau kulit	Pekerja tidak menggunakan APD (<i>safety gloves, wearpack kacamata dan masker</i>)	4	1	4	Low
B5	Tertimpa alat pemadatan, serbuk atau debu dari proses pemadatan	Luka memar, gangguan pernapasan, iritasi mata atau kulit	Pekerja tidak menggunakan APD (<i>safety gloves, safety shoes, wearpack, masker dan kacamata</i>)	2	2	4	Low

4.4.3 Proses Setting

Tabel 4. 3 HIRA Proses Setting

No	Aktivitas Kerja	Kode	Hazard Identification			Risk Assessment			
			Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Penyebab Bahaya	Likelihood	Severity	Risk Value	Risk Matrix
1	Proses setting	C1	Tertimpa cetakan produk, serbuk/debu proses pelepasan cetakan produk	Luka memar, gangguan pernapasan, iritasi mata atau kulit	Pekerja tidak menggunakan APD (<i>wearpack, safety gloves, safety shoes</i>)	2	2	4	Low

				shoes, kacamata dan masker)	4	1	4	Low
	C2	Tertimpa cetakan produk	Luka memar	Pekerja tidak mengguna kan APD (<i>wearpack</i> , <i>safety</i> <i>shoes</i> , <i>safety</i> <i>gloves</i> , kacamata dan masker)				

4.4.4 Proses Melting

Tabel 4. 4 HIRA Proses Melting

Hazard Identification					Risk Assesment				
No	Aktivitas Kerja	Kode	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Penyebab Bahaya	Likehood	Severity	Risk Value	Risk Matrix
1	Proses melting	D1	Tertimpa bahan material	Luka memar	Pekerja tidak menggunakan APD (<i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , dan <i>safety shoes</i>)	3	2	6	Moderate
		D2	Paparan suhu atau uap panas dari dapur induksi/tungku pembakaran	Luka bakar atau melepuh, keracunan gas.uap, gangguan pernapasan	Pekerja tidak menggunakan APD (<i>wearpack</i> , <i>safety shoes</i> , <i>safety gloves</i> , masker, dan kacamata)	3	4	12	Extreme
		D3	Paparan suhu atau	Luka bakar/mele	Pekerja tidak	3	3	9	High

		uap panas dari dapur induksi/tu ngku pembakara n, kebisingan	puh, keracunan uap/gas, gangguan pernapasan , gangguan pendengar an	mengguna kan APD (<i>wearpac k, safety shoes, earplug, safety gloves, masker dan kacamata</i>)					
	D4	Paparan suhu atau uap panas dari dapur induksi/tu ngku pembakarn , kebisingan	Luka bakar/mele puh keracunan gas/uap, gangguan pernapasan dan gangguan pendengar an	Pekerja tidak mengguna kan APD (<i>wearpac k, safety gloves, safety shoes, earplug, masker dan kacamata</i>)	3	3	9	High	

4.4.5 Proses Penuangan Logam Cair

Tabel 4. 5 HIRA Proses Penuangan Logam Cair

<i>Hazard Identification</i>						<i>Risk Assesment</i>			
N o	Aktivitas Kerja	Kode	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Penyebab Bahaya	Likelihood	Severity	Risk Value	Risk Matrix
1	Proses penuangan logam cair	E1	Tertimpa ember besi	Luka memar	Pekerja tidak menggunakan APD (<i>wearpack, safety gloves, safety shoes</i>)	2	3	6	Moderate
		E2	Terkena percikan logam cair, paparan suhu, uap	Luka baka/mele puh, keracunan gas,	Pekerja tidak menggunakan APD	3	4	12	Extreme

	dan gas dari tungku pembakaran/dapur induksi	gangguan pernapasan, iritasi mata	(<i>wearpack, safety shoes, safety gloves, masker dan kacamata</i>)				
E3	Terkena percikan logam cair, paparan suhu, uap dan gas dari tungku pembakaran/dapur induksi	Luka baka/melepuh, keracunan gas, gangguan pernapasan, iritasi mata	Pekerja tidak menggunakan APD (<i>wearpack, safety shoes, safety gloves, masker dan kacamata</i>)	3	4	12	Extreme
E4	Terkena percikan atau tumpahan logam cair saat proses pemindahan, paparan suhu, uap dan gas	Luka bakar atau melepuh, keracunan gas, gangguan pernapasan, iritasi mata	Pekerja tidak menggunakan APD (<i>wearpack, safety shoes, safety gloves, masker dan kacamata</i>)	3	4	12	Extreme
E5	Terkena percikan atau tumpahan logam cair saat proses penuangan logam cair, paparan suhu, uap, dan gas	Luka bakar atau melepuh, keracunan gas, gangguan pernapasan, iritasi mata	Pekerja tidak menggunakan APD (<i>wearpack, safety shoes, safety gloves, masker</i>	3	4	12	Extreme

dan
kacamata
)

4.4.6 Proses Bongkar

Tabel 4. 6 HIRA Proses Bongkar

<i>Hazard Identification</i>					<i>Risk Assesment</i>				
N o	Aktivi tas Kerja	Ko de	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Penyebab Bahaya	Likeho od	Severi ty	Risk Val ue	Risk Matrix
1	Proses bongka r	F1	Cedera akibat penggunaaa n palu atau alat saat proses pembongka ran, tertimpa cetakan, debu atau serbuk sisa proses pembongka ran	Luka memar, ganggua n pernapas an, iritasi mata atau kulit	Pekerja tidak mengguna kan APD (<i>wearpack</i> , <i>safety</i> <i>shoes</i> , <i>safety</i> <i>gloves</i> , kacamata dan masker)	3	2	6	Moder ate
		F2	Tertimpa produk kasar saat proses pemindaha n	Luka memar	Pekerja tidak mengguna kan APD (<i>wearpack</i> , <i>safety</i> <i>shoes</i> , dan <i>safety</i> <i>gloves</i>)	2	2	4	Low

4.4.7 Proses Fettling

Tabel 4. 7 HIRA Proses Fettling

<i>Hazard Identification</i>					<i>Risk Assesment</i>				
N o	Aktiviti as Kerja	Ko de	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Penyebab Bahaya	Likeho od	Severi ty	Risk Val ue	Risk Matrix
1	Proses fettling	G1	Paparan debu atau serbuk yang	Gangguan pernapasa n, iritasi	Pekerja tidak mengguna kan APD	2	2	4	Low

		masih menempe l, tertimpa produk	mata atau kulit, luka memar	(<i>wearpack</i> , <i>safety</i> <i>shoes</i> , <i>safety</i> <i>gloves</i> , kacamata, dan masker)					
	G2	Paparan debu atau serbuk selama proses shotblasti ng, kebisinga n	Gangguan fungsi pendenga ran bila dilakukan dalam waktu lama, gangguan pernapasa n, iritasi mata atau kulit, gangguan pernapasa n	Pekerja tidak mengguna kan APD (<i>wearpack</i> , <i>safety</i> <i>shoes</i> , <i>safety</i> <i>gloves</i> , kacamata, masker dan <i>earplug</i>)	3	2	6	Moder ate	
	G3	Paparan debu atau serbuk sisa proses shotblasti ng	Gangguan pernapasa n, iritasi mata atau kulit	Pekerja tidak mengguna kan APD (<i>wearpack</i> , <i>safety</i> <i>shoes</i> , <i>safety</i> <i>gloves</i> , kacamata dan masker)	2	2	4	Low	

4.4.8 Proses Machining

Tabel 4.8 HIRA Proses Machining

<i>Hazard Identification</i>					<i>Risk Assesment</i>				
N o	Aktivitas Kerja	Kode	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Penyebab Bahaya	Likelihood	Severity	Risk Value	Risk Matrix
1	Proses machin ing	H1	Terkena sengatan arus listrik	Luka bakar	Pekerja tidak menggun	2	3	6	Moder ate

			akan APD (<i>wearpack</i> , <i>safety shoes</i> dan <i>safety gloves</i>)				
H2	Tertimpa produk saat pemasangan di mesin bubut atau bor	Luka memar	Pekerja tidak menggunakan APD (<i>wearpack</i> , <i>safety shoes</i> , <i>safety gloves</i>)	2	2	4	Low
H3	Terkena mata mesin bor atau bubut waktu pemasangan	Luka sayatan atau luka terbuka apabila terkena	Pekerja tidak menggunakan APD (<i>wearpack</i> , <i>safety shoes</i> dan <i>safety gloves</i>)	2	2	4	Low
H4	Terkena mata mesin bor atau mesin bubut waktu pengoperasian, terkena serpihan produk, kebisingan	Luka sayatan/terbuka apabila terkena	Pekerja tidak menggunakan APD (<i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , <i>safety shoes</i> , <i>earplug</i> , kacamata dan masker)	3	2	6	Moderate
H5	Tertimpa produk, terkena mata mesin bubut atau mesin bor	Luka memar, luka sayatan	Pekerja tidak menggunakan APD (<i>wearpack</i> , <i>safety shoes</i> , <i>safety gloves</i>)	2	2	4	Low
H6	Tertimpa produk,	Luka memar,	Pekerja tidak	2	2	4	Low

	terkena mata mesin gerinda, terkena serpihan produk	luka sayatan	menggunakan APD (<i>wearpack, safety gloves, safety shoes, kacamata dan masker</i>)				
H7	Tertimpa produk	Luka memar	Pekerja tidak menggunakan APD (<i>wearpack, safety shoes dan safety gloves</i>)	2	2	4	Low
H8	Terkena bahan kimia waktu proses pengecatan	Gangguan pernapasan, iritasi mata atau kulit	Pekerja tidak menggunakan APD (<i>wearpack, safety shoes, safety gloves, kacamata dan masker</i>)	3	2	6	Moderate
H9	Tertimpa produk	Luka memar	Pekerja tidak menggunakan APD (<i>wearpack, safety shoes dan safety gloves</i>)	2	2	4	Low

