

## **Analisis Kecelakaan Kerja pada Divisi *Metal Stamping* di PT. XYZ Menggunakan Metode *Systematic Cause Analysis Technique* (SCAT)**

*Analysis of Work Accidents in the Metal Stamping Division at PT. XYZ Using the Systematic Cause Analysis Technique (SCAT) Method*

**Moch. Fahmi Husaini Tiway<sup>1</sup>, Ratna Ayu Ratriwardhani<sup>2</sup>, Friska Ayu<sup>3</sup>, Moch. Sahri<sup>4</sup>**

1, 2, 3, 4. Program Studi D-IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya, Surabaya, Indonesia

**\*Corresponding Author : Moch. Fahmi Husaini Tiway**

**Email : [ratna.ayu@unusa.ac.id](mailto:ratna.ayu@unusa.ac.id)**

### **ABSTRAK**

Dalam industri manufaktur, penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sangat krusial seiring kemajuan teknologi dan meningkatnya risiko kecelakaan. PT. XYZ, perusahaan manufaktur komponen plastik dan logam di Kabupaten Malang, mencatat angka kecelakaan kerja tinggi pada tahun 2024, terutama di Divisi Metal Stamping. Laporan internal menunjukkan tiga kasus kecelakaan berat, termasuk insiden pekerja terjepit mesin pres hingga amputasi jari. Penelitian ini bertujuan menganalisis kecelakaan kerja di divisi tersebut menggunakan metode *Systematic Cause Analysis Technique* (SCAT). Pendekatan deskriptif kualitatif dilakukan melalui wawancara mendalam dengan pekerja, supervisor, kepala HCGA, serta korban, disertai observasi lapangan dan analisis dokumen. Hasil penelitian menunjukkan kecelakaan paling sering berupa terjepit mesin pres, luka berat pada tangan, dan amputasi jari. Penyebab langsung mencakup tindakan tidak aman seperti kelelahan, kurang fokus, dan tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD), serta kondisi tidak aman berupa desain mesin tidak ergonomis dan perangkat keselamatan yang kurang memadai. Penyebab dasar meliputi minimnya pelatihan, lemahnya pengawasan, budaya kerja abai terhadap K3, serta penempatan pekerja baru tanpa pembekalan. Rekomendasi meliputi peningkatan pelatihan, penegakan penggunaan APD, pemeliharaan alat keselamatan rutin, dan pengawasan ketat. Metode SCAT terbukti efektif mengidentifikasi akar masalah dan merancang strategi pencegahan kecelakaan kerja yang lebih baik.

Kata Kunci : Kecelakaan Kerja, *Systematic Cause Analysis Technique* (SCAT), *Metal Stamping*, Akar Masalah.

### **ABSTRACT**

*In the manufacturing industry, the implementation of Occupational Safety and Health (OHS) is crucial as technology advances and the risk of accidents increases. PT. XYZ, a plastic and metal component manufacturing company in Malang Regency, recorded a high number of workplace accidents in 2024, particularly in the Metal Stamping Division. Internal reports indicated three serious accidents, including an incident involving a worker being trapped in a press machine that resulted in a finger amputation. This study aims to analyze workplace accidents in the division using the Systematic Cause Analysis Technique (SCAT) method. A qualitative descriptive approach was conducted through in-depth interviews with workers, supervisors, the head of the Occupational Safety and Health Unit (HCGA), and victims, accompanied by field observations and document analysis. The results showed that the most frequent accidents were being trapped in a press machine, serious hand injuries, and finger amputations. Direct causes included unsafe acts such as fatigue, lack of focus, and failure to use Personal Protective Equipment (PPE), as well as hazardous conditions such as non-ergonomic machine design and inadequate safety devices. Underlying causes included minimal training, weak supervision, a work culture that disregarded OHS, and the placement of new workers without adequate training. Recommendations include improving training, enforcing the use of PPE, routine safety equipment maintenance, and strict supervision. The SCAT method has proven effective in identifying root causes and designing better workplace accident prevention strategies.*

**Keywords:** Workplace Accidents, *Systematic Cause Analysis Technique* (SCAT), *Metal Stamping*, Root Cause.

## PENDAHULUAN

Seiring kemajuan teknologi, industri manufaktur menghadapi tantangan signifikan dalam mengelola keselamatan dan kesehatan kerja (K3) untuk melindungi tenaga kerja dari risiko kecelakaan<sup>(1)</sup>. Data global menunjukkan urgensi masalah ini. Menurut *International Labour Organization* (ILO), meskipun angka kecelakaan kerja fatal dan non-fatal global menunjukkan tren penurunan antara tahun 2019 dan 2023, jumlahnya masih tetap signifikan<sup>(2)</sup>. Di sisi lain, *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) pada tahun 2024 melaporkan bahwa setiap hari, lebih dari 2.000 cedera mata terkait pekerjaan terjadi di seluruh dunia, dengan rata-rata 15 kematian akibat cedera traumatis setiap harinya<sup>(3)</sup>. Industri manufaktur sendiri menyumbang sekitar 15% dari total cedera kerja global, yang sering kali disebabkan oleh penggunaan mesin industri berat dan proses produksi yang tidak memenuhi standar keselamatan<sup>(4)</sup>.

