

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisa Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja

Faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja pada proses produksi di PT. XYZ tepatnya pada bagian *workshop* yaitu kurangnya kesadaran terkait keselamatan dan kesehatan kerja dengan ditemukannya beberapa potensi bahaya melalui hasil observasi pada proses produksi tepatnya pada bagian *workshop* di PT. XYZ. Potensi bahaya yang ditemukan dari hasil observasi dilapangan yaitu, cedera terjepit mesin bubut, terhirup serbuk besi, terkena percikan panas, tersandung *sparepart*, tersandung kabel listrik, tergelincir, tersandung gerinda tangan, kabel mengelupas, terjatuh dari atas rak, dan terjatuh dari alas kayu.

Terdapat potensi bahaya dalam proses produksi akibat belum optimalnya penerapan APD dan SOP oleh pekerja. Hal ini perlu dievaluasi melalui identifikasi risiko untuk merumuskan usulan perbaikan sebagai langkah *preventif*. Kecelakaan kerja terjadi karena adanya penyebab yang harus dianalisis agar dapat dilakukan pencegahan. Kecelakaan kerja sendiri merupakan kejadian tak terduga yang dapat menghambat aktivitas produksi dan menimbulkan kerugian finansial bagi perusahaan maupun cedera pada pekerja.

Selain bersaing dalam hal produksi, PT XYZ juga perlu memastikan tingkat keselamatan kerja yang tinggi bagi pekerja. Hal ini mendorong penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) secara optimal, terutama pada industri dengan potensi bahaya tinggi seperti produksi *sparepart* mesin dan *maintenance* yang diperlukannya mesin berat pada pengerjaannya. Risiko seperti terjatuh alas pijakan, terhirupnya serbuk resimen, hingga cedera terjepit mesin bubut menunjukkan pentingnya pengendalian keselamatan kerja secara menyeluruh.

5.2 Analisa Kategori Penilaian Risiko dan Pengendalian Potensi Bahaya dengan Metode HIRARC

Menurut Triwandana, I (2020) *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) merupakan suatu proses pengidentifikasian bahaya yang dapat terjadi baik pada aktifitas rutin maupun non rutin yang kemudian dilakukan proses penilaian berdasarkan bahaya atau risiko yang telah teridentifikasi guna menentukan tinggi rendahnya nilai suatu risiko tersebut sehingga membantu dalam proses pengendaliannya. Dalam penelitiannya terkait penilaian risiko K3 Kontruksi dengan metode HIRARC pada pembangunan gedung F3 Fakultas Kedokteran Ilmu Kesehatan (FKIK) Universitas Warmadewa didapat permasalahan terkait belum menggunakannya metode HIRARC sebagai landasan melakukannya mitigasi. Dari hasil kasus yang terjadi di proyek ini didapat bahwa besarnya persentase peringkat dengan risiko tinggi dari masing – masing item pekerjaan diantaranya adalah pekerjaan tanah dengan persentase sebesar 20%, pekerjaan pondasi sebesar 25%, pekerjaan struktur sebesar 30%, Pekerjaan Atap sebesar 31%, Pekerjaan *Finishing* sebesar 25%, dan Pekerjaan *Electrical* dan *Plumbing* sebesar 12%. Sedangkan dari Total 65 risiko yang teridentifikasi pada sub item pekerjaan yang ada, diketahui bahwa sebesar 25% risiko yang teridentifikasi tersebut memiliki peringkat risiko tinggi, 43 risiko yang teridentifikasi memiliki peringkat risiko sedang, dan 32% dari risiko yang teridentifikasi memiliki peringkat risiko rendah.