4.5 Risk Matrix

Setelah melakukan identifikasi potensi risiko dari setiap aktivitas yang dilakukan pada tiap proses pekerjaan, maka selanjutnya dilakukan perhitungan skala atau tingkat risiko yang merupakan hasil dari perkalian dari nilai kemungkinan dan nilai keparahan. Tingkat risiko ini diwakilkan dengan menggunakan kode alfabet dan angka yang mendefinisikan dari

setiap aktivitas yang ada dan kemungkinan dari potensi risiko yang terjadi, yang nantinya akan digunakan untuk menghasilkan sebuah peta skala penilaian risiko dari hasil tersebut. Berikut merupakan peta atau tabel skala penilaian risiko yang terbentuk:

Tabel 4.9 Hasil Risk Rating

Frekuensi Risiko/Likelihood	Severity				
	1	2	3	4	5
5					
4					
3		A2 A4 B2 D1 F1 G2 H4 H8	D3 D4	D2 E2 E3 E4 E5	
2		A1 A3 B5 C1 F2 G1 G3 H2 H3 H5 H6 H7 H9	E1 H1		
1					

Berdasarkan tabel penilaian risiko diatas diketahui berbagai tingkat risiko dari setiap proses pekerjaan yang ada di PT. Sinar Semesta. Setiap tingkat risiko dari proses pekerjaan diwakilkan dengan berbagai warna yang menunjukkan tingkat risiko dari tingkat risiko rendah (*Low*) yang diberi warna hijau, tingkat risiko sedang (*Moderate*) yang diberi warna kuning, tingkat risiko tinggi (*High*) yang diberi warna biru, dan tingkat risiko ekstrim (*Extreme*) yang diberi warna merah. Kemudian diketahui bahwa tingkat risiko yang memiliki warna merah atau pada kategori ekstrim terdapat pada aktivitas dengan kode D2, E2, E3, E4 dan E5 yang berada pada aktivitas atau proses melting (D2) dan proses penuangan logam cair (E2, E3, E4, dan E5). Selanjutnya untuk aktivitas yang memiliki tingkat risiko tinggi atau *high* ditunjukkan dengan kode D3 dan D4. Sedangkan untuk aktivitas yang memiliki tingkat risiko rendah atau *low* adalah aktivitas yang diberi kode A1, A3, B5, C1, F2, G1, G3, H2, H3, H5, H6, H7, dan H9.

4.6 Job Safety Analysis

Job Safety Analysis (JSA) adalah metode yang mempelajari pekerjaan yang bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya dan potensi kecelakaan yang terkait dengan pekerjaan sehingga didapatkan solusi untuk menghilangkan dan mengendalikan bahaya dan potensi kecelakaan tersebut. Pada penelitian kali ini diidentifikasi *Job safety Analysis* (JSA) dari setiap aktivitas pekerjaan yang dilakukan di PT. Sinar Semesta adalah sebagai berikut:

4.6.1 Proses Pembuatan Pola

Tabel 4. 10 JSA Proses Pembuatan Pola

<i>Job Safety Analysis</i>					Pengendalian Risiko	
No	Tahapan Kerja	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Penyebab Bahaya	Tindakan Pengendalian	Rekomendasi Alat
1	Pengambilan material berupa kayu dan plywood	Tertimpa bahan material	Luka memar, luka sayatan atau terbuka	Pekerja menggunakan berupa <i>safety shoes</i> dan <i>safety gloves</i>	tidak Menggunakan APD berupa <i>safety shoes</i> dan <i>safety shoes</i>	

2	Pemotongan bahan material sesuai desain	Terkena mesin pemotong, serbuk atau debu dari proses pemotongan	Luka gores/sayat an, gangguan pernapasan, iritasi mata dan kulit	Pekeja menggunakan berupa <i>safety shoes</i> , <i>safety gloves</i> , masker	tidak menggunakan APD berupa <i>safety shoes</i> , <i>safety gloves</i> , kacamat, masker	Menggunakan APD berupa <i>safety shoes</i> , <i>safety gloves</i> , kacamat, masker	 
3	Merangkai pola menjadi pola	Tertimpa pola	Luka memar	Pekerja menggunakan berupa <i>safety shoes</i> dan <i>safety gloves</i>	tidak menggunakan APD berupa <i>safety shoes</i> dan <i>safety gloves</i>	Menggunakan APD berupa <i>safety shoes</i> dan <i>safety gloves</i>	

4	Penghalusan pola	Tertimpa pola, tergores atau tersayat alat penghalus/amplas, debu dari proses penghalusan	Luka memar, luka gores/sayat an, gangguan pernapasan, iritasi mata dan kulit	Pekerja menggunakan APD berupa <i>safety shoes</i> , <i>safety gloves</i> , dan masker	tidak menggunakan APD berupa <i>safety shoes</i> , <i>safety gloves</i> , dan masker	Menggunakan APD berupa <i>safety shoes</i> , <i>safety gloves</i> , dan masker	 
---	------------------	---	--	--	--	--	---

4.6.2 Proses Molding

Tabel 4. 11 JSA Proses Molding

Job Safety Analysis					Pengendalian Risiko	
No	Tahapan Kerja	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Penyebab Bahaya	Tindakan Pengendalian	Rekomendasi Alat
1	Pengambilan pola	Tertimpa pola saat proses pemindahan	Luka memar	Pekerja menggunakan APD berupa <i>safety shoes</i> , <i>safety gloves</i>	tidak menggunakan APD berupa <i>safety shoes</i> , <i>safety gloves</i>	Menggunakan APD berupa <i>safety shoes</i> , <i>safety gloves</i>



2	Pengambilan bahan baku	Tertimpa bahan material, serbuk debu atau dari bahan material	Luka memar, gangguan pernapasan/keracunan, iritasi mata dan kulit	Pekerja menggunakan berupa masker, kacamatanya, <i>safety shoes, safety gloves</i>	tidak menggunakan APD	Menggunakan APD berupa masker, kacamatanya, <i>safety shoes, safety gloves</i>	  
3	Pencampuran bahan baku menggunakan <i>mixer</i>	Debu serbuk atau dari bahan material	Gangguan pernapasan/keracunan, iritasi mata dan kulit	Pekerja menggunakan berupa masker, kacamatanya dan <i>safety gloves</i>	tidak menggunakan APD	Menggunakan APD berupa masker, kacamatanya, <i>safety gloves</i>	  

4	Penuangan campuran bahan baku kedalam pola	Debu serbuk atau bahan material	Gangguan pernapasan/keracunan, iritasi mata dan kulit	Pekerja menggunakan berupa masker, kacamata <i>safety gloves</i>	tidak APD	Menggunakan APD berupa masker, kacamata <i>safety gloves</i>	   
5	Pemadatan campuran	Tertimpa alat pemadatan, serbuk debu waktu proses pemadatan	Luka memar, gangguan pernapasan/keracunan, iritasi mata dan kulit	Pekerja menggunakan berupa kacamata, <i>safety shoes, safety gloves</i>	tidak APD	Menggunakan APD berupa masker, kacamata <i>safety shoes, safety gloves</i>	   

4.6.3 Proses Setting

Tabel 4. 12 JSA Proses Setting

<i>Job Safety Analysis</i>						Pengendalian Risiko
No	Tahapan Kerja	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Penyebab Bahaya	Tindakan Pengendalian	Rekomendasi Alat
1	Melepas cetakan produk dari pola	Tertimpa cetakan produk, debu atau serbuk cetakan produk	Luka memar, gangguan pernapasan, iritasi mata atau kulit	Pekerja tidak menggunakan APD berupa masker, kacamata, <i>safety gloves</i> dan <i>safety shoes</i>	Menggunakan APD berupa masker, kacamata, <i>safety gloves</i> dan <i>safety shoes</i>	 
2	Memindahkan cetakan produk ke tempat penuangan logam cair	Tertimpa cetakan produk	Luka memar	Pekerja tidak menggunakan APD berupa masker, kacamata, <i>safety gloves</i> dan <i>safety shoes</i>	Menggunakan APD berupa masker, kacamata, <i>safety gloves</i> dan <i>safety shoes</i>	 

4.6.4 Proses Melting

Tabel 4. 13 JSA Proses Melting

<i>Job Safety Analysis</i>					Pengendalian Risiko	
No	Tahapan Kerja	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Penyebab Bahaya	Tindakan Pengendalian	Rekomendasi Alat
1	Pengambilan bahan material menggunakan <i>crane</i> dari gudang	Tertimpa bahan material	Luka memar	Pekerja tidak menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> dan <i>safety shoes</i>	Menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> dan <i>safety shoes</i>	
2	Memasukkan bahan material kedalam dapur idnuksi/tungku pembakaran	Paparan suhu atau uap panas dari dapur induksi atau tungku pembakaran	Luka bakar atau melepuh, keracunan uap, dan gangguan pernapasan	Pekerja tidak menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	Menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	

3	Pengoperasian dapur induksi/tungku pembakaran	Paparan suhu atau uap panas dari dapur induksi atau tungku pembakaran	Luka bakar atau melepuh, keracunan uap, gangguan pernapasan dan pendengaran	Pekerja tidak menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , <i>earplug</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	Menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , <i>earplug</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	
4	Mengecek suhu tungku pembakaran	Paparan suhu atau uap panas dari dapur induksi atau tungku pembakaran	Luka bakar atau melepuh, keracunan uap, gangguan pernapasan dan pendengaran	Pekerja tidak menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , <i>earplug</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	Menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , <i>earplug</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	