Di Indonesia, data dari BPJS Ketenagakerjaan menunjukkan tren peningkatan jumlah kecelakaan kerja dari 221.740 kasus pada tahun 2020 menjadi 265.334 kasus pada tahun 2022<sup>(5)</sup>. Sektor manufaktur menjadi salah satu kontributor utama, menyumbang 63,6% dari total kasus kecelakaan kerja<sup>(6)</sup>. Salah satu proses produksi dengan risiko tinggi dalam industri ini adalah *metal stamping*, yang melibatkan penggunaan mesin bertekanan tinggi untuk membentuk lembaran logam<sup>(7)</sup>. Proses ini memiliki potensi bahaya serius seperti tangan terjepit, luka akibat benda tajam, dan paparan percikan logam panas.

Salah satu perusahaan manufaktur komponen plastik dan logam di Indonesia, PT. XYZ, menghadapi tantangan serius terkait keselamatan kerja, khususnya di Divisi *Metal Stamping*. Berdasarkan laporan internal perusahaan tahun 2024, terjadi 17 kasus kecelakaan di delapan divisi, dengan Divisi *Spot Welding* mencatat 4 kasus dan Divisi *Metal Stamping* mencatat 3 kasus kecelakaan dengan tingkat keparahan paling berat, termasuk insiden pekerja terjepit mesin pres hingga mengakibatkan amputasi jari.

Tingginya angka kecelakaan ini salah satunya disebabkan oleh belum optimalnya penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) sebagaimana diamanatkan oleh Peraturan Pemerintah

Nomor 50 Tahun 2012<sup>(8)</sup>. Penerapan SMK3 yang komprehensif terbukti mampu menekan angka kecelakaan dan membangun budaya keselamatan di lingkungan industri<sup>(9)</sup>. Lemahnya sistem pencatatan dan investigasi kecelakaan di PT. XYZ juga menjadi kendala dalam melakukan analisis dan pencegahan yang efektif<sup>(10)</sup>.

Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan analisis mendalam guna mengidentifikasi akar penyebab kecelakaan. Salah satu metode yang relevan adalah *Systematic Cause Analysis Technique* (SCAT), yang secara terstruktur dapat mengidentifikasi penyebab langsung dan mendasar dari suatu insiden. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kecelakaan kerja di Divisi *Metal Stamping* PT. XYZ menggunakan metode SCAT, guna mengidentifikasi faktor-faktor penyebab dan merumuskan rekomendasi pengendalian yang efektif.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul “Analisis Kecelakaan Kerja pada Divisi *Metal Stamping* di PT. XYZ Menggunakan Metode *Systematic Cause Analysis Technique* (SCAT)”. Pada industri manufaktur di kabupaten Malang, Jawa timur.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain deskriptif. Pendekatan ini dipilih untuk memahami secara mendalam fenomena kecelakaan kerja di divisi *metal stamping* PT. XYZ. Desain deskriptif digunakan untuk menggambarkan dan mengidentifikasi faktor-faktor penyebab langsung dan dasar kecelakaan kerja melalui metode *Systematic Cause Analysis Technique* (SCAT).

Unit analisis dalam penelitian ini adalah peristiwa kecelakaan kerja yang terjadi pada operator mesin pres di divisi tersebut, dengan fokus pada identifikasi faktor penyebab dari aspek manusia, peralatan, proses produksi, dan lingkungan. Penelitian ini dilaksanakan di PT. XYZ, sebuah perusahaan manufaktur yang berlokasi di Kabupaten Malang, Jawa Timur, dengan fokus pada divisi *metal stamping*. Pengambilan data primer dilakukan pada 3 Juni 2025.

Partisipan penelitian dipilih secara purposif untuk mendapatkan data yang komprehensif. Menurut Afrizal, informan

adalah individu yang memberikan data terkait suatu peristiwa atau situasi kepada peneliti <sup>(11)</sup>. Partisipan dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Informan Utama

Satu orang *supervisor* divisi *metal stamping* dan satu orang operator mesin pres yang dipilih karena perannya dalam pengawasan langsung dan pemahamannya terhadap implementasi prosedur keselamatan. Sementara itu, operator mesin pres dipilih karena memiliki pengetahuan langsung dan pengalaman praktis dalam mengoperasikan mesin yang menjadi sumber utama kecelakaan. Perspektif mereka sangat penting untuk mengidentifikasi faktor teknis dan perilaku yang berkontribusi pada insiden..

2. Informan Pendukung

Satu orang Kepala *Human Capital, General Affairs, and Administration* (HCGA) yang dipilih karena memiliki otoritas dan akses terhadap informasi mengenai program pelatihan, prosedur penanganan kecelakaan, dan sistem K3 di tingkat organisasi. Informasi dari partisipan ini memberikan konteks sistemik dan administratif yang melatarbelakangi kondisi di lapangan.

3. Informan Kunci

Satu orang korban kecelakaan kerja dipilih karena dapat memberikan sudut pandang otentik dan pengetahuan mendalam mengenai kronologi serta faktor-faktor yang dirasakan secara langsung saat insiden terjadi. Perspektif ini sangat krusial untuk mengungkap detail-detail spesifik yang mungkin tidak teridentifikasi dari sudut pandang manajerial atau pengamatan eksternal.

Teknik pengumpulan data merupakan cara untuk mendapatkan keterangan yang dibutuhkan dalam penelitian <sup>(12)</sup>. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga cara:

1. Data Primer

Diperoleh melalui wawancara mendalam dengan semua informan untuk menggali informasi terkait kronologi, prosedur keselamatan, dan faktor penyebab kecelakaan. Selain itu, dilakukan observasi