



PENGEMBANGAN STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR UNTUK PENINGKATAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DALAM PROSES PENGECORAN LOGAM DI UD. SINAR MULYA MENGGUNAKAN METODE JOB SAFETY ANALYSIS (JSA)

DEVELOPMENT OF STANDARD OPERATING PROCEDURES TO IMPROVE OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH IN THE METAL CASTING PROCESS AT UD. SINAR MULYA USING THE JOB SAFETY ANALYSIS (JSA) METHOD.

Muhammad Nursyams Hilmi¹, Dimas Iqbal Fahlevi², Yuli Nurasri³, Maulana Teguh Perdana⁴

¹ Teknik Mesin, Politeknik Purbaya, Tegal, nursyam.hilmy@gmail.com

² Teknik Mesin, Politeknik Purbaya, Tegal, Email: dimasixbal@gmail.com

³ Teknik Mesin, Politeknik Purbaya, Tegal, yulinura@purbaya.ac.id

⁴ Teknik Informatika, Politeknik Purbaya, Tegal, Email: maulanaprnd68@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 29/05/2025

Revisi Akhir: 30/05/2025

Diterbitkan Online: 14/06/2025

KATA KUNCI

Pengecoran Logam, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Standar Operasional Prosedur (SOP), Keselamatan Kerja, Job Safety Analysis

KORESPONDENSI

Yuli Nurasri

087879713371

ABSTRAK

Industri pengecoran logam adalah sektor penting dalam manufaktur yang memberikan kontribusi signifikan terhadap perekonomian, namun memiliki risiko tinggi terhadap keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang efektif dalam proses pengecoran logam di UD. Sinar Mulya. Penelitian ini melalui pendekatan Job Safety Analysis (JSA) untuk mengidentifikasi dan mengendalikan resiko apabila terjadi kecelakaan kerja serta meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi. Identifikasi dan pengendalian resiko K3 berimbas pada peningkatan efisiensi dan kualitas produksi. Dalam penelitian ini juga mengevaluasi implementasi Alat Pelindung Diri (APD) dan Standar Operasional Prosedur (SOP) di perusahaan tersebut. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemutakhiran prosedur keselamatan, termasuk penggunaan APD yang lebih sesuai dan penambahan alat pengendalian lingkungan, merupakan langkah penting dalam meminimalkan risiko kecelakaan dan cedera. Meskipun SOP yang telah dikembangkan belum sepenuhnya diterapkan, langkah selanjutnya adalah implementasi untuk memastikan keselamatan pekerja dan menjaga produktivitas. Hasilnya menegaskan bahwa penerapan prosedur keselamatan yang efektif merupakan kunci dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman dan produktif di industri pengecoran logam.

ABSTRACT

The metal casting industry is a vital sector in manufacturing that significantly contributes to the economy but carries high risks for occupational safety and health (OSH). This research aims to develop an effective Standard Operating Procedure (SOP) for the metal casting process at UD. Sinar Mulya. The study employs a Job Safety Analysis (JSA) approach to identify and control risks in the event of workplace accidents, as well as to improve production efficiency and quality. Identifying and controlling OSH risks positively impacts the enhancement of efficiency and production quality. This research also evaluates the implementation of Personal Protective Equipment (PPE) and SOPs at the company. The analysis results indicate that updating safety procedures, including the use of more appropriate PPE and adding environmental control tools, is crucial in minimizing accident and injury risks. Although the developed

SOP has not been fully implemented, the next step is its implementation to ensure worker safety and maintain productivity. The findings affirm that the application of effective safety procedures is key to creating a safe and productive work environment in the metal casting industry.

1. PENDAHULUAN

Industri pengecoran logam merupakan komponen esensial dalam sektor manufaktur yang memberikan kontribusi besar terhadap perekonomian. Namun, proses pengecoran logam diakui memiliki risiko tinggi terhadap keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Penggunaan peralatan dan material dengan suhu sangat tinggi berpotensi besar menyebabkan kecelakaan kerja dan cedera parah.

Penerapan prinsip K3 dalam sektor ini sangatlah penting. Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan kebutuhan mendasar yang harus dipenuhi untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan produktif. Pemerintah telah menetapkan berbagai kebijakan K3 guna mengurangi risiko kecelakaan dan menjaga kesehatan pekerja. Peraturan tersebut ada dalam Undang-Undang No 1 Tahun 1970

UD. Sinar Mulya, sebagai bagian dari industri pengecoran logam, berkomitmen untuk meningkatkan standar keselamatan dan efisiensi operasional melalui pembuatan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang sistematis dan jelas. Penyusunan SOP ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengendalikan risiko, memastikan keselamatan pekerja, serta meningkatkan kualitas dan efisiensi produksi.

Peneliti berminat untuk mengeksplorasi dan mengembangkan SOP yang efektif dalam proses pengecoran logam di UD. Sinar Mulya. Dengan adanya SOP yang baik, diharapkan UD. Sinar Mulya dapat meminimalkan potensi bahaya, meningkatkan produktivitas, dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman bagi seluruh pekerja.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang efektif untuk mengendalikan risiko-risiko kecelakaan kerja, memastikan keselamatan pekerja, dan meningkatkan efisiensi operasional.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Pada sub-bab ini, teori-teori pendukung yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini akan disajikan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam terhadap informasi yang disampaikan.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) mencakup berbagai upaya di tempat kerja untuk melindungi kesehatan, keselamatan, dan kesejahteraan pekerja. Keselamatan kerja mencakup keselamatan terkait peralatan, lingkungan kerja, dan cara-cara melaksanakan pekerjaan. Tujuan keselamatan kerja adalah memastikan integritas fisik dan mental manusia serta hasil karya dan budayanya, yang pada akhirnya bermuara pada kesejahteraan masyarakat secara umum dan individu secara khusus.

Menurut OHSAS 18001:2007, Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) mencakup semua kondisi dan faktor yang dapat mempengaruhi keselamatan dan kesehatan pekerja serta orang lain (seperti kontraktor, pemasok, pengunjung, dan tamu) di tempat kerja.