4.6.5 Proses Penuangan Logam Cair

Tabel 4. 14 JSA Proses Penuangan Logam Cair

<i>Job Safety Analysis</i>						Pengendalian Risiko
No	Tahapan Kerja	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Penyebab Bahaya	Tindakan Pengendalian	Rekomendasi Alat
1	Pengangkatan ember besi menggunakan crane	Tertimpa ember besi	Luka memar	Pekerja tidak menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	Menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	
2	Mengangkat dapur induksi/tungku pembakaran untuk dituang kedalam ember besi	Terkena percikan logam cair, paparan suhu, uap dan gas dari tungku pembakaran	Luka bakar atau melepuh, keracunan gas, gangguan pernapasan, iritasi mata	Pekerja tidak menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	Menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	

3	Penuangan logam cair dari dapur induksi kedalam ember besi	Terkena percikan logam cair, paparan suhu, uap dan gas dari tungku pembakaran	Luka bakar atau melepuh, keracunan gas, gangguan pernapasan, iritasi mata	Pekerja tidak menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	Menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	
4	Membawa ember besi ke cetakan produk menggunakan <i>crane</i>	Terkena percikan atau tumpahan logam cair saat proses pemindahan, paparan suhu, uap dan gas dari logam cair	Luka bakar, gangguan pernapasan, iritasi mata	Pekerja tidak menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	Menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	

5	Penuangan logam cair menggunakan spatula/ladle kedalam cetakan	Terkena percikan atau tumpahan logam cair saat proses penuangan, paparan suhu, uap dan gas	Luka bakar, gangguan pernapasan, keracunan iritasi mata	Tidak menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	Menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	
---	--	--	---	---	---	---

4.6.6 Proses Bongkar

Tabel 4. 15 JSA Proses Bongkar

<i>Job Safety Analysis</i>					Pengendalian Risiko	
No	Tahapan Kerja	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Penyebab Bahaya	Tindakan Pengendalian	Rekomendasi Alat
1	Memisahkan produk kasar dari cetakan	Cedera akibat penggunaan peralatan pembongkaran, tertimpa cetakan/produk, debu atau serbuk dari proses pembongkaran	Gangguan pernapasan, iritasi mata atau kulit, luka memar	Pekerja tidak menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	Menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	

2	Memindahkan produk kasar ke tempat proses selanjutnya	Tertimpa produk kasar waktu proses pemindahan	Luka memar	Pekerja menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	tidak menggunakan APD	Menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	
---	---	---	------------	---	-----------------------	---	---

4.6.7 Proses Fettling

Tabel 4.16 JSA Proses Fettling

<i>Job Safety Analysis</i>						Pengendalian Risiko
No	Tahapan Kerja	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Penyebab Bahaya	Tindakan Pengendalian	Rekomendasi Alat
1	Memasukkan produk kasar ke dalam mesin shotblasting	Paparan debu atau serbuk yang masih menempel, tertimpa produk	Luka memar, luka, gangguan pernapasan, iritasi kulit atau mata	Pekerja menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata dan <i>safety shoes</i>	tidak menggunakan APD	Menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>
						

2	Pengoperasian mesin shotblast	Paparan debu atau serbuk selama proses shotblasting, kebisingan	Gangguan pendengaran, gangguan pernapasan, iritasi kulit atau mata	Pekerja menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata dan <i>safety shoes</i>	tidak menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	Menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	
3	Mengeluarkan produk kasar dari mesin shotblasting	Paparan debu atau serbuk sisa dari proses shotblasting	Gangguan pernapasan, iritasi kulit atau mata	Pekerja menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata dan <i>safety shoes</i>	tidak menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	Menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata, dan <i>safety shoes</i>	

4.6.8 Proses Machining

Tabel 4.17 JSA Proses Mac

<i>Job Safety Analysis</i>					Pengendalian Risiko	
No	Tahapan Kerja	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Penyebab Bahaya	Tindakan Pengendalian	Rekomendasi Alat
1	Mempersiapkan peralatan	Terkena sengatan arus listrik	Luka bakar	Pekerja tidak menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata dan <i>safety shoes</i>	Menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata dan <i>safety shoes</i>	    
2	Memasang produk kasar ke mesin bubut/bor	Tertimpa produk pada saat pemasangan di mesin bubut.bor	Luka memar	Pekerja tidak menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata dan <i>safety shoes</i>	Menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata dan <i>safety shoes</i>	    

3	Memasang mata bubut/bor yang sesuai	Terkena mata mesin bubut/bor	Luka sayatan atau terbuka	Pekerja menggunakan APD berupa <i>wearpack, safety gloves, masker, kacamata dan safety shoes</i>	tidak menggunakan APD	Menggunakan APD berupa <i>wearpack, safety gloves, masker, kacamata dan safety shoes</i>	
4	Pengoperasian mesin bubut/bor	Terkena mata mesin bubut/bor, terkena serpihan produk, kebisingan	Luka sayatan atau terbuka	Pekerja menggunakan APD berupa <i>wearpack, safety gloves, masker, kacamata dan safety shoes</i>	tidak menggunakan APD	Menggunakan APD berupa <i>wearpack, safety gloves, masker, kacamata dan safety shoes</i>	

5	Melepas produk dari bubut kasar mesin	Tertimpa produk, terkena mata mesin bubut/bor	Luka memar, luka sayatan	Pekerja menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata dan <i>safety shoes</i>	tidak menggunakan APD	Menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata dan <i>safety shoes</i>	
6	Penggerindaan produk sekaligus <i>quality control</i>	Tertimpa produk, terkena mata mesin gerinda, terkena serpihan produk	Luka memar, luka sayatan	Pekerja menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata dan <i>safety shoes</i>	tidak menggunakan APD	Menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata dan <i>safety shoes</i>	

7	Memindahkan produk ke tempat pengecatan/finishing	Tertimpa produk	Luka memar	Pekerja menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata dan <i>safety shoes</i>	tidak menggunakan APD	Menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata dan <i>safety shoes</i>	
8	Pengecatan produk	Terkena/paparan bahan kimia	Gangguan pernapasan, iritasi mata atau kulit	Pekerja menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata dan <i>safety shoes</i>	tidak menggunakan APD	Menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata dan <i>safety shoes</i>	

9	Memindahkan produk ke produk gudang penyimpanan	Tertimpa produk	Luka memar	Pekerja menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata dan <i>safety shoes</i>	tidak menggunakan APD	Menggunakan APD berupa <i>wearpack</i> , <i>safety gloves</i> , masker, kacamata dan <i>safety shoes</i>	
---	---	-----------------	------------	--	-----------------------	--	---

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 *Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)*

Berdasarkan identifikasi potensi bahaya yang dilakukan pada proses produksi di PT. Sinar Semesta menggunakan metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) diketahui bahwa terdapat 34 potensi bahaya yang ada pada 8 proses utama produksi PT. Sinar Semesta. 34 potensi bahaya tersebut terdiri atas 13 potensi bahaya dengan kategori rendah atau *low*, 14 potensi bahaya dengan kategori sedang atau *moderate*, 2 potensi bahaya dengan kategori tinggi atau *high*, dan 5 potensi bahaya dengan kategori ekstrim atau *extreme*. Adapun untuk penjelasan identifikasi pada setiap proses produksi adalah sebagai berikut:

5.1.1 Proses Pembuatan Pola

Proses pembuatan pola merupakan proses awal dalam proses produksi yang dilakukan oleh PT. Sinar Semesta. Pada proses pembuatan pola ditemukan beberapa potensi bahaya seperti para pekerja yang dapat tertimpa atau tersayat material bahan pembuatan pola, terkena mesin pemotong yang dapat melukai pekerja, serbuk atau sisa debu saat pemotongan dilakukan yang dapat mengganggu pernapasan serta iritasi mata atau kulit dan karyawan dapat tertimpa bahan material atau alat yang digunakan selama proses pembuatan pola. Potensi bahaya tersebut disebabkan oleh para pekerja yang tidak mematuhi penggunaan APD yang sesuai dengan standar yang ada seperti *wearpack*, *safety shoes*, *safety gloves*, kacamata dan masker.

5.1.2 Proses Molding

Proses molding merupakan proses produksi kedua yang dilakukan setelah proses pembuatan pola dilakukan. Pada proses molding ditemukan potensi bahaya berupa gangguan pernapasan serta iritasi mata dan kulit yang disebabkan oleh bahan material yang digunakan dalam proses molding seperti pasir silika, *waterglass* dan CO₂, tertimpa pola yang dapat menyebabkan luka memar Potensi bahaya di proses molding ini disebabkan oleh pekerja yang tidak menggunakan APD seperti *wearpack*, masker dan kacamata.

5.1.3 Proses Setting

Pada proses setting ditemukan potensi bahaya yang ditimbulkan dalam melakukan aktivitas kerja, diantaranya adalah tertimpa cetakan alat/produk yang dibuat yang dapat

menyebabkan anggota tubuh terluka atau luka memar dan serbuk atau debu dari proses setting yang dapat menyebabkan gangguan penapasan serta iritasi kulit dan mata. Kedua potensi bahaya tersebut diakibatkan karena para pekerja yang tidak menggunakan APD yang sesuai standar seperti *wearpack*, *safety gloves*, kacamata dan masker

5.1.4 Proses Melting

Pada proses melting ditemukan potensi bahaya berupa percikan logam cair dan paparan suhu atau uap panas dari tungku pembakaran, paparan gas serta asap dari tungku pembakaran, serta potensi tertimpa bahan material yang digunakan dalam proses melting. Potensi bahaya pada proses melting ini dapat menyebabkan luka bakar, luka memar dan keracunan apabila terkena para pekerja. Potensi bahaya yang ada pada proses melting ini disebabkan karena para pekerja yang tidak menggunakan APD yang berstandar seperti *wearpack*, *safety gloves*, masker, kacamata dan *safety shoes*.