HIRARC bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya di tempat kerja yaitu dengan mengaitkan antara pekerja, tugas, peralatan kerja dan lingkungan kerja, sehingga dapat diketahui bahaya yang mempunyai nilai risiko paling tinggi (*high risk*), sampai bahaya yang paling mempunyai nilai risiko yang paling rendah (*low risk*) (Wulandari, A. S, 2015). Dalam penelitiannya terkait penerapan metode HIRARC pada proyek Wika Tower Jakarta Timur di PT Wijaya Karya (Persero) Tbk didapat hasil temuan potensi bahaya yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja berjumlah tujuh temuan potensi bahaya. Hasil yang didapat pada kasus ini adalah pada pengeringan area (penggunaan pompa listrik) yang berpotensi tersetrum alat – alat kabel pengering didapat hasil tingkat risiko bernilai *high risk*,

pada pekerjaan pemasangan bekisting yang berpotensi tersandung atau terkena paku kayu *beskiting* tingkat risikonya *moderate risk* dan yang berpotensi terkena serpihan kayu tajam nilai risikonya adalah *high risk*, pada pekerjaan *rebar work* yang berpotensi tertusuk besi tajam nilai risikonya yaitu *high risk*, lalu alergi pada kulit pekerja bernilai *moderate risk*, dan jari tangan terjepit mesin bar bernilai risiko yaitu *moderate risk*, pada pekerjaan *embeded* yang berpotensi terperosok kedalam tulangan pembesian bernilai risiko *moderate risk*, pada pengadukan dengan mollen yang berpotensi terkena putaran mesin dan terpapat *vibrator* bernilai risiko *moderate risk*, dan yang berpotensi terkena setrum dan terperosok kedalam lubang bernilai risiko *high risk*, pada pengerjaan pelepasan *form work* yang berpotensi kerjatuhan *form work* yang dapat mengakibatkan pekerja terluka pada tangan dan kaki bernilai risiko *high risk*, dan pada pengadukan *ready mix* dengan *batching plant* yang berpotensi pekerja cidera terkena putaran mesin *batching plant* bernilai risiko *high risk* serta potensi pekerja terpapar kebisingan mesin yang bernilai risiko *moderate risk*.

Berdasarkan analisa hasil dari jurnal pembandingan dapat dilakukannya analisa K3 dengan metode HIRARC di PT XYZ. Dalam penilaian risiko potensi bahaya pada bagian *workshop* ditemukan klasifikasi kategori risiko, yaitu Pada Bagian Pembubutan 1 yang mempunyai potensi bahaya cedera terjepit mesin bubut bahkan tergiling mesin bubut, dengan tingkat keparahan sebesar 4 yang berarti dari tingkat keparahannya berupa cedera berat yang dapat kehilangan kemampuan produksi. Kemungkinan terjadi bernilai 3 yang berarti jarang sekali terjadi atau hampir tidak pernah terjadi, maka *risk matrix* bernilai *extreme risk* dengan pengendalian resiko berupa pengendalian administratif dengan mengikuti SOP dan menggunakan APD berupa sarung tangan *safety*. Pada Bagian Mesin Pembubutan 2 yang mempunyai potensi bahaya terhirup serbuk besi, dengan tingkat keparahan sebesar 2 yang berarti cedera ringan. Kemungkinan terjadi bernilai 4 yang berarti jarang terjadi, maka *risk matrix* bernilai *high risk* dengan pengendalian risiko berupa pengendalian administratif dengan mengikuti SOP dan menggunakan APD berupa masker *safety*. Pada Bagian *Workshop* yang mempunyai potensi bahaya tersandung *sparepart* yang dapat menyebabkan terjatuh dan keseleo, dengan tingkat

keparahan sebesar 2 yang berarti cedera ringan. Kemungkinan terjadi bernilai 1 yang berarti hampir disetiap *shift* dapat terjadi, maka *risk matrix* bernilai *low risk* dengan pengendalian risiko berupa melakukan pengendalian teknis yaitu dengan membuat *layout* baru untuk menempatkan *sparepart* agar lebih rapih dan tidak mengganggu pekerja.