Menurut pandangan keilmuan dalam tahun 2003:138, Kesehatan dan Keselamatan Kerja adalah ilmu dan penerapannya yang bertujuan untuk mencegah kecelakaan dan penyakit akibat kerja di tempat kerja.

2.2.2 Kecelakaan Akibat Kerja

Kecelakaan kerja adalah peristiwa yang tidak terencana dan tidak diharapkan, yang terjadi secara tiba-tiba dan tidak disengaja, serta memiliki potensi menyebabkan kerugian, baik dalam bentuk materi maupun non-materi, dengan tingkat keparahan dari ringan hingga serius. ^[1] (Ningsih, 2019). Kecelakaan kerja dapat terjadi akibat interaksi antara manusia dengan bahan, peralatan, lingkungan, atau sumber energi seperti bahan kimia, kebisingan, suhu tinggi, mesin, dan listrik yang melebihi batas kemampuan tubuh manusia. Hal ini dapat mengakibatkan berbagai cedera seperti terpotong, luka lecet, patah tulang, terbakar, dan gangguan fisiologis lainnya.

2.2.3 Penyebab Kecelakaan Kerja

Dalam setiap kejadian kecelakaan di tempat kerja, terdapat empat elemen yang saling berinteraksi: kondisi lingkungan, faktor bahaya, alat dan peralatan, serta aspek manusia. Secara umum, penyebab kecelakaan di tempat kerja dapat dibagi menjadi dua kategori utama. ^[2] (Triyono, 2014):

1. Tindakan Tidak Aman (Unsafe Action)

Tindakan tidak aman adalah perilaku yang membahayakan keselamatan kerja dan dapat berakibat pada kecelakaan, kerugian, cedera, atau bahkan kematian. Perilaku ini timbul dari tindakan manusia saat bekerja. Contoh tindakan tidak aman mencakup ketidakpatuhan terhadap prosedur, tidak menggunakan alat pelindung diri (APD), melakukan operasi tanpa izin, serta tidak serius dalam menjalankan tugas. Tindakan tidak aman adalah kesalahan manusia dalam bersikap dan bertindak saat bekerja.

2. Kondisi Tidak Aman (Unsafe Condition)

Lingkungan kerja mencakup segala hal di sekitar pekerja saat menjalankan tugas. Kondisi yang tidak aman merujuk pada keadaan lingkungan kerja yang dapat meningkatkan risiko kecelakaan. Banyak kondisi tidak aman disebabkan oleh perencanaan pekerjaan yang kurang efektif, peralatan yang tidak memadai, pengaturan lingkungan kerja yang buruk, kurangnya perhatian terhadap aspek kesehatan, pencahayaan yang tidak memadai, dan lain-lain.

2.2.4 Bahaya

Bahaya mencakup segala tindakan atau situasi yang bisa menyebabkan cedera atau kecelakaan pada manusia, serta kerusakan atau gangguan lainnya ^[3] (Natarisa:2016). Bahaya membutuhkan tindakan pengendalian untuk mengurangi dampak yang merugikan. Bahaya merupakan sifat bawaan dari suatu sistem, kondisi, peralatan, atau zat tertentu. Misalnya, api memiliki sifat panas yang bisa menyebabkan cedera dan kerusakan jika mengenai manusia atau benda.

2.2.5 Jenis-Jenis Bahaya di Tempat Kerja

Menurut ^[4] Ramli (2010), bahaya adalah segala sesuatu yang memiliki potensi untuk menyebabkan kecelakaan manusia, cedera, kerusakan properti, atau gangguan lainnya. Aktivitas harus dikendalikan untuk mencegah efek negatif dari risiko karena risiko tersebut selalu ada.

"Manajemen Keselamatan Operasional," terdapat empat kategori Risiko K3 dalam bahaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja ^[5] (Gunawan, 2016):

1. Bahaya Kimia

Semua jenis bahan kimia memiliki potensi bahaya. Berdasarkan risikonya, bahan kimia dapat dibagi menjadi bahan yang mudah

terbakar dan meledak, bahan yang bereaksi dengan air atau asam (seperti potasium permanganat atau metil isosianat), bahan korosif atau iritatif (seperti asam sulfat, soda kaustik), zat beracun (seperti logam berat), zat penyebab kanker (seperti benzena), dan zat yang meningkatkan oksidasi. Penanganan yang tidak tepat terhadap zat-zat ini dapat mengakibatkan kecelakaan, penyakit, atau kerusakan lingkungan.

2. Bahaya Fisik

Bahaya fisik melibatkan berbagai jenis energi fisik, seperti energi kinetik, panas, radiasi radioaktif, momentum, listrik, mekanika, tekanan, dan gravitasi. Jika tidak dikelola dengan baik, energi fisik ini dapat menyebabkan kecelakaan, penyakit, kerusakan properti, dan kerusakan lingkungan.

3. Bahaya Ergonomi

Bahaya ergonomi muncul ketika alat kerja, lingkungan kerja, atau metode kerja tidak dirancang sesuai dengan kapasitas fisik dan psikologis tubuh manusia. Misalnya, kursi yang tidak didesain dengan mempertimbangkan kenyamanan punggung dapat menyebabkan sakit punggung. Pencahayaan yang terlalu terang atau terlalu redup dapat menyebabkan ketidaknyamanan mata. Operator di ruang kontrol bisa salah menafsirkan indikator atau memberikan respons yang salah jika desainnya tidak memperhitungkan kemampuan manusia.

4. Bahaya Biologi

Bahaya biologi berasal dari organisme hidup yang dapat membahayakan manusia, seperti virus, bakteri, dan serangga. Organisme yang lebih kecil cenderung lebih berbahaya. Manusia biasanya dapat mengatasi hewan besar seperti paus atau gajah, tetapi seringkali kalah dengan mikroorganisme seperti bakteri dan virus. Oleh karena itu, menjaga kebersihan adalah salah satu strategi untuk mengurangi risiko tersebut.

Kerusakan negatif akan terjadi jika resistensi target terhadap paparan berbagai risiko, termasuk manusia, hewan, tumbuhan, mikroorganisme, lingkungan, dan properti, terlampaui. Tingkat paparan ini ditentukan oleh dosis, durasi, dan frekuensi paparan.