5.1.5 Proses Penuangan Logam Cair

Pada proses penuangan logam cair ditemukan potensi bahaya berupa potensi bahaya tertimpa ember besi yang digunakan untuk menampung logam cair yang akan dituang kedalam cetakan, terkena percikan logam cair yang sedang dituang ataupun risiko tumpahnya logam cair, serta paparan suhu panas. Potensi bahaya ini dapat menyebabkan luka bakar yang serius apabila percikan ataupun tumpahan logam cair terjadi. Potensi bahaya yang ada pada proses penuangan logam cair ini disebabkan karena para pekerja yang tidak menggunakan APD yang berstandar seperti *wearpack*, *safety gloves*, masker, kacamata dan *safety shoes*.

5.1.6 Proses Bongkar

Pada proses bongkar ditemukan potensi bahaya berupa paparan debu dari proses pembongkaran cetakan yang dapat menyebabkan gangguan pernapasan serta iritasi mata dan kulit, kemudian cedera akibat penggunaan alat bantu seperti palu saat proses pembongkaran dilakukan serta potensi bahaya tertimpa produk yang dapat menyebabkan luka memar. Potensi bahaya pada proses bongkar ini disebabkan oleh para pekerja yang tidak menggunakan APD berstandar seperti *safety gloves*, masker, kacamata dan *safety shoes*.

5.1.7 Proses Fettling

Pada proses fettling ditemukan potensi bahaya berupa paparan debu dari logam dan sisa pasir yang masih menempel di produk/hasil coran yang dapat mengganggu pernapasan

serta dapat menyebabkan iritasi mata atau kulit, kemudian kebisingan dari mesin shotblast yang dapat mengganggu indera pendengaran bila dilakukan dalam waktu yang lama. Kedua potensi bahaya ini disebabkan oleh para pekerja yang tidak menggunakan APD yang berstandar seperti *wearpack*, *masker*, *kacamata*, *safety gloves* dan *earplug*.

5.1.8 Proses Machining

Pada proses machining ditemukan potensi bahaya paparan debu dari proses machining yang dapat menyebabkan gangguan pernapasan serta iritasi mata dan kulit, cedera dari salah penggunaan mesin yang digunakan seperti mesin pemotong dan gerinda yang dapat menyebabkan luka sayatan bagi anggota tubuh, serta suara bising dari proses machining yang dapat menyebabkan gangguan indera pendengaran bila dilakukan dalam waktu yang lama. Potensi bahaya ini disebabkan oleh para pekerja yang tidak menggunakan APD yang berstandar seperti *wearpack*, *earplug*, *masker* dan *kacamata*.

5.2 Job Safety Analysis (JSA)

Job Safety Analysis (JSA) digunakan untuk memberikan rekomendasi tindakan pengendalian dari potensi bahaya yang telah teridentifikasi menggunakan metode Hazard Identification and Risk Assessment. Berikut ini merupakan analisis JSA dari proses produksi yang ada di PT. Sinar Semesta:

5.2.1 Proses Pembuatan Pola

Proses pembuatan pola merupakan proses awal dalam proses produksi di PT. Sinar Semesta dimana pesanan dari konsumen/*customer* yang diterima memberikan desain produk yang diinginkan, pihak PT. Sinar Semesta melakukan proses pembuatan pola awal yang nantinya akan digunakan untuk membuat dasar cetakan produk. Pada proses pembuatan pola terdapat beberapa aktivitas kerja atau tahapan yang dapat menyebabkan potensi bahaya bagi para pekerja. Aktivitas kerja atau tahapan kerja yang terdapat di proses pembuatan pola antara lain pengambilan material berupa kayu dan *plywood*, pemotongan material, merangkai pola, dan penghalusan pola. Pada keempat tahapan kerja ini ditemukan beberapa potensi bahaya seperti tertimpa bahan material atau alat yang digunakan yang dapat menyebabkan luka memar, tergores bahan material atau alat yang digunakan yang dapat menyebabkan luka gores atau sayatan bagi pekerja, serta debu atau serbuk yang dihasilkan selama proses pembuatan pola yang dapat menyebabkan gangguan pernapasan serta gangguan iritasi pada kulit dan mata pekerja. Penyebab bahaya pada proses pembuatan pola ini sendiri diakibatkan oleh para pekerja yang tidak menggunakan

APD yang sesuai dengan standar yang ada seperti masker, kacamata, *wearpack*, *safety gloves*, dan *safety shoes*. Hal lain yang mempengaruhi adanya potensi bahaya ini adalah kurang sadarnya para pekerja akan pentingnya penggunaan APD yang sesuai selama melakukan aktivitas pekerjaan. Pengendalian risiko yang dapat dilakukan untuk meminimalisir potensi bahaya yang ada pada proses pembuatan pola adalah dengan memberikan penyuluhan kepada para pekerja akan budaya K3 yang baik seperti penggunaan APD, perusahaan juga dapat memberikan SOP yang jelas bagi para pekerja selama melakukan aktivitas pekerjaan seperti mewajibkan para pekerja untuk selalu memakai APD.

5.2.2 Proses Molding

Proses kedua yang dilakukan dalam proses produksi di PT. Sinar Semesta adalah proses molding. Proses molding merupakan proses pembuatan adonan campuran cetakan yang nantinya akan dipakai dalam membuat produk. Campuran adonan dalam proses molding sendiri antara lain seperti pasir silika, *waterglass*, dan gas CO₂ yang dicampurkan menggunakan mesin mixer. Pada proses molding terdapat beberapa tahapan kerja atau aktivitas kerja yang dapat menyebabkan potensi bahaya bagi para pekerja. Aktivitas kerja atau tahapan kerja yang terdapat di proses molding antara lain pengambilan pola untuk dasar cetakan, pengambilan bahan material, pencampuran bahan material menggunakan *mixer*, penuangan campuran kedalam pola, dan pemadatan cetakan atau campuran. Pada kelima tahapan kerja ini ditemukan beberapa potensi bahaya seperti partikel atau debu dari bahan material yang digunakan berterbangan selama proses pembuatan cetakan yang dapat menyebabkan gangguan pernapasan bahkan keracunan bila terhirup karyawan, selain itu debu atau partikel ini juga dapat menyebabkan iritasi kulit serta mata bila terkena. Penyebab bahaya pada proses molding ini sendiri diakibatkan oleh para pekerja yang tidak menggunakan APD yang sesuai dengan standar yang ada seperti masker, kacamata, *wearpack*, *safety gloves*, dan *safety shoes*. Hal lain yang mempengaruhi adanya potensi bahaya ini adalah kurang sadarnya para pekerja akan pentingnya penggunaan APD yang sesuai selama melakukan aktivitas pekerjaan. Pengendalian risiko yang dapat dilakukan untuk meminimalisir potensi bahaya yang ada pada proses pembuatan pola adalah dengan memberikan penyuluhan kepada para pekerja akan budaya K3 yang baik seperti penggunaan APD, perusahaan juga dapat memberikan SOP yang jelas bagi para pekerja selama melakukan aktivitas pekerjaan seperti mewajibkan para pekerja untuk selalu

memakai APD.

5.2.3 Proses Setting

Proses setting merupakan proses ketiga dalam proses produksi di PT. Sinar Semesta. Proses setting merupakan proses yang dilakukan untuk melepaskan pola awal dengan cetakan produk yang dibuat sebelumnya. Pada proses setting terdapat aktivitas kerja atau tahapan yang dapat menyebabkan potensi bahaya bagi para pekerja. Aktivitas kerja atau tahapan kerja yang terdapat di proses setting adalah pelepasan cetakan produk dari pola dan memindahkan cetakan produk ke tempat penuangan logam cair. Pada kedua tahapan kerja di proses setting ditemukan potensi bahaya seperti debu atau serbuk cetakan dari produk yang dapat mengganggu pernapasan para pekerja dan potensi bahaya berupa tertimpa cetakan produk ataupun alat yang digunakan. Penyebab bahaya pada proses pembuatan pola ini sendiri diakibatkan oleh para pekerja yang tidak menggunakan APD yang sesuai dengan standar yang ada seperti masker, kacamata, *wearpack*, *safety gloves*, dan *safety shoes*. Hal lain yang mempengaruhi adanya potensi bahaya ini adalah kurang sadarnya para pekerja akan pentingnya penggunaan APD yang sesuai selama melakukan aktivitas pekerjaan. Pengendalian risiko yang dapat dilakukan untuk meminimalisir potensi bahaya yang ada pada proses pembuatan pola adalah dengan memberikan penyuluhan kepada para pekerja akan budaya K3 yang baik seperti penggunaan APD, perusahaan juga dapat memberikan SOP yang jelas bagi para pekerja selama melakukan aktivitas pekerjaan seperti mewajibkan para pekerja untuk selalu memakai APD.