Pada Bagian Panel Listrik yang mempunyai potensi bahaya tersandung kabel listrik berpotensi terjatuh bahkan tersengat listrik dengan tingkat keparahan sebesar 2 yang berarti cedera ringan yang membutuhkan penanganan langsung. Kemungkinan terjadi bernilai 2 yang berarti sangat mungkin terjadi hampir disemua keadaan, maka *risk matrix* bernilai *low risk* dengan pengendalian risiko berupa melakukan eliminasi bahaya yaitu dengan cara merapihkan kabel dan mengganti kabel yang sudah terkelupas. Pada Bagian Mesin Pembubutan 3 yang mempunyai potensi bahaya tergelincir bahkan tersengat listrik akibat air yang mengampung, dengan tingkat keparahan sebesar 3 yang berarti cedera berat yang membutuhkan penanganan langsung. Kemungkinan terjadi bernilai 1 yang berarti sangat mungkin terjadi hampir disemua keadaan, maka *risk matrix* bernilai *moderate risk* dengan pengendalian risiko berupa melakukan pengendalian teknik yaitu dengan meletakan penampungan air.

Pada Bagian Penggerindaan – Pengelasan yang mempunyai potensi bahaya tersandung gerinda tangan yang mengakibatkan terjatuh dan cedera tersayat, dengan tingkat keparahan sebesar 3 yang berarti cedera berat yang membutuhkan penanganan langsung. Kemungkinan terjadi bernilai 3 yang berarti jarang terjadi, maka *risk matrix* bernilai *high risk* dengan pengendalian risiko berupa melakukan eliminasi bahaya yaitu dengan merapikan kabel dan gerinda tangan agar tidak dijalur mobilitas pekerja. Pada Bagian Panel Listrik 2 yang mempunyai potensi bahaya kabel terkelupas yang dapat menyebabkan konseleting listrik, dengan tingkat keparahan sebesar 2 yang berarti cedera ringan yang membutuhkan penanganan langsung. Kemungkinan terjadi bernilai 3 yang berarti jarang terjadi, maka *risk matrix* bernilai *moderate risk* dengan pengendalian risiko berupa melakukan eliminasi bahaya dengan merapikan kabel dan mengganti kabel yang sudah terkelupas.

Pada Bagian *Tools* atau Peralatan yang mempunyai potensi bahaya tersandung kabel listrik yang mengakibatkan terjatuh bahkan tersengat aliran listrik, dengan tingkat keparahan sebesar 2 yang berarti cedera ringan yang membutuhkan penanganan langsung. Kemungkinan terjadi bernilai 3 yang berarti jarang terjadi, maka *risk matrix* bernilai *moderate risk* dengan pengendalian risiko berupa melakukan pengendalian teknis membuat jalur kabel agar tidak melilit. Pada Bagian Pengecatan yang mempunyai potensi bahaya terjatuh dan mengakibatkan patah tulang, dengan tingkat keparahan sebesar 3 yang berarti cedera berat yang membutuhkan penanganan medis secara langsung. Kemungkinan terjadi bernilai 3 yang berarti jarang sekali terjadi, maka *risk matrik* bernilai *high risk* dengan pengendalian risiko berupa melakukan pengendalian teknis dengan menambahkan alat bantu berupa tangga dan tali pengaman.

Pada Bagian Mesin Pembubutan 4 yang mempunyai potensi bahaya terkena tajam logam yang mengakibatkan tergores luka tangan, dengan tingkat keparahan sebesar 3 yang berarti cedera berat yang membutuhkan penanganan medis secara langsung. Kemungkinan terjadi bernilai 3 yang berarti jarang sekali terjadi, maka *risk matrik* bernilai *high risk* dengan pengendalian risiko berupa melakukan pengendalian administratif sesuai SOP yang ada dan penggunaan Alat Perlindungan Diri.