2.2.6 Alat Pelindung Diri

Alat Pelindung Diri (APD) adalah perangkat yang digunakan untuk melindungi pekerja dari berbagai bahaya dan risiko di tempat kerja. Fungsi utama APD adalah untuk melindungi tubuh manusia dari ancaman fisik, kimia, biologis, radiasi, dan bahaya lainnya yang dapat membahayakan keselamatan dan kesehatan pekerja.

Pengetahuan dan sikap tentang penggunaan APD dalam bekerja sangat penting dan harus ditaati oleh pekerja dalam menjalankan tugas mereka. Sikap adalah suatu tindakan, baik disengaja maupun tidak, yang tidak bisa dilihat oleh orang lain, yang berfokus pada penggunaan APD. Sikap yang kurang baik dalam penggunaan APD dapat disebabkan oleh kurangnya pengetahuan. Jika pekerja tidak memiliki pengetahuan yang cukup tentang penggunaan APD, hal ini dapat mempengaruhi perubahan perilaku mereka^[6] (Hayati R, 2018). Gambar Alat Pelindung Diri pada gambar II.1.



Gambar II.1 Alat Pelindung Diri

Sumber ; Kementerian Kesehatan, Perburuahan dan Kesejahteraan Jepang , Mizuho Information & Research Institute, Inc

2.2.7 Risiko

Risiko adalah kemungkinan munculnya kerugian, bahaya, atau dampak negatif dari suatu peristiwa atau aktivitas. Secara lebih luas, risiko dapat merujuk pada potensi terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan dalam berbagai bidang seperti bisnis, keuangan, kesehatan, lingkungan, dan lainnya. Memahami dan mengelola risiko adalah aspek penting dalam banyak aspek kehidupan dan proses pengambilan keputusan.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), risiko diartikan sebagai konsekuensi yang kurang menguntungkan (merugikan, berbahaya) dari suatu tindakan atau kegiatan.

2.2.7.1 Jenis Risiko

Bergantung pada sifat, ruang lingkup, besarnya, dan jenis kegiatan, terdapat tujuh kategori risiko yang berbeda :

1. Risiko Finansial

Risiko yang berkaitan dengan keuangan disebut risiko finansial. Risiko ini mencakup risiko kredit, risiko suku bunga, dan risiko peristiwa yang terkait dengan pergerakan mata uang, yang dapat mempengaruhi kinerja keuangan perusahaan.

2. Risiko Pasar

Bisnis dengan produk yang banyak digunakan atau dikonsumsi dapat terkena risiko pasar. Identifikasi pasar dan risiko pasar saling berhubungan, yang dipengaruhi oleh gaya hidup konsumen, daya saing bisnis, dan perubahan tren dalam persaingan bisnis.

3. Risiko Alam

Contoh risiko alam termasuk angin topan, gempa bumi, tsunami, tanah longsor, banjir, dan letusan gunung berapi. Bisnis global berisiko mengalami kerugian besar akibat bencana alam.

4. Risiko Operasional

Kegiatan operasional yang melibatkan pengelolaan bisnis yang tepat dan efektif dapat menimbulkan risiko operasional. Bergantung pada sifat, ruang lingkup, dan skala masing-masing perusahaan, risiko operasional dapat bervariasi antar perusahaan.

5. Risiko K3

Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah risiko yang terkait dengan bahaya yang dapat terjadi selama operasi perusahaan, meliputi orang, alat, bahan, dan lingkungan kerja. Risiko didefinisikan sebagai produk dari kemungkinan kejadian atau paparan berbahaya dan keseriusan bahaya atau masalah kesehatan yang disebabkan oleh kejadian atau paparan tersebut. Bahaya K3 termasuk efek merugikan seperti penyakit akibat kerja, kebakaran dan ledakan, kerusakan fasilitas manufaktur, dan gangguan operasional^[7] (OHSAS, 2007).

6. Risiko Keamanan

Keamanan merupakan faktor penting yang mempengaruhi kelangsungan usaha. Rahasia perusahaan, termasuk formulasi produk, informasi, data keuangan, dan lainnya, juga menimbulkan masalah keamanan. Data perusahaan ini berisiko diakses oleh pihak yang tidak berwenang atau dicuri oleh penjahat, yang dapat menyebabkan kerugian finansial bagi bisnis.

7. Risiko Sosial

Risiko sosial terkait dengan konteks sosial di mana bisnis atau organisasi beroperasi. Faktor sosial-budaya seperti tingkat pendidikan, status kesejahteraan, dan warisan budaya dapat menimbulkan bahaya, baik positif maupun negatif.

2.2.8 Menejemen Risiko

Manajemen Risiko K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) adalah strategi yang digunakan untuk mengenali, menilai, dan mengelola risiko yang berhubungan dengan keselamatan dan kesehatan di lingkungan kerja. Bidang ini mempelajari cara organisasi atau perusahaan menerapkan langkah-langkah untuk

mengidentifikasi berbagai masalah yang ada melalui pendekatan manajemen yang lengkap dan sistematis^[8] (Fahmi, 2012). Manajemen risiko juga berfungsi sebagai penerapan dari manajemen umum yang bertujuan untuk mengidentifikasi, mengukur, dan menangani penyebab serta dampak ketidakpastian dalam suatu organisasi atau perusahaan. Dengan demikian, manajemen risiko diperlukan untuk menghindari dan mengurangi risiko yang mungkin timbul atau dihadapi oleh perusahaan.

2.2.8.1 Tujuan Manajemen Risiko

Tujuan utama dari manajemen risiko adalah melindungi nilai organisasi atau kegiatan yang dilakukan. Ini meliputi perlindungan aset fisik, keuangan, reputasi, dan sumber daya organisasi dari kerugian atau kerusakan yang disebabkan oleh berbagai risiko yang mungkin timbul. Dengan mengidentifikasi dan mengelola risiko secara efektif, organisasi dapat mengurangi dampak negatifnya dan mempertahankan nilai mereka.