5.2.4 Proses Melting

Proses melting merupakan proses peleburan bahan dasar seperti besi menggunakan energi panas dari tungku pembakaran/dapur induksi. Bahan yang dilebur dalam proses melting ini yang nantinya akan dituang ke dalam cetakan yang telah dibuat pada proses sebelumnya. Pada proses melting terdapat beberapa aktivitas kerja atau tahapan yang dapat menyebabkan potensi bahaya bagi para pekerja. Aktivitas kerja atau tahapan kerja yang terdapat di proses melting antara lain pengambila bahan material (logam atau besi) menggunakan mesin *crane* dari gudang, memasukkan bahan material ke dalam dapur induksi atau tungku pembakaran, pengoperasian dapur induksi, dan pengecekan suhu dapur induksi. Pada keempat tahapan kerja ini ditemukan beberapa potensi bahaya seperti tertimpa bahan material yang dapat menyebabkan luka memar bagi pekerja, percikan api atau uap panas dari proses pembakaran bahan material yang dapat menyebabkan luka melepuh atau

bakar bagi pekerja, gas atau asap selama proses pembakaran yang dapat menyebabkan gangguan pernapasan serta iritasi mata dan kulit bagi pekerja, dan kebisingan dari tungku pembakaran yang dapat mengganggu pendengaran pekerja bila diterima dalam waktu yang lama. Penyebab bahaya pada proses melting ini sendiri diakibatkan oleh para pekerja yang tidak menggunakan APD yang sesuai dengan standar yang ada seperti masker, kacamata, *wearpack*, *safety gloves*, dan *safety shoes*. Hal lain yang mempengaruhi adanya potensi bahaya ini adalah kurang sadarnya para pekerja akan pentingnya penggunaan APD yang sesuai selama melakukan aktivitas pekerjaan. Pengendalian risiko yang dapat dilakukan untuk meminimalisir potensi bahaya yang ada pada proses pembuatan pola adalah dengan memberikan penyuluhan kepada para pekerja akan budaya K3 yang baik seperti penggunaan APD, perusahaan juga dapat memberikan SOP yang jelas bagi para pekerja selama melakukan aktivitas pekerjaan seperti mewajibkan para pekerja untuk selalu memakai APD.

5.2.5 Proses Penuangan Logam Cair

Proses penuangan logam cair merupakan proses setelah bahan material yang dilebur dalam tungku pembakaran siap dan akan dituangkan kedalam cetakan produk. Pada proses penuangan logam cair terdapat beberapa aktivitas kerja atau tahapan yang dapat menyebabkan potensi bahaya bagi para pekerja. Aktivitas kerja atau tahapan kerja yang terdapat di proses penuangan logam cair antara lain pengangkatan ember besi menggunakan *crane* sebagai tempat menampung logam cair, mengangkat dapur induksi atau tungku pembakaran untuk dituang kedalam ember besi, menuangkan logam cair kedalam ember besi, membawa ember besi ke tempat cetakan produk menggunakan *crane*, dan menuangkan logam cair kedalam cetakan produk menggunakan spatula atau *ladle*. Pada kelima tahapan kerja ini ditemukan beberapa potensi bahaya seperti tertimpa ember besi yang menyebabkan luka memar bagi pekerja, percikan atau tumpahan logam cair selama proses penuangan yang dapat menyebabkan luka bakar bagi pekerja, uap atau asap dari logam cair yang dapat mengganggu pernapasan serta dapat menyebabkan iritasi bagi mata dan kulit pekerja, kebisingan dari dapur induksi atau tungku pembakaran saat tahapan kerja menuangkan logam cair kedalam ember besi yang dapat menyebabkan gangguan pendengaran. Penyebab bahaya pada proses penuangan logam cair ini sendiri diakibatkan oleh para pekerja yang tidak menggunakan APD yang sesuai dengan standar yang ada seperti masker, kacamata, *wearpack*, *safety gloves*, dan *safety shoes*. Hal lain yang

mempengaruhi adanya potensi bahaya ini adalah kurang sadarnya para pekerja akan pentingnya penggunaan APD yang sesuai selama melakukan aktivitas pekerjaan. Pengendalian risiko yang dapat dilakukan untuk meminimalisir potensi bahaya yang ada pada proses pembuatan pola adalah dengan memberikan penyuluhan kepada para pekerja akan budaya K3 yang baik seperti penggunaan APD, perusahaan juga dapat memberikan SOP yang jelas bagi para pekerja selama melakukan aktivitas pekerjaan seperti mewajibkan para pekerja untuk selalu memakai APD.

5.2.6 Proses Bongkar

Proses bongkar merupakan proses yang dilakukan setelah suhu turun dan produk kasar telah mengeras. Pada proses bongkar terdapat aktivitas kerja atau tahapan yang dapat menyebabkan potensi bahaya bagi para pekerja. Aktivitas kerja atau tahapan kerja yang terdapat di proses bongkar adalah memisahkan hasil coran/produk kasar dari cetakan dan memindahkan produk kasar ke tempat/proses selanjutnya. Pada tahapan kerja di proses bongkar ini ditemukan potensi bahaya seperti para pekerja yang dapat tertimpa hasil coran/produk kasar yang dapat menyebabkan luka memar, cedera dari penggunaan alat dan debu dari cetakan yang dapat menyebabkan gangguan pernapasan serta iritasi mata/kulit. Penyebab bahaya pada proses bongkar ini sendiri diakibatkan oleh para pekerja yang tidak menggunakan APD yang sesuai dengan standar yang ada seperti masker, kacamata, *wearpack*, *safety gloves*, dan *safety shoes*. Hal lain yang mempengaruhi adanya potensi bahaya ini adalah kurang sadarnya para pekerja akan pentingnya penggunaan APD yang sesuai selama melakukan aktivitas pekerjaan. Pengendalian risiko yang dapat dilakukan untuk meminimalisir potensi bahaya yang ada pada proses pembuatan pola adalah dengan memberikan penyuluhan kepada para pekerja akan budaya K3 yang baik seperti penggunaan APD, perusahaan juga dapat memberikan SOP yang jelas bagi para pekerja selama melakukan aktivitas pekerjaan seperti mewajibkan para pekerja untuk selalu memakai APD.

5.2.7 Proses Fettling

Proses fettling merupakan proses pembersihan pada produk kasar dari sisa-sisa pasir yang masih menempel pada permukaan produk kasar. Proses fettling ini menggunakan mesin shotblasting agar proses pembersihan pada produk dapat dilakukan secara optimal. Pada proses fettling terdapat beberapa aktivitas kerja atau tahapan yang dapat menyebabkan potensi bahaya bagi para pekerja. Aktivitas kerja atau tahapan kerja yang terdapat pada

proses fettling antara memasukkan produk kasar kedalam mesin shotblasting, pengoperasian mesin shotblasting dan mengeluarkan produk kasar dari mesin shotblasting. Pada tahapan kerja di proses fettling ini sendiri ditemukan beberapa potensi bahaya seperti tertimpa hasil coran/produk kasar saat melakukan pemindahan dari tahapan sebelumnya kedalam mesin shotblast yang dapat menyebabkan luka memar bagi pekerja, serta debu selama proses fettling yang dapat mengganggu pernapasan serta iritasi mata dan kulit para pekerja. Penyebab bahaya pada proses fettling ini sendiri diakibatkan oleh para pekerja yang tidak menggunakan APD yang sesuai dengan standar yang ada seperti masker, kacamata, *wearpack*, *safety gloves*, dan *safety shoes*. Hal lain yang mempengaruhi adanya potensi bahaya ini adalah kurang sadarnya para pekerja akan pentingnya penggunaan APD yang sesuai selama melakukan aktivitas pekerjaan. Pengendalian risiko yang dapat dilakukan untuk meminimalisir potensi bahaya yang ada pada proses pembuatan pola adalah dengan memberikan penyuluhan kepada para pekerja akan budaya K3 yang baik seperti penggunaan APD, perusahaan juga dapat memberikan SOP yang jelas bagi para pekerja selama melakukan aktivitas pekerjaan seperti mewajibkan para pekerja untuk selalu memakai APD.

5.2.8 Proses Machining

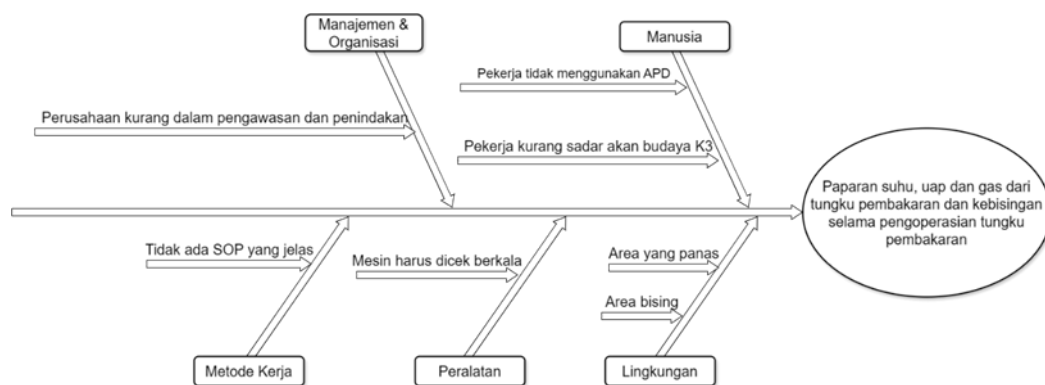
Proses machining merupakan proses akhir atau finishing dari produk yang sudah melewati proses fettling. Pada proses machining terdapat beberapa aktivitas kerja atau tahapan yang dapat menyebabkan potensi bahaya bagi para pekerja. Aktivitas kerja atau tahapan kerja yang terdapat di proses machining antara lain mempersiapkan peralatan, memasang produk kasar ke mesin bubut atau bor, memasang mata mesin bubut/bor, pengoperasian mesin bubut/bor, melepas produk dari mesin bubut/bor, penggerindaan produk sekaligus melakukan *quality control*, memindahkan produk ke tempat pengecatan/*finishing*, pengecatan produk, dan memindahkan produk ke gudang penyimpanan. Pada tahapan kerja atau aktivitas kerja di proses machining ini ditemukan beberapa potensi bahaya seperti terkena arus listrik dari alat-alat yang digunakan seperti mesin gerinda, mesin bubut, dan mesin pengecatan, tertimpa produk, terkena mata mesin bubut atau mesin gerinda, debu dari proses machining yang dapat menyebabkan gangguan pernapasan serta iritasi mata atau kulit para pekerja, keracunan dari bahan kimia yang digunakan selama proses pengecatan. Penyebab bahaya pada proses machining ini sendiri diakibatkan oleh para pekerja yang tidak menggunakan APD yang sesuai dengan standar yang ada seperti masker, kacamata,

wearpack, *safety gloves*, dan *safety shoes*. Hal lain yang mempengaruhi adanya potensi bahaya ini adalah kurang sadarnya para pekerja akan pentingnya penggunaan APD yang sesuai selama melakukan aktivitas pekerjaan. Pengendalian risiko yang dapat dilakukan untuk meminimalisir potensi bahaya yang ada pada proses pembuatan pola adalah dengan memberikan penyuluhan kepada para pekerja akan budaya K3 yang baik seperti penggunaan APD, perusahaan juga dapat memberikan SOP yang jelas bagi para pekerja selama melakukan aktivitas pekerjaan seperti mewajibkan para pekerja untuk selalu memakai APD.

5.3 Diagram Fishbone Pada Setiap Proses Produksi

Berbagai aktivitas proses produksi yang dilakukan oleh PT. Sinar Semesta yang sudah diidentifikasi selanjutnya akan dianalisis menggunakan diagram fishbone untuk mengetahui faktor atau aspek apa saja yang menjadi penyebab potensi risiko yang terjadi bagi para karyawan. Untuk aspek atau faktor penyebab yang dapat digunakan dalam melakukan analisis menggunakan diagram fishbone antara lain Manusia, Lingkungan, Mesin, Material, Metode Kerja, Manajemen dan Organisasi, dan lain sebagainya. Pada analisis diagram fishbone kali ini, penelitian akan berfokus pada aktivitas kerja atau proses yang memiliki tingkat risiko atau kategori High dan Extreme. Sehingga diketahui faktor apa saja yang menjadi penyebab dari tingginya tingkat risiko yang ada pada aktivitas kerja atau proses yang dilakukan. Pada penelitian ini diketahui bahwa aktivitas kerja yang memiliki tingkat risiko yang masuk kedalam kategori High antara lain pengoperasian dapur induksi atau tungku pembakaran (D3) dan pengecekan suhu tungku pembakaran (D4). Sedangkan untuk aktivitas yang memiliki kategori Extreme antara lain memasukkan bahan material kedalam tungku pembakaran (D2), mengangkat tungku pembakaran untuk proses penuangan (E2), penuangan logam cair dari tungku pembakaran kedalam ember besi (E3), membawa ember besi ke tempat cetakan produk menggunakan crane (E4), dan penuangan logam cair dari ember besi kedalam cetakan menggunakan spatula/ladle (E5).

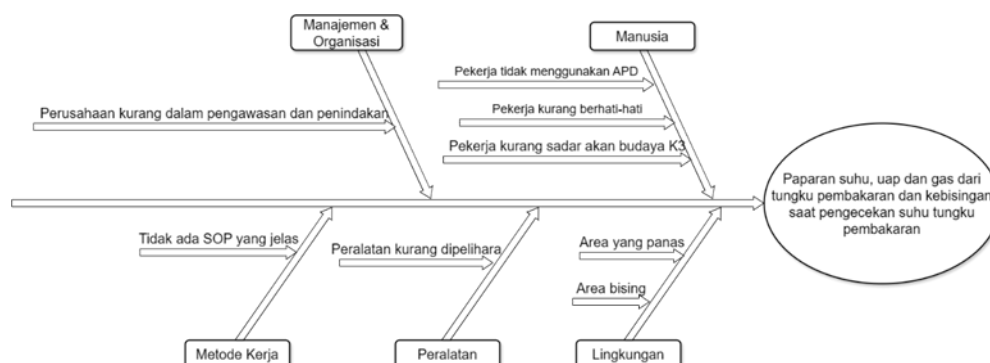
5.3.1 Diagram *Fishbone* Pengoperasian Tungku Pembakaran



Gambar 5. 1 Diagram *Fishbone* Pengoperasian Tungku Pembakaran

Berdasarkan diagram fishbone diatas, diketahui bahwa potensi bahaya paparan suhu, uap dan gas serta kebisingan dari tungku pembakaran selama pengoperasian tungku pembakaran memiliki faktor penyebab mulai dari faktor manusia, faktor lingkungan, faktor peralatan, faktor metode kerja, faktor manajemen dan organisasi. Pada Faktor manusia, yang menyebabkan potensi bahaya adalah para pekerja yang tidak menggunakan APD bertandar ketika melakukan aktivitas kerja serta para pekerja juga kurang memahami dan sadar akan pentingnya budaya K3 selama melakukan pekerjaan. Untuk faktor lingkungan, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah area yang dipakai dalam melakukan aktivitas pekerjaan terasa panas dan bising. Untuk faktor peralatan, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah mesin yang kurang pengecekan secara berkala atau *maintenance*. Pada faktor metode kerja, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah tidak adanya SOP yang jelas saat melakukan setiap aktivitas kerja atau proses. Sehingga para pekerja tidak memiliki acuan baku dalam melakukan pekerjaannya. Kemudian untuk faktor manajemen dan organisasi, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah perusahaan kurang dalam melakukan pengawasan serta penindakan kepada para pekerja selama melakukan pekerjaannya, sehingga tidak adanya pengawasan dan penindakakan membuat pekerja lebih seenaknya sendiri dalam melakukan pekerjaan.

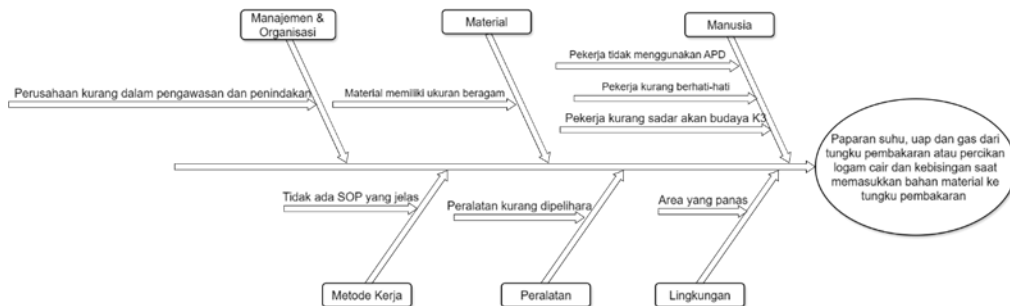
5.3.2 Diagram *Fishbone* Pengecekan Suhu Tungku Pembakaran



Gambar 5. 2 Diagram Fishbone Pengecekan Suhu Tungku Pembakaran

Berdasarkan diagram fishbone diatas, diketahui bahwa potensi bahaya paparan suhu, uap dan gas serta kebisingan dari tungku pembakaran saat pengecekan suhu tungku pembakaran memiliki faktor penyebab mulai dari faktor manusia, faktor lingkungan, faktor peralatan, faktor metode kerja, faktor manajemen dan organisasi. Pada Faktor manusia, yang menyebabkan potensi bahaya adalah para pekerja yang tidak menggunakan APD bersandar ketika melakukan aktivitas kerja, pekerja yang kurang berhati-hati serta para pekerja juga kurang memahami dan sadar akan pentingnya budaya K3 selama melakukan pekerjaan. Untuk faktor lingkungan, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah area yang dipakai dalam melakukan aktivitas pekerjaan terasa panas dan bising. Untuk faktor peralatan, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah mesin yang kurang pengecekan secara berkala atau *maintenance*. Pada faktor metode kerja, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah tidak adanya SOP yang jelas saat melakukan setiap aktivitas kerja atau proses. Sehingga para pekerja tidak memiliki acuan baku dalam melakukan pekerjaannya. Kemudian untuk faktor manajemen dan organisasi, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah perusahaan kurang dalam melakukan pengawasan serta penindakan kepada para pekerja selama melakukan pekerjaannya, sehingga tidak adanya pengawasan dan penindakan membuat pekerja lebih seenaknya sendiri dalam melakukan pekerjaan.

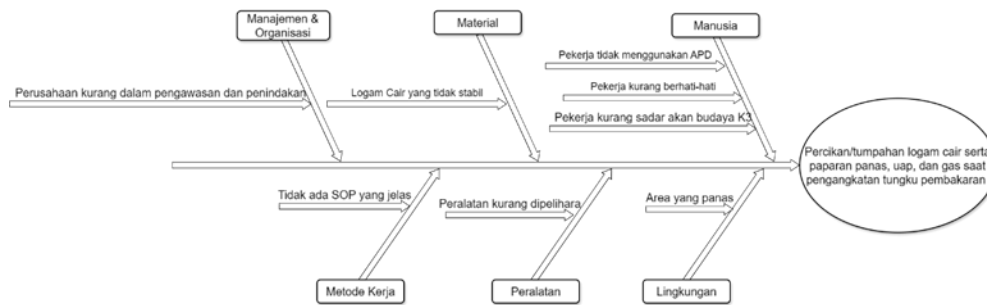
5.3.3 Diagram *Fishbone* Memasukkan Bahan Material Ke Dalam Tungku Pembakaran



Gambar 5. 3 Diagram *Fishbone* Memasukkan Bahan Material Ke Dalam Tungku Pembakaran

Berdasarkan diagram fishbone diatas, diketahui bahwa potensi bahaya paparan suhu, uap dan gas serta kebisingan dari tungku pembakaran saat memasukkan bahan material kedalam tungku pembakaran memiliki faktor penyebab mulai dari faktor manusia, faktor lingkungan, faktor peralatan, faktor metode kerja, faktor manajemen dan organisasi serta faktor material. Pada Faktor manusia, yang menyebabkan potensi bahaya adalah para pekerja yang tidak menggunakan APD bertesandar ketika melakukan aktivitas kerja, pekerja yang kurang berhati-hati serta para pekerja juga kurang memahami dan sadar akan pentingnya budaya K3 selama melakukan pekerjaan. Untuk faktor lingkungan, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah area yang dipakai dalam melakukan aktivitas pekerjaan terasa panas. Untuk faktor peralatan, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah mesin yang kurang pengecekan secara berkala atau *maintenance*. Pada faktor metode kerja, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah tidak adanya SOP yang jelas saat melakukan setiap aktivitas kerja atau proses. Sehingga para pekerja tidak memiliki acuan baku dalam melakukan pekerjaannya. Kemudian untuk faktor manajemen dan organisasi, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah perusahaan kurang dalam melakukan pengawasan serta penindakan kepada para pekerja selama melakukan pekerjaannya, sehingga tidak adanya pengawasan dan penindakan membuat pekerja lebih seenaknya sendiri dalam melakukan pekerjaan. Pada faktor material, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah ukuran dari bahan material yang digunakan memiliki dimensi yang berbeda-beda.

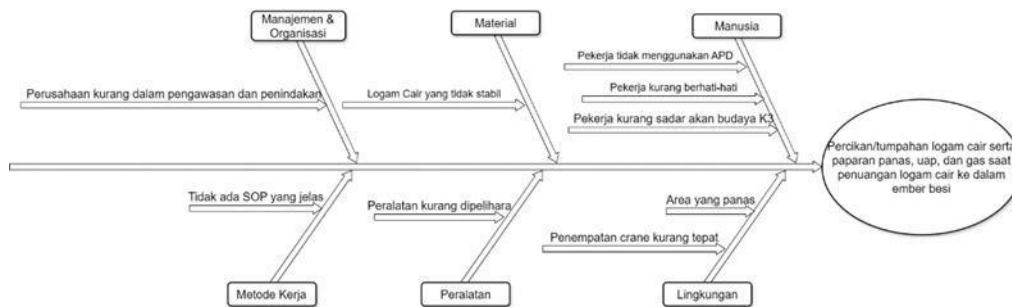
5.3.4 Diagram *Fishbone* Mengangkat Tungku Pembakaran Untuk Proses Penuangan



Gambar 5. 4 Diagram Fishbone Mengangkat Tungku Pembakaran Untuk Proses Penuangan

Berdasarkan diagram fishbone diatas, diketahui bahwa potensi percikan/tumpahan logam cair serta paparan panas, uap dan has saat pengangkatan tungku pembakaran memiliki faktor penyebab mulai dari faktor manusia, faktor lingkungan, faktor peralatan, faktor metode kerja, faktor manajemen dan organisasi serta faktor material. Pada Faktor manusia, yang menyebabkan potensi bahaya adalah para pekerja yang tidak menggunakan APD bertsandar ketika melakukan aktivitas kerja, pekerja yang kurang berhati-hati serta para pekerja juga kurang memahami dan sadar akan pentingnya budaya K3 selama melakukan pekerjaan. Untuk faktor lingkungan, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah area yang dipakai dalam melakukan aktivitas pekerjaan terasa panas. Untuk faktor peralatan, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah mesin yang kurang pengecekan secara berkala atau *maintenance*. Pada faktor metode kerja, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah tidak adanya SOP yang jelas saat melakukan setiap aktivitas kerja atau proses. Sehingga para pekerja tidak memiliki acuan baku dalam melakukan pekerjaannya. Kemudian untuk faktor manajemen dan organisasi, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah perusahaan kurang dalam melakukan pengawasan serta penindakan kepada para pekerja selama melakukan pekerjaannya, sehingga tidak adanya pengawasan dan penindakakan membuat pekerja lebih seenaknya sendiri dalam melakukan pekerjaan. Pada faktor material, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah logam cair yang terkadang tidak stabil yang membuat logam cair tersebut dapat meletup dan membahayakan pekerja.

5.3.5 Diagram *Fishbone* Penuangan Logam Cair Ke Dalam Ember Besi



Gambar 5. 5 Diagram *Fishbone* Penuangan Logam Cair Ke Dalam Ember Besi

Berdasarkan diagram fishbone diatas, diketahui bahwa potensi percikan/tumpahan logam cair serta paparan panas, uap dan gas saat penuangan logam cair ke dalam ember besi memiliki faktor penyebab mulai dari faktor manusia, faktor lingkungan, faktor peralatan, faktor metode kerja, faktor manajemen dan organisasi serta faktor material. Pada Faktor manusia, yang menyebabkan potensi bahaya adalah para pekerja yang tidak menggunakan APD bertdasar ketika melakukan aktivitas kerja, pekerja yang kurang berhati-hati serta para pekerja juga kurang memahami dan sadar akan pentingnya budaya K3 selama melakukan pekerjaan. Untuk faktor lingkungan, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah area yang dipakai dalam melakukan aktivitas pekerjaan terasa panas serta terkadang penempatan posisi *crane* saat proses penuangan logam cair kurang tepat sehingga meningkatkan risiko tumpahan logam cair. Untuk faktor peralatan, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah mesin yang kurang pengecekan secara berkala atau *maintenance*. Pada faktor metode kerja, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah tidak adanya SOP yang jelas saat melakukan setiap aktivitas kerja atau proses. Sehingga para pekerja tidak memiliki acuan baku dalam melakukan pekerjaannya. Kemudian untuk faktor manajemen dan organisasi, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah perusahaan kurang dalam melakukan pengawasan serta penindakan kepada para pekerja selama melakukan pekerjaannya, sehingga tidak adanya pengawasan dan penindakakan membuat pekerja lebih seenaknya sendiri dalam melakukan pekerjaan. Pada faktor material, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah logam cair yang terkadang tidak stabil yang membuat logam cair tersebut dapat meletup dan membahayakan pekerja.

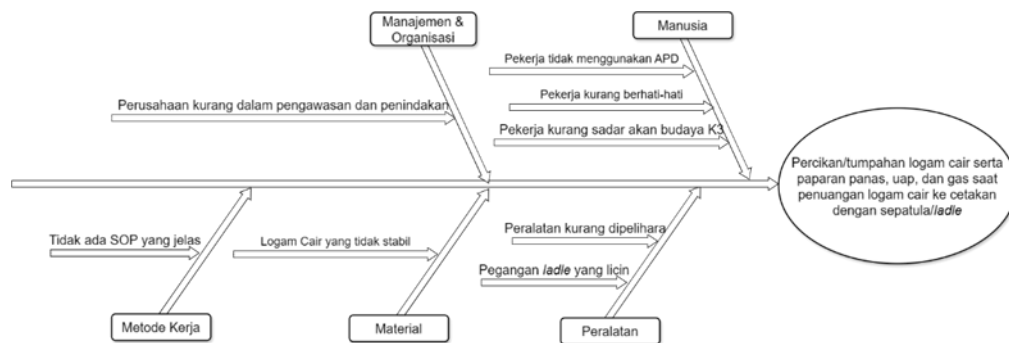
5.3.6 Diagram *Fishbone* Membawa Ember Besi Ke Tempat Cetakan Produk Menggunakan *Crane*



Gambar 5. 6 Diagram *Fishbone* Membawa Ember Besi Ke Tempat Cetakan Produk Menggunakan *Crane*

Berdasarkan diagram fishbone diatas, diketahui bahwa potensi percikan/tumpahan logam cair serta paparan panas, uap dan gas saat pemindahan ember besi ke cetakan produk dengan *crane* memiliki faktor penyebab mulai dari faktor manusia, faktor lingkungan, faktor peralatan, faktor metode kerja, faktor manajemen dan organisasi serta faktor material. Pada Faktor manusia, yang menyebabkan potensi bahaya adalah para pekerja yang tidak menggunakan APD bertandar ketika melakukan aktivitas kerja, pekerja yang kurang berhati-hati serta para pekerja juga kurang memahami dan sadar akan pentingnya budaya K3 selama melakukan pekerjaan. Untuk faktor lingkungan, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah area yang dipakai dalam melakukan aktivitas pekerjaan kurang tertata sehingga membuat potensi untuk bersenggolan antara *crane* dengan material lain. Untuk faktor peralatan, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah mesin yang kurang pengecekan secara berkala atau *maintenance*. Pada faktor metode kerja, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah tidak adanya SOP yang jelas saat melakukan setiap aktivitas kerja atau proses. Sehingga para pekerja tidak memiliki acuan baku dalam melakukan pekerjaannya. Kemudian untuk faktor manajemen dan organisasi, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah perusahaan kurang dalam melakukan pengawasan serta penindakan kepada para pekerja selama melakukan pekerjaannya, sehingga tidak adanya pengawasan dan penindakakan membuat pekerja lebih seenaknya sendiri dalam melakukan pekerjaan. Pada faktor material, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah logam cair yang terkadang tidak stabil yang membuat logam cair tersebut dapat meletup dan membahayakan pekerja.

5.3.7 Diagram *Fishbone* Penuangan Logam Cair Ke Dalam Cetakan Produk Menggunakan *Spatula/ladle*



Gambar 5. 7 Diagram *Fishbone* Penuangan Logam Cair Ke Dalam Cetakan Produk Menggunakan *Spatula/ladle*

Berdasarkan diagram fishbone diatas, diketahui bahwa potensi percikan/tumpahan logam cair serta paparan panas, uap dan gas saat pemindahan ember besi ke cetakan produk dengan *crane* memiliki faktor penyebab mulai dari faktor manusia, faktor lingkungan, faktor peralatan, faktor metode kerja, faktor manajemen dan organisasi serta faktor material. Pada Faktor manusia, yang menyebabkan potensi bahaya adalah para pekerja yang tidak menggunakan APD bertandar ketika melakukan aktivitas kerja, pekerja yang kurang berhati-hati serta para pekerja juga kurang memahami dan sadar akan pentingnya budaya K3 selama melakukan pekerjaan. Untuk faktor peralatan, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah mesin yang kurang pengecekan secara berkala atau *maintenance* serta *ladle* yang digunakan memiliki pegangan yang licin. Pada faktor metode kerja, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah tidak adanya SOP yang jelas saat melakukan setiap aktivitas kerja atau proses. Sehingga para pekerja tidak memiliki acuan baku dalam melakukan pekerjaannya. Kemudian untuk faktor manajemen dan organisasi, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah perusahaan kurang dalam melakukan pengawasan serta penindakan kepada para pekerja selama melakukan pekerjaannya, sehingga tidak adanya pengawasan dan penindakan membuat pekerja lebih seenaknya sendiri dalam melakukan pekerjaan. Pada faktor material, hal yang menyebabkan potensi bahaya adalah logam cair yang terkadang tidak stabil yang membuat logam cair tersebut dapat meletup dan membahayakan pekerja.

5.4 Surat Peringatan

Surat peringatan merupakan salah satu tindakan administratif yang dapat dilakukan oleh perusahaan untuk membuat para pekerja atau karyawan bekerja sesuai dengan aturan dan untuk menegakkan aturan yang ada. Sehingga para karyawan dapat bekerja sesuai dengan aturan atau disiplin dan tidak ada tindakan yang membahayakan pekerja atau merugikan perusahaan. Dalam membuat atau memberikan surat peringatan ini, perusahaan juga harus melihat konteks atau aspek dalam pembuatan surat peringatan, seperti melakukan penyelidikan pelanggaran, memuat dokumentasi atau bukti pelanggaran, dan evaluasi.

PT. SINAR SEMESTA
 Jl. Raya Solo-Yogya Km. 26 Penggung, Klepu, Ceper, Klaten, Jawa Tengah 57465
 Telp: (0272) 554111. Email: marketing.ptss@gmail.com

SURAT PERINGATAN

No: SP/07/05/2025

Lampiran: 1 Lembar

Perihal: Surat Peringatan Pertama

Surat peringatan ini dibuat oleh perusahaan dan ditujukan kepada:

Nama :

Nomor Karyawan :

Jabatan :

Surat peringatan ini diterbitkan berdasarkan tindakan pelanggaran disiplin atas tata tertib atau SOP yang telah Saudara lakukan. Saudara diketahui tidak mematuhi tata tertib yang sudah ditetapkan, untuk itu perlu dilakukannya tindakan pemberian surat peringatan pertama.

Berdasarkan laporan hasil evaluasi yang disusun oleh tim pengawas PT. Sinar Semesta, performa kerja saudara selama mengemban tugas sebagai pekerja pada area produksi dinyatakan buruk dan tidak mematuhi SOP yang telah ditetapkan di perusahaan.

Oleh karena itu, Saudara akan mendapatkan sanksi berupa Surat Peringatan Pertama (SP 1) yang berlaku 3 bulan sejak terbitnya surat ini. Apabila Saudara masih melakukan pelanggaran kembali, maka perusahaan akan memberikan sanksi yang lebih tegas, berupa Surat Peringatan Kedua (SP 2) dan pemotongan insentif sebesar 30% untuk 3 bulan kedepannya.

Demikian surat peringatan ini dibuat agar dijadikan acuan dan agar dilaksanakan serta dipatuhi oleh Saudara.

Klaten, 07 Mei 2025

PT. Sinar Semesta

Kepala Personalia

Nama

Gambar 5. 8 Surat Peringatan

Sumber : (Penulis, 2025)

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan:

1. Potensi risiko yang terdapat pada PT. Sinar Semesta berasal dari berbagai aktivitas produksi atau tahapan kerja yang dilakukan oleh PT. Sinar Semesta yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja bagi para karyawan. Pada PT. Sinar Semesta terdapat 8 proses produksi yang dapat menyebabkan potensi risiko bagi pekerja, antara lain proses pembuatan pola, proses molding, proses setting, proses melting, proses penuangan logam cair, proses bongkar, proses fettling dan proses machining. Dari kedelapan proses produksi di PT. Sinar Semesta ini terdapat berbagai potensi risiko atau bahaya yang timbul seperti potensi terkena percikan atau tumpahan logam cair yang dapat menimbulkan luka bakar bagi para pekerja, potensi tertimpa material bahan dan produk yang dapat menyebabkan luka memar bagi para pekerja, potensi serbuk atau debu selama proses produksi yang dapat menyebabkan gangguan pernapasan serta iritasi mata/kulit, dan lain sebagainya.
2. Level risiko yang didapatkan dari identifikasi risiko bahaya pada proses produksi PT. Sinar Semesta diketahui bahwa terdapat 34 potensi risiko dengan berbagai level atau kategori. Terdapat 5 potensi risiko yang memiliki level *Extreme*, 2 potensi risiko dengan level *High*, 14 potensi risiko dengan level *Moderate*, dan 13 potensi risiko dengan level *Low*.
3. Rekomendasi yang sesuai untuk mengurangi risiko yang terjadi pada proses produksi PT. Sinar Semesta adalah dengan *administrative control* dan pemberian APD. Pada *administrative control* perusahaan dapat memberikan pembekalan kepada para karyawan akan pentingnya budaya K3, pentingnya pemberian dan penerapan SOP yang jelas dan aman pada setiap proses produksi, pemberian rambu-rambu peringatan pada setiap proses produksi seperti bahaya percikan logam cair panas pada tungku pembakaran, pemberian peringatan atau sanksi bagi pekerja yang melanggar SOP. Selain itu perusahaan juga harus memberikan atau menyediakan berbagai macam APD yang sesuai standar bagi para pekerja seperti *wearpack*, *earplug*, *safety shoes*, *safety gloves*, masker dan kacamata.

6.2 Saran

Berikut ini merupakan saran yang dapat diberikan kepada PT. Sinar Semesta berdasarkan penelitian yang telah dilakukan:

1. Perusahaan diharapkan untuk memberikan APD yang sesuai standar bagi para karyawannya.
2. Perusahaan diharapkan untuk memberikan SOP yang jelas dan aman pada setiap proses produksi.
3. Perusahaan dapat memberikan peringatan atau sanksi bagi karyawan yang tidak menjalankan SOP yang telah dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Marzuki. (2023). Analisis kecelakaan kerja pada kegiatan pertambangan batu bara dengan menggunakan metode Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA) dan Job Safety Analysis (JSA) (Studi kasus: PT. Berkarya Abadi Selalu). Universitas Islam Indonesia.
- Arya, P. (2021). Analisis potensi bahaya dan pengendalian risiko kecelakaan pada bagian produksi di PT. Indonesia Power Gratipomu. *Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknok Industri)*, 4(2).
- Aulia Putri Maritza. (2024). Analisis bahaya kerja sebagai upaya pencegahan kecelakaan kerja pada pekerja pemeliharaan lokomotif menggunakan Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA) dan Job Safety Analysis (JSA) di PT. Kereta Api Indonesia (Persero) UPT Balai Yasa Yoyyakarta. Universitas Islam Indonesia.
- Darwaman, R., Ummi, N., & Umyati, A. (2017). Metode Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA) di area batching plant PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri*, 5(3), 308-313.
- Dini, A., & Rodiah. (2022). Analisis bahaya perilaku tidak aman menggunakan metode JSA dan pengendalian risiko menggunakan metode HIRARC (Studi kasus: warehouse PT. Heinze ABC Indonesia). Universitas Sangga Buana.
- Dewanti, N. M., Umyati, A., & Falah, F. (2022). Hazard Idemtification and Risk Assesment and Risk Control (HIRARC) pada pembangunan gedung business center. *Journal Industrial Services*, 8(1),1.
- Friend, M. A., & Kohn, J. P. (2007). *Fundamentals of occupational safety and health* (4th ed). Electrons, Neutrons and Protons in Engineering.
- Hendika, K. W. (2024). Analisis potensi bahaya pada area produksi dan finishing dengan pendekatan Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA) dan Job Safety Analysis (JSA) (Studi kasus: Departemen produksi PT. Aneka Adhilogam Karya). Universitas Islam Indonesia.
- Hermanto, M. Z., & Pranita, A. S. (2022). Analisis potensi bahaya, penilaian risiko dan pengendaliannya menggunakan metode Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control (HIRARC) (Studi kasus: Divisi Perawatan Bengkel Utama PT. XYZ). Universitas Tridianti Palembang.
- Muhammad Bob Anthony. (2020). Identifikasi dan analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada proses instalasi hydraulic system menggunakan metode HIRA di PT. HPP. Universitas Suryakencana.
- Muhammad, F., Lina, D., & Suwardi, G. (2022). Analisis risiko keselamatan kerja dan kesehatan kerja menggunakan metode Hazard Identification (HIRA) dan Job Safety Analysis (JSA) (Studi Kasus: Arjuna Interior). Universitas Islam Raden Rahmat Malang.
- Muhtia, S. A., Suharni, A. F., & Baharuddin, A. (2020). Analisis risiko K3 dengan metode HIRARC pada pekerja PT. Varia Usaha Beton Makassar tahun 2020. *Window of Public Health Journal*, i(3), 166-175.
- Prawirosentono, S. (2002). *Manajemen sumber daya manusia: Kebijakan kinerja karyawan* (Edisi ke-1, Cet. ke-8). BPFE.
- Prima, D. D., & Didi, S. (2021). Analisa kecelakaan kerja pada storage minyak menggunakan

metode Job Safety Analysis (JSA) dan Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) di PT. Nur Jaya Energi. UPN Veteran Jawa Timur.

Sinambela. L. P. (2017). Manajemen sumber daya manusia: Bumi Aksara. Suma'mur. (1996). Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan. Jakarta: Toko Gunung Agung.

Tarwaka. (2008). Keselamatan dan kesehatan kerja: Manajemen dan implementasi K3 di tempat kerja. Harapan Press.

LAMPIRAN