5.3 Analisa Penilaian Skor Tertinggi dengan Metode FTA

Fault Tree Analysis (FTA) adalah sebuah metode analisis berbasis logika deduktif yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi berbagai penyebab potensial dari suatu kegagalan yang tidak diinginkan dalam suatu sistem. FTA disajikan dalam bentuk model grafis berbentuk pohon yang menggambarkan hubungan logis antara berbagai peristiwa dasar (*basic events*) yang dapat memicu terjadinya peristiwa puncak (*top event*) atau kegagalan utama pada sistem. Dengan menggunakan simbol – simbol logika seperti AND dan OR, FTA mempermudah proses pelacakan alur penyebab kegagalan dari level paling atas hingga ke akar permasalahan. Metode ini sangat berguna dalam proses pengambilan keputusan terkait desain sistem, tindakan pencegahan, serta peningkatan keandalan dan keselamatan suatu produk atau proses *industry* (Djamal & Azizi, 2015). Dalam

penelitiannya terkait Identifikasi dan Rencana Perbaikan Penyebab *Delay* Produksi *Melting* Proses dengan Konsep *Fault Tree Analysis* di PT. XYZ didapat akar dari masalah di PT tersebut adalah Kejadian *delay* Pengaturan % *Carbon* masih sering terjadi, ini disebabkan karena kurangnya koordinasi, minimnya skill karyawan baru dan karyawan alih daya, teknologi yang cenderung ketinggalan, dan juga kurangnya koordinasi antara setiap karyawan dan bagian. Dalam hal ini jenis problem yang memerlukan prioritas perbaikan pertama adalah visualisasi baja cair tidak akurat dengan mode kegagalan potensial mesin injeksi sering bermasalah dan efek.

Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) digunakan sebagai alat bantu yang sistematis untuk menganalisis data frekuensi kecelakaan yang terjadi, mengidentifikasi jenis – jenis kecelakaan yang muncul, serta menelusuri secara mendalam berbagai faktor penyebab yang mendasari terjadinya kecelakaan tersebut. FTA membantu pihak manajemen dan tim keselamatan kerja dalam memahami bagaimana kombinasi dari berbagai peristiwa kecil dapat menyebabkan kecelakaan besar, sehingga dapat dilakukan langkah-langkah *preventif* dan mitigasi risiko secara lebih terarah dan efektif. Penggunaan FTA di sektor konstruksi tidak hanya meningkatkan keselamatan kerja, tetapi juga mendukung tercapainya standar operasional yang lebih andal serta pengurangan biaya akibat kecelakaan kerja (Ekoanindiyo dkk, 2021). Dalam penelitian pada pendekatan metode *fault tree analysis* dalam kesehatan dan keselamatan kerja serta pengaruhnya terhadap produktifitas di CV. ABC didapatkan hasil analisa tentang permasalahan kurangnya kepedulian terhadap keselamatan serta kesehatan kerja akan mengakibatkan penyakit yang dapat merugikan tenaga kerja serta merugikan perusahaan contohnya yaitu ditemukannya para pekerja tidak menggunakan alat perlindungan mata untuk mencegah masuknya debu ke mata yang dapat menyebabkan iritasi, tidak memakai alat perlindungan diri (APD), tidak menggunakan penutup telinga pada proses produksi dengan tingkat kebisingan berskala besar sehingga dapat menyebabkan pendengaran pekerja terganggu, serta tidak memakai masker penutup hidung agar debu tidak masuk sehingga menyebabkan gangguan pernafasan. Pencahayaannya yang ada kurang terang sehingga dapat mengakibatkan penglihatan pekerja, akibatnya jari pekerja dapat terkena pisau potong. Berdasarkan hasil pembahasan dan analisa

telah ditemukannya akar penyebab faktor yang mengakibatkan kecelakaan kerja serta potensi kecelakaan kerja yang ditemukan di CV. ABC yaitu pada area pabrik dengan potensi kecelakaan terhirup hidung dan debu masuk mata yang dimana para pekerja tidak menggunakan APD, pada proses produksi mempunyai potensi kecelakaan terkena pisau potong dimana pekerja tidak taat pada prosedur pengoperasian alat dan tidak menggunakan APD dengan baik, dan pada area pemindahan dan penyimpanan dengan potensi kecelakaan barang jatuh dan tertindih atau tertimpa barang dikarenakan tidak memadainya *display* atau tanda bahaya pada tempat yang memungkinkan terjadinya kecelakaan kerja.

Dengan penggambaran *fault tree analysis* dari puncak kesalahan sampai akar kesalahan digambarkan dengan model diagram seperti gerbang OR (atau), *basic event*, *intermediate event* dan puncak kesalahan *top event*. Kesalahan manusia di-*breakdown* menjadi tiga penyebab utama yaitu, operator tidak mematikan mesin saat perbaikan, mengoperasikan mesin tanpa mematuhi prosedur keselamatan, dan posisi operator terlalu dekat dengan area bahaya. Penyebab ini lebih lanjut diuraikan menjadi beberapa *basic event*, seperti kurangnya kesadaran risiko, tidak adanya inspeksi rutin, dan operator tidak memahami bahaya mesin yang tetap hidup. Pada *intermediate event* malfungsi peralatan, penyebab utama adalah kerusakan tombol darurat dan sistem pengaman mesin yang tidak berfungsi. Faktor ini disebabkan oleh kurangnya perawatan rutin, tidak adanya perlindungan fisik terhadap tombol, serta kegagalan sistem elektronik atau kerusakan komponen pengaman. Kurangnya pelatihan atau prosedur keselamatan juga menjadi faktor utama penyebab kecelakaan. Hal ini disebabkan oleh tidak diadakannya pelatihan rutin mengenai prosedur K3, yang mengakibatkan operator kurang memahami cara mengoperasikan mesin dengan benar.

Pengendalian risiko dilakukan dengan beberapa langkah, seperti pelatihan K3 secara rutin, inspeksi berkala oleh HSE, perbaikan dan pemeliharaan *preventif*, serta pemasangan pelindung pada tombol darurat. Selain itu, pekerja diwajibkan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap untuk mengurangi potensi bahaya dan mencegah kecelakaan kerja. Langkah – langkah ini bertujuan sebagai tindakan *preventif* untuk meminimalkan risiko kecelakaan di lingkungan kerja.

Langkah pengendalian potensi bahaya diimplementasikan sebagai langkah *preventif* untuk mengurangi potensi bahaya yang didapat dari hasil skor tertinggi dari HIRARC yang dijadikan sebagai *top event*. *Top event* ini adalah cedera terjepit mesin bubut yang di-*breakdown* dengan metode FTA sehingga mendapatkan *basic event* atau akar kesalahan.

5.4 Analisa Akar Masalah dengan Metode 5W1H

Teknik 5W+1H merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk merumuskan gagasan, mengembangkan ide, atau memahami suatu topik secara sistematis dan menyeluruh. Teknik ini melibatkan enam unsur pertanyaan kunci, yaitu *What* (apa), *Who* (siapa), *When* (kapan), *Where* (di mana), *Why* (mengapa), dan *How* (bagaimana). Dengan menjawab keenam pertanyaan tersebut, seseorang dapat menggali informasi penting secara cepat dan terstruktur. Teknik ini sering disajikan dalam bentuk diagram untuk memudahkan visualisasi hubungan antar unsur dan memperjelas arah pembahasan. Dalam berbagai bidang seperti jurnalistik, penelitian, manajemen proyek, hingga analisis masalah di dunia industri, 5W+1H sangat efektif digunakan sebagai alat bantu untuk memahami situasi, merumuskan perencanaan, atau menyusun strategi secara menyeluruh. Pendekatan ini juga membantu menghindari terlewatnya aspek – aspek penting yang dapat berdampak terhadap kelengkapan atau kualitas dari suatu analisis atau ide yang dikembangkan (Hasmar, dkk 2023).

Aturan 5W+1H ini merupakan teknik dasar yang sangat berguna bagi siapa saja yang ingin memperoleh informasi secara lengkap, baik dalam kegiatan analisis, penyusunan laporan, penelitian, maupun proses pengambilan keputusan. Teknik ini juga sering digunakan dalam bidang komunikasi, investigasi, manajemen, jurnalistik, hingga pengembangan produk atau layanan. Dengan menerapkan pendekatan ini, seseorang dapat memastikan bahwa tidak ada aspek penting yang terlewat, sehingga hasil kajian atau informasi yang diperoleh menjadi lebih akurat, jelas, dan komprehensif (Nugraha & Herlina 2021).

Dengan pendekatan 5W1H yang dilakukan untuk mengatasi masalah yang di dapat dari pembedahan akar masalah agar diselesaikan sesuai kondisi pada masalah dan kebutuhan perusahaan. Ditemukan beberapa analisa permasalahan

yang ingin diselesaikan, terdapat enam akar penyebab utama dari potensi bahaya kecelakaan kerja pada mesin bubut. Penyebab pertama adalah operator tidak memahami bahaya mesin yang tetap hidup, yang terjadi saat operator bekerja tanpa mematikan mesin di area kerja mesin bubut. Hal ini disebabkan oleh kurangnya kesadaran akan risiko, sehingga solusinya adalah mengadakan pelatihan khusus secara berkala mengenai prosedur keselamatan dan risiko pengoperasian mesin. Penyebab kedua adalah tidak adanya inspeksi rutin untuk mengevaluasi penerapan prosedur keselamatan. Hal ini terjadi ketika operator bekerja tanpa mematuhi SOP di area sekitar mesin bubut akibat kurangnya pengawasan. Penyelesaiannya adalah membuat jadwal inspeksi rutin dan memastikan seluruh operator mematuhi SOP keselamatan.

Penyebab ketiga adalah operator tidak menyadari risiko berada terlalu dekat dengan area berbahaya saat mesin beroperasi. Penyebab ini muncul karena operator tidak memperhatikan jarak aman. Sebagai upaya mengatasi hal ini, diperlukan tanda peringatan di area berbahaya serta sosialisasi tentang pentingnya menjaga jarak aman dari mesin yang bergerak. Penyebab keempat adalah tidak adanya proteksi terhadap tombol darurat dari kerusakan fisik, seperti debu, air, atau benturan. Kondisi ini terjadi di panel kontrol mesin bubut ketika tombol darurat dibutuhkan, yang disebabkan oleh kurangnya inspeksi rutin. Solusinya adalah memasang pelindung khusus pada tombol darurat untuk mencegah kerusakan fisik. Penyebab kelima adalah kegagalan sistem elektronik dan kerusakan pada komponen pengaman yang terjadi saat mesin beroperasi tetapi fitur pengaman tidak berfungsi. Penyebab ini disebabkan oleh kurangnya pemeriksaan secara rutin, sehingga diperlukan penyusunan prosedur pemeriksaan dan perawatan berkala terhadap sistem pengaman. Penyebab terakhir adalah tidak diadakannya pelatihan rutin tentang prosedur K3. Hal ini terjadi saat operator baru mulai bekerja tanpa pelatihan yang memadai di area sekitar mesin bubut. Penyebabnya adalah tidak adanya program pelatihan rutin mengenai prosedur K3, sehingga solusinya adalah menyusun program pelatihan K3 secara berkala untuk semua karyawan agar memahami dan mematuhi prosedur keselamatan kerja.

5.5 Analisa Rekomendasi Usulan Perbaikan Akar Penyebab Masalah

Berdasarkan hasil dari pembahasan terkait permasalahan sebelumnya sebagai tindak lanjut dari hasil identifikasi dan analisis risiko menggunakan metode HIRARC dan *Fault Tree Analysis* (FTA), maka diperlukan penyusunan usulan perbaikan yang bersifat nyata dan aplikatif berdasarkan analisis 5W1H terhadap akar penyebab dari masing – masing potensi bahaya yang terjadi untuk meminimalkan potensi bahaya yang telah diidentifikasi di lingkungan kerja PT. XYZ.