Menurut Wikipedia UIN Suska, tujuan manajemen risiko meliputi:

1. Menyediakan informasi tentang risiko kepada regulator.
2. Mengurangi kerugian dari risiko yang tidak dapat dikendalikan dan tidak dapat diterima.
3. Mengalokasikan teknologi untuk membatasi risiko.
4. Memastikan perusahaan terus berkembang
5. Memberikan perasaan aman
6. Mengurangi biaya manajemen risiko secara efektif.
7. Menjaga kestabilan pendapatan perusahaan.

2.2.8.2 Manfaat Manajemen Risiko

Penerapan manajemen risiko di tempat kerja memberikan berbagai manfaat signifikan, termasuk pencegahan cedera dan penyakit, peningkatan produktivitas, pengurangan biaya, peningkatan reputasi perusahaan, serta peningkatan moral dan kepuasan karyawan. Dalam konteks Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), manajemen risiko menawarkan sejumlah keuntungan penting. Menurut^[9] Darmawi (2005), beberapa manfaat tersebut meliputi:

1. Manajemen risiko dapat mencegah kegagalan bisnis.
2. Manajemen risiko secara langsung dapat meningkatkan pendapatan perusahaan.
3. Manajemen risiko berpotensi menghasilkan keuntungan yang tidak terduga.
4. Melindungi perusahaan dari risiko murni dan aset non-material, memberikan ketenangan pikiran bagi manajer.
5. Manajemen risiko dapat melindungi perusahaan dari risiko murni, dan karena kreditur, klien, serta pemasok lebih menyukai bisnis yang terlindungi, ini secara tidak langsung meningkatkan reputasi perusahaan.

Dengan penerapan manajemen risiko yang efektif, perusahaan dapat mengurangi potensi kerugian dan meningkatkan keberlanjutan operasional mereka

2.2.9 Standar Operasional Prosedur

Menurut^[10] Lakmi, (2008) Sistem Kerja Standar (SOP) adalah catatan yang mengatur langkah-langkah berurutan yang perlu diikuti untuk menyelesaikan suatu tugas dan mencapai hasil optimal. SOP adalah panduan atau peraturan dalam melaksanakan pekerjaan yang sesuai dengan kemampuan serta perangkat penilaian pelaksanaan dari asosiasi non-legislatif, administrasi negara, atau organisasi. SOP memanfaatkan peraturan, indikator spesifik, serta proses kerja, sambil mengikuti siklus kerja dan kerangka yang ada di unit-unit yang saling terkait^[11] (Atmoko, 2012).

^[12] Soemohadiwidjojo (2017) mendefinisikan SOP sebagai dokumen yang menggambarkan teknik-teknik yang digunakan dalam menerapkan strategi dan prosedur secara hierarkis. metodologi adalah kegiatan administratif rutin yang biasanya mempengaruhi beberapa kelompok dalam satu divisi. Berdasarkan pandangan para ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa metodologi kerja adalah pengembangan dari SOP yang mempengaruhi berbagai kelompok untuk menyelesaikan tugas

dengan cara yang sesuai^[13] (Dewi, W. F. P., & Wiyani, N. T, 2016).

2.2.10 Tujuan Standar Operasional Prosedur

Pembuatan SOP bertujuan untuk menguraikan secara rinci norma-norma dan prosedur yang ditetapkan dalam menjalankan aktivitas kerja di sebuah organisasi atau perkumpulan. Berikut adalah beberapa alasan mengapa SOP penting^[14] (Aisyah Wulandari, Rowlan Takaya, 2024):

1. Membantu Karyawan Memahami Aturan dan Tugas
SOP memungkinkan pegawai untuk lebih memahami peraturan, kewajiban, dan prosedur kerja. Dengan adanya SOP, karyawan dapat bekerja dengan lebih efisien dan proses operasional dapat berjalan lebih lancar.
2. Mempermudah Integrasi Karyawan Baru
SOP memberikan panduan menyeluruh mengenai aktivitas perusahaan, membantu karyawan baru untuk segera beradaptasi dan memberikan kontribusi yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Mereka akan mengetahui hak, tanggung jawab, serta aturan yang berlaku, sehingga proses adaptasi di lingkungan kerja baru menjadi lebih mudah.
3. Mendukung Pencapaian Tujuan Perusahaan
Setiap perusahaan memiliki tujuan yang harus dicapai. SOP memastikan bahwa semua sumber daya manusia yang terlibat memahami perannya masing-masing dan dapat berkontribusi secara efektif. Dengan mengikuti pedoman SOP, proses pencapaian tujuan perusahaan menjadi lebih terstruktur dan lebih mudah dicapai.
4. Mengurangi Kesalahan Kedua

SOP bertujuan untuk mengurangi kemungkinan kesalahan dalam pelaksanaan tugas dan aktivitas karyawan, termasuk penggunaan peralatan dan tindakan di lingkungan kerja. Dengan pemahaman yang baik mengenai SOP oleh seluruh karyawan, kemungkinan terjadinya kesalahan akibat pelanggaran aturan dapat diminimalkan.

2.2.11 Manfaat Standar Operasional Prosedur

Karena pembuatan SOP (Standard Operating Procedure) merupakan standar penting dalam sebuah perusahaan, proses ini memerlukan waktu, tenaga, dan penelitian yang mendalam untuk menganalisis masalah yang ada dan menyusun SOP yang sesuai. Meskipun alat evaluasi kinerja telah disiapkan dan digunakan, penting untuk terus memantau hasil SOP dan melakukan kajian lebih lanjut. Berikut adalah manfaat utama dari pembuatan SOP^[14] (Aisyah Wulandari, Rowlan Takaya, 2024):

1. Efisiensi
Mengapa penting bagi sebuah perusahaan atau organisasi untuk menyusun SOP? SOP memiliki manfaat dalam meningkatkan efektivitas, dengan cara menjadikan sumber daya manusia lebih produktif, mengoptimalkan situasi, dan memperkirakan pelaksanaan. Dengan meminta karyawan mengikuti prosedur yang telah ditetapkan, proses ini dapat ditingkatkan melalui langkah-langkah yang terstandarisasi dan tugas yang berulang. SOP yang efektif mengurangi pemborosan waktu dan mempercepat serta meningkatkan pelaksanaan rencana bisnis.

2. Standardisasi

SOP juga berfungsi untuk memastikan bahwa teknik yang digunakan mematuhi pedoman yang ada dan dapat diandalkan. Dengan melaksanakan tugas secara konsisten sesuai prosedur yang ditetapkan, proses kerja menjadi lebih produktif, stabil, dan memudahkan pengambilan keputusan bisnis yang tepat.

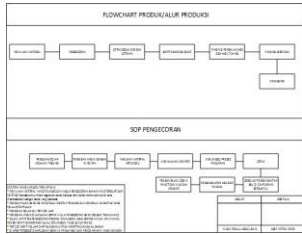
3. Akuntabilitas

Akuntabilitas merujuk pada tanggung jawab terhadap hasil dari kegiatan tertentu. Penelitian menunjukkan bahwa sekitar 30% pekerja menghindari tanggung jawab dan membutuhkan dorongan untuk mengakuinya. Ini menegaskan bahwa SOP berperan penting dalam meningkatkan tingkat akuntabilitas dan tanggung jawab di perusahaan, yang sangat penting untuk pertumbuhan bisnis.

2.2.12 Job Safety Analysis

Gambar 4.1 Alur proses pengecoran logam di UD. Sinar Mulya

Pengumpulan data berikutnya dilakukan dengan melakukan pengambilan Standar Operasional Perusahaan (SOP) perusahaan yang diterapkan perusahaan saat ini. Di bawah ini disajikan Standar Operasional Prosedur yang diperoleh dari perusahaan tersebut.. Standar Operasional Prosedur UD.Sinar Mulya pada tabel 4.2








Tabel 4.2 Standar Operasional Prosedur UD.Sinar Mulya
 Berdasarkan analisis terhadap SOP yang ada, ditemukan beberapa kekurangan dalam detail dan implementasinya yang memengaruhi efektivitasnya. Prosedur yang berlaku saat ini belum mencakup semua aspek operasional yang diperlukan, yang dapat mengakibatkan ketidakkonsistenan dalam pelaksanaan tugas dan penurunan standar kualitas. Untuk meningkatkan efisiensi operasional dan memastikan standar kualitas yang lebih baik, peneliti akan menyusun dan memperbarui SOP secara menyeluruh. Langkah ini mencakup evaluasi mendalam terhadap prosedur yang ada, identifikasi kekurangan yang ada, dan pengembangan prosedur baru yang lebih sesuai dengan kebutuhan perusahaan.





4.2.1 Job Safety Analysis (JSA)

Setelah melakukan analisis Pada SOP yang saat ini diterapkan oleh perusahaan dalam kegiatan pengecoran, peneliti melakukan pembaruan terhadap penilaian risiko kerja dengan menerapkan Job Safety Analysis Worksheet yang terbaru dan juga melakukan revisi terhadap standar Alat Pelindung Diri (APD) yang diperlukan untuk mencegah risiko. Sebagai bagian dari pembaruan tersebut, berikut disajikan tabel Job Safety Analysis Worksheet yang telah diperbaharui, yang mencerminkan perubahan terkini dalam penilaian risiko kerja dan penerapan standar Alat Pelindung Diri (APD).

Tabel 4.2 Job Safety Analysis Worksheet Pengecoran Logam Di UD.Sinar Mulya

No	Langkah Kerja	Resiko Bahaya	APD Saat ini	Upaya Pengendalian Baru		
				APD	Ilustrasi	Keterangan
1.	Persiapan Bahan Baku	Kaki tertimpa bahan baku [Logam]	Tidak ada	Sepatu Safety		Sepatu Safety dengan pelindung kaki yang tahan panas untuk melindungi kaki dari percikan logam cair dan benda berat.

		Telapak tangan tergores bahan baku [Logam]		Grip Gloves		Untuk melindungi tangan dari luka atau goresan saat membawa bahan baku logam.
2.	Pencairan Logam	<ul style="list-style-type: none"> Logam cair pada tungku terbuka menghasilkan suhu yang sangat tinggi. Percikan logam dapat mengenai kulit atau mata, yang dapat menyebabkan cedera parah. 		Face Shield		melindungi mata dan wajah dari percikan logam panas dan radiasi panas.
3.	Penuangan Logam dalam Cetakan			Heat-resistant gloves		Sarung tangan khusus yang tahan terhadap suhu tinggi
4.	Pembongkaran Cetakan dan Pembersihan Coran			Heat-Resistant Clothing		Pakaian kerja yang terbuat dari bahan tahan panas untuk melindungi tubuh dari percikan logam cair.

5.	Pemol esan	Proses peleburan logam dapat menghasilkan asap atau uap berbahaya yang dapat dihirup, menyebabkan masalah pernapasan.	Tidak ada	Sepatu Safety		Sepatu Safety dengan pelindung kaki yang tahan panas untuk melindungi kaki dari percikan logam cair dan benda berat.
		Percikan logam dapat terhirup, menyebabkan masalah pernapasan.		Masker		Masker atau respirator untuk melindungi dari inhalasi asap atau uap berbahaya
		Percikan api yang terlihat dapat menyebabkan luka bakar.		Heat-Resistant Clothing		Menggunakan pakaian yang tahan panas dan percikan api.
		Tanpa pelindung mata, percikan api atau serpihan logam bisa masuk ke mata dan menyeba		Safety Glasses		Melindungi mata dari percikan api dan serpihan logam.

		bkan cedera serius.				
		Menggunakan tangan kosong untuk memegang objek logam bisa menyebabkan luka potong.				
6..	Perakitan Komponen	Mesin ini bisa menghasilkan suara yang cukup keras.	Tidak ada	Grip Gloves		Melindungi tangan dari luka potong dan selip
		Beresiko terjepit komponen dan luka sayat				Mengurangi risiko kerusakan pendengaran akibat kebisingan mesin.
7.	Packaging	Banyaknya bagian logam yang berserakan di lantai dapat menyebabkan risiko tersandung atau terjatuh.	Tidak ada	Grip Gloves		Melindungi tangan dari luka atau goresan saat menangani bagian logam.
		Tidak terlihat adanya alat pelindung seperti sarung tangan untuk menghindari luka				Untuk melindungi kaki dari benda berat yang mungkin jatuh atau dari tersandung.

4.2.2 Potensi Kerugian Dari Bahaya Di Tempat Kerja

Dalam lingkungan kerja industri, terutama dalam proses pengecoran logam, terdapat berbagai potensi bahaya yang dapat menimbulkan kerugian signifikan, baik dari segi fisik, operasional, maupun finansial. Bahaya-bahaya ini tidak hanya mengancam keselamatan pekerja tetapi juga dapat mempengaruhi kelancaran operasional dan kinerja perusahaan secara keseluruhan. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi dan memahami setiap bahaya agar langkah-langkah pencegahan yang tepat dapat diambil. Berikut adalah tabel yang merangkum potensi kerugian dari berbagai bahaya yang mungkin terjadi di tempat kerja yang dapat dilihat pada tabel 4.4.

No	Bahaya	Potensi Kerugian Fisik	Kerugian Operasional	Kerugian Finansial
1.	Kaki tertimpa bahan baku (Logam)	Patah tulang, memar, cedera jaringan lunak	Absensi pekerja, penurunan produktivitas	Biaya pengobatan dan kompensasi pekerja
2.	Telapak tangan tergores bahan baku (Logam)	Luka terbuka, risiko infeksi	Absensi pekerja, penurunan produktivitas	Biaya pengobatan dan kompensasi pekerja
3.	Logam cair pada tungku terbuka menghasilkan suhu yang sangat tinggi	Luka bakar serius	Absensi pekerja, penurunan produktivitas	Biaya pengobatan dan kompensasi pekerja
4.	Percikan logam mengenai kulit atau mata	Cedera kulit, cedera mata (kerusakan kornea, kehilangan penglihatan)	Absensi pekerja, penurunan produktivitas	Biaya pengobatan dan kompensasi pekerja
5.	Menghirup asap atau uap berbahaya	Gangguan pernapasan (bronkitis, asma, keracunan)	Absensi pekerja, penurunan produktivitas	Biaya pengobatan dan kompensasi pekerja
6.	Percikan api menyebabkan luka bakar	Luka bakar serius	Absensi pekerja, penurunan produktivitas	Biaya pengobatan dan kompensasi pekerja
7.	Percikan logam terhirup	Gangguan pernapasan	Absensi pekerja, penurunan produktivitas	Biaya pengobatan dan kompensasi pekerja
8.	Tanpa pelindung mata, percikan api atau serpihan logam masuk ke mata	Cedera mata (kerusakan kornea, kehilangan penglihatan)	Absensi pekerja, penurunan produktivitas	Biaya pengobatan dan kompensasi pekerja



9.	Menggunakan tangan kosong untuk memegang objek logam	Luka potong	Absensi pekerja, penurunan produktivitas	Biaya pengobatan dan kompensasi pekerja
10	Mesin menghasilkan suara keras	Gangguan pendengaran permanen (tuli, tinnitus)	Absensi pekerja, penurunan produktivitas	Biaya pengobatan dan kompensasi pekerja
11	Beresiko terjepit komponen dan luka sayat	Cedera serius (terjepit, luka sayat)	Absensi pekerja, penurunan produktivitas	Biaya pengobatan dan kompensasi pekerja
12	Banyaknya bagian logam yang berserakan di lantai	Tersandung atau terjatuh, cedera serius	Absensi pekerja, penurunan produktivitas	Biaya pengobatan dan kompensasi pekerja
13	Tidak terlihat adanya alat pelindung seperti sarung tangan	Luka tangan dan jari, cedera serius	Absensi pekerja, penurunan produktivitas	Biaya pengobatan dan kompensasi pekerja

Untuk memastikan keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan pengecoran logam, penting untuk mengidentifikasi berbagai bahaya yang mungkin timbul dan potensi kerugian yang dapat ditimbulkan. Pemahaman yang mendalam mengenai bahaya ini memungkinkan kita untuk menerapkan langkah-langkah pencegahan yang tepat dan mengembangkan prosedur yang efektif untuk mengendalikan risiko.

4.2.3 Rekomendasi Prosedur Operasional Standar (SOP) untuk Pengendalian Risiko Pekerjaan Pengecoran Logam

Setelah melaksanakan analisis menggunakan Job Safety Analysis (JSA), peneliti kemudian menyusun dan merumuskan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang bertujuan untuk mengatasi dan mengelola risiko-risiko yang telah diidentifikasi. Berikut adalah Standar Operasional Prosedur pengendalian risiko pekerjaan pengecoran logam UD.Sinar Mulya setelah diperbarui yang dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Standar Operasional Prosedur (SOP) Setelah Perbaruan

	STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	
	UD. SINAR MULYA	

4.2.3.1 Standar Operasional Prosedur Persiapan Bahan Baku

Pada bagian ini, Standar Operasional Prosedur (SOP) untuk persiapan bahan baku mencakup dua area utama: gudang penyimpanan dan area peleburan.

SOP NO.	DATE	REVISION NO.	STATUS
I	27/08/2024	1	Dikembangkan

Dibuat Oleh	Diperiksa Oleh	Disetujui Oleh
Dimas Iqbal Fahlevi	M.Rizalul Abdul Bais	Asef Miftah Farid









Judul SOP	Proses Pengecoran Logam Di UD. Sinar Mulya Pengendalian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3)		
Nama Proses	Persiapan Bahan Baku	Distribusi	Produksi
Tujuan SOP	Mencegah Resiko Kecelakaan Kerja		
Prosedur Kontrol Barang	Bahan baku disesuaikan dengan spek yang akan digunakan	Point Kontrol	Pastikan bahan baku tidak kotor
Langkah-langkah Proses	<ol style="list-style-type: none"> Mengambil bahan baku di gudang Menempatkan bahan baku di sisi tungku 	Ilustrasi	
			
Alat Pelindung Diri	1. Sepatu <i>Safety</i>		
	2. <i>Grip Gloves</i>		
ALASAN BILA TIDAK DILAKUKAN			

4.2.3.2 Standar Operasional Prosedur Proses Peleburan Logam, Penuangan Logam, Pembongkaran Cetakan

SOP NO.	DATE	REVISION NO.	STATUS
II	27/08/2024	1	Dikembangkan

Dibuat Oleh	Diperiksa Oleh	Disetujui Oleh
Dimas Iqbal Fahlevi	M.Rizalul Abdul Bais	Asef Miftah Farid



Judul SOP	Proses Pengecoran Logam Di UD. Sinar Mulya Pengendalian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3)		
Nama Proses	Peleburan Logam, Penuangan Logam, Pembongkaran Cetakan.	Distribusi	Produksi
Tujuan SOP	Mencegah Resiko Kecelakaan Kerja		

Prosedur Kontrol Barang	<ol style="list-style-type: none"> Verifikasi suhu pemanasan logam dengan termometer. Pastikan peralatan peleburan, penuangan dan cetakan berfungsi dengan baik dan dalam kondisi bersih. 	Point Kontrol	<ol style="list-style-type: none"> Suhu peleburan Kondisi peralatan peleburan
Langkah-langkah Proses	<ol style="list-style-type: none"> Memasukkan bahan baku ke dalam tungku peleburan. Penuangan logam cair ke dalam cetakan yang telah dipersiapkan. Pembongkaran cetakan untuk mengeluarkan produk coran. Bersihkan produk dari sisa-sisa material cetakan dan kotoran. 	Ilustrasi	
		  	
Alat Pelindung Diri	1. Sepatu <i>Safety</i>		
	2. <i>Heat-resistant gloves</i>		
	3. <i>Face Shield</i>		
	4. <i>Heat-Resistant Clothing</i>		
	5. <i>Masker / Respirator</i>		
ALASAN BILA TIDAK DILAKUKAN			

4.2.3.3 Standar Operasional Prosedur Proses Pemolesan

SOP NO.	DATE	REVISION NO.	STATUS
III	27/08/2024	1	Dikembangkan

Dibuat Oleh	Diperiksa Oleh	Disetujui Oleh
Dimas Iqbal Fahlevi	M.Rizalul Abdul Bais	Asef Miftah Farid

Judul SOP	Proses Pengecoran Logam Di UD. Sinar Mulya Pengendalian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3)		
Nama Proses	Pemolesan	Distribusi	Produksi
Tujuan SOP	Mencegah Resiko Kecelakaan Kerja		
Prosedur Kontrol Barang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifikasi bahwa alat pemoles dalam kondisi baik. 2. Pantau proses pemolesan untuk mencapai hasil yang diinginkan tanpa merusak coran. 3. Periksa hasil pemolesan untuk memastikan tidak ada goresan atau kerusakan. 	Point Kontrol	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kondisi alat pemoles 2. Proses pemolesan 3. Hasil pemolesan
Langkah-langkah Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan semua alat dan bahan yang diperlukan 2. Pastikan permukaan logam yang akan dipoles bersih dari kotoran. 3. Mulai pemolesan 4. Selesai Pemolesan, bersihkan sisa bahan pemoles dari permukaan logam. 5. Cek permukaan logam untuk memastikan bahwa hasilnya sudah halus dan tidak ada goresan atau cacat. 	<p style="text-align: center;">Ilustrasi</p> 	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sepatu Safety 		

Alat Pelindung Diri	2. Safety Glass	
	3. Grip Gloves	
	4. Earmuffs	
	5. Masker / Respirator	
	ALASAN BILA TIDAK DILAKUKAN	

4.2.3.4 Standar Operasional Prosedur Proses Perakitan Komponen

SOP NO.	DATE	REVISION NO.	STATUS
IV	27/08/2024	1	Dikembangkan


Dibuat Oleh	Diperiksa Oleh	Disetujui Oleh
Dimas Iqbal Fahlevi	M.Rizalul Abdul Bais	Asef Miftah Farid



Judul SOP	Proses Pengecoran Logam Di UD. Sinar Mulya Pengendalian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3)		
Nama Proses	Perakitan Komponen	Distribusi	Produksi
Tujuan SOP	Mencegah Resiko Kecelakaan Kerja		
Prosedur Kontrol Barang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Periksa kekencangan dan kecocokan komponen yang dirakit. 	Point Kontrol	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kualitas perakitan (kekencangan, kecocokan)
Langkah-langkah Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gabungkan komponen satu per satu, mulai dari bagian yang paling dasar hingga bagian yang lebih kompleks. 	Ilustrasi	
			
Alat Pelindung Diri	1. Sepatu Safety		
	2. Grip Gloves		
ALASAN BILA TIDAK DILAKUKAN			

4.2.3.5 Standar Operasional Prosedur Proses Packaging

SOP NO.	DATE	REVISION NO.	STATUS
V	27/08/2024	1	Dikembangkan

Dibuat Oleh	Diperiksa Oleh	Disetujui Oleh
Dimas Iqbal Fahlevi	M.Rizalul Abdul Bais	Asef Miftah Farid

Judul SOP	Proses Pengecoran Logam Di UD. Sinar Mulya Pengendalian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3)		
Nama Proses	Packaging	Distribusi	Packaging
Tujuan SOP	Mencegah Resiko Kecelakaan Kerja		
Prosedur Kontrol Barang	<ol style="list-style-type: none"> Pastikan bahan kemasan dalam kondisi baik dan sesuai standar. Verifikasi bahwa produk dikemas dengan benar dan aman. Periksa label dan informasi pada kemasan untuk akurasi. 	Point Kontrol	<ol style="list-style-type: none"> Kondisi bahan kemasan Cara pengemasan Label dan informasi kemasan
Langkah-langkah Proses	<ol style="list-style-type: none"> Periksa produk yang akan dikemas untuk memastikan tidak ada cacat atau kerusakan. Tempatkan produk dengan hati-hati ke dalam bahan kemasan. Periksa kemasan untuk memastikan semuanya sudah 	Ilustrasi	

	<ol style="list-style-type: none"> terpasang dengan benar dan sesuai standar. 4. Pastikan kemasan tertutup rapat dan tidak ada kerusakan pada bahan kemasan. 5. Tempatkan kode bar atau kode produk pada kemasan. 	
Alat Pelindung Diri	1. Sepatu Safety	
	2. Grip Gloves	
ALASAN BILA TIDAK DILAKUKAN		

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari analisis keselamatan kerja di lingkungan pengecoran logam di UD. Sinar Mulya menggunakan Job Safety Analysis menunjukkan pentingnya pemutakhiran prosedur keselamatan untuk meminimalkan risiko kecelakaan dan cedera. Pembaruan standar Alat Pelindung Diri (APD) merupakan langkah proaktif perusahaan dalam melindungi pekerja dari bahaya yang mungkin timbul. Upaya pengendalian baru, seperti penggunaan APD yang lebih sesuai dan penambahan alat-alat pengendalian lingkungan seperti blower dan sistem pendingin, menegaskan komitmen perusahaan terhadap peningkatan perlindungan pekerja. Melalui identifikasi bahaya yang komprehensif, perusahaan dapat lebih memahami potensi kerugian fisik, operasional, dan finansial, serta mengembangkan strategi pencegahan yang efektif untuk mengurangi biaya terkait kecelakaan kerja. Penerapan hasil analisis ini diharapkan akan meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan pengecoran logam, dengan risiko kecelakaan yang diminimalkan dan produktivitas yang tetap terjaga. Namun, penting untuk dicatat bahwa SOP yang telah disusun sebagai hasil dari analisis ini masih belum diterapkan oleh perusahaan. Implementasi SOP tersebut menjadi langkah berikutnya untuk memastikan bahwa prosedur keselamatan yang telah dirumuskan dapat diterapkan dalam praktik sehari-hari, guna mencapai tujuan peningkatan keselamatan kerja yang diharapkan. Secara keseluruhan, analisis ini menegaskan bahwa penerapan langkah-langkah pencegahan yang efektif dan pemutakhiran prosedur keselamatan kerja merupakan kunci untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan produktif di industri pengecoran logam

5.2 Saran

Berdasarkan batasan masalah yang telah ditetapkan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk memastikan fokus penelitian tetap pada tujuan yang diinginkan.

1. Evaluasi penerapan APD dan SOP: Disarankan untuk melakukan evaluasi mendalam mengenai penerapan APD

dan SOP khusus untuk lingkungan kerja pengecoran logam di UD Sinar Mulya guna memastikan efektivitas prosedur dalam praktik sehari-hari.

2. Pertimbangan biaya kecelakaan kerja: Meskipun biaya kecelakaan kerja tidak diperhitungkan dalam penelitian ini, disarankan agar analisis biaya tersebut dipertimbangkan dalam studi mendatang untuk memahami dampak finansial dan merencanakan langkah-langkah pencegahan yang lebih baik.
3. Adaptasi SOP untuk lingkungan kerja lain: Jika SOP ini diterapkan di lingkungan kerja lain atau industri pengecoran logam yang berbeda, disarankan untuk menyesuaikan prosedur sesuai dengan kondisi dan risiko spesifik di masing-masing lokasi.
4. Kebijakan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3): merupakan kebijakan yang diatur oleh pemerintah yang harus dipatuhi dan diintegrasikan ke dalam kebijakan perusahaan. Implementasi K3 tidak hanya sekedar mematuhi peraturan, tetapi juga melibatkan upaya sistematis dalam sosialisasi kepada karyawan. Sosialisasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa semua pekerja memahami pentingnya penerapan prinsip-prinsip K3 dan dapat melaksanakannya dengan efektif dalam lingkungan kerja mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ningsih, S. O. (2019). Analisis Resiko Keselamatan Dan Kesehatan.
- [2] Triyono, B. (2014). Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3).
- [3] Natarisa, D. R. (2016). Implementasi Sistem Manajemen
- [4] Ramli, S. (2010). Sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja OHSAS 18001.
- [5] Gunawan, F. A. (2016). Manajemen keselamatan operasi: Membangun keunggulan operasi dalam industri proses.
- [6] Hayati R, K. (2018). Faktorfaktor yang berhubungan dengan Penggunaan Alat Pelindung Diri pada Petani Pengguna Pestisida.
- [7] OHSAS, B. S. (2007). Occupational health and Safety management systems.
- [8] Fahmi, I. (2012). Manajemen Risiko Teori, Kasus dan Solusi, Alfabeta.
- [9] Darmawi, H. (2005). Management resiko.
- [10] Lakmi. (2008). Manajemen Perkantoran Modern. Jakarta.
- [11] Atmoko, T. (2012). Standar Operasional Prosedur (SOP) dan Akuntabilitas Kinerja Pemerintah. Jakarta: Skripsi Unpad.
- [12] Soemohadiwidjojo, Arini T. (2017). Mudah Menyusun SOP Standard Operating Procedure. . Jakarta.
- [13] Dewi, W. F. P., & Wiyani, N. T. (2016). Prosedur Pembelian Bahan Baku Secara Kredit Pada PT Burangkeng Maju Teknik. *urnal Online Insan Akuntan*.
- [14] Aisyah Wulandari, Rowlan Takaya. (2024). ANALISA PROSEDUR PEMBELIAN BARANG DI BAGIAN PURCHASING. Studi Menejemen Dan Bisnis.
- [15] Wahana, D. (2018). Analisis Resiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Welding Confined Space Bagian Erection PT. PAL Indonesia (Persero) Surabaya.
- [16] Suharianto, F. .. (2017). Study tentang Job Safety Analysis dalam identifikasi potensi bahaya sebagai upaya pencegahan kecelakaan kerja pada pekerjaan reparasi Kapal Kri Nala 363 di PT. Dok dan Perkapalan Surabaya (Persero).
- [17] S. Choudhar, P. .. (2018). "Job Safety A nalysis (JSA) a pplied in construction industry".