Penggunaan SOP bergambar dan penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) tertulis untuk empat jenis mesin utama, yaitu mesin bubut, mesin *frais*, mesin las, dan mesin bor. Strategi ini langsung diarahkan untuk menjawab akar penyebab utama kecelakaan yang telah diidentifikasi dan membangun sistem kerja yang terstruktur, terukur, dan mudah dipahami oleh semua operator. Penggunaan SOP bergambar merupakan solusi terhadap akar masalah “operator tidak memahami bahaya mesin yang tetap hidup” dan “tidak adanya instruksi untuk mengingatkan penerapan prosedur keselamatan.” Dengan visualisasi langkah kerja dan ilustrasi potensi bahaya, SOP ini membantu operator menangkap informasi secara cepat dan akurat, mengingat mayoritas pekerja lapangan cenderung lebih responsif terhadap simbol visual ketimbang instruksi tertulis panjang. Selain itu, SOP ini juga menjawab masalah "operator tidak menyadari risiko berada terlalu dekat dengan area kerja", karena pada setiap SOP mesin terdapat bagian yang menunjukkan jarak aman kerja dan prosedur saat mesin aktif. Penerapan SOP bergambar akan berdampak signifikan dalam menurunkan kesalahan akibat kelalaian dan miskomunikasi antar *shift*, serta meningkatkan efisiensi kerja dengan standar yang seragam.

Pembuatan SOP tertulis untuk mesin bubut dan mesin las merupakan bentuk standarisasi prosedur kerja untuk mencegah penyimpangan operasional. Keempat SOP ini memuat poin – poin penting seperti persiapan alat, pengecekan kondisi mesin, prosedur penggunaan APD, prosedur pemadaman darurat, dan tindakan pasca-operasional. Dengan memiliki SOP spesifik permesin, perusahaan tidak hanya memperjelas tanggung jawab kerja operator tetapi juga menjawab akar

masalah “tidak adanya pelatihan rutin” dan “tidak adanya sistem darurat.” SOP ini juga menjadi dokumen dasar pelatihan kerja dan audit keselamatan, yang memperkuat program pelatihan K3 berkala. Dampaknya adalah pembentukan budaya kerja yang taat prosedur, sehingga risiko kecelakaan akibat ketidaktahuan atau improvisasi kerja dapat ditekan secara signifikan.

Implementasi SOP dan penjadwalan inspeksi tersebut didukung dengan perbaikan fisik pada mesin, seperti pemasangan tombol darurat (*E-stop*), pengecekan kabel, serta inspeksi berkala. Hal ini menjawab permasalahan tentang “ketidaksiapan terhadap kontrol dan kerusakan fisik” serta “kerusakan sistem elektronik”. Inspeksi dan perawatan rutin membantu mendeteksi keausan dini sebelum berujung pada kecelakaan. Dampaknya tidak hanya pada peningkatan keselamatan tetapi juga pada kinerja mesin yang lebih stabil dan efisiensi biaya jangka panjang karena berkurangnya *downtime* akibat kerusakan. Jika dilakukan secara konsisten, sistem ini mampu mendorong terciptanya lingkungan kerja yang tidak hanya produktif, tetapi juga proaktif dalam keselamatan.

Dengan kombinasi SOP visual, SOP tertulis, pelatihan rutin, dan perbaikan teknis mesin, usulan perbaikan ini sangat potensial untuk mengatasi seluruh akar permasalahan yang telah diidentifikasi. Implementasinya bukan hanya menyelesaikan persoalan teknis, tapi juga mengarah pada perubahan perilaku kerja. Harapannya, sistem kerja yang dibangun tidak hanya untuk memenuhi target “*zero accident*” secara administratif, tetapi benar-benar menciptakan budaya kerja yang sadar akan keselamatan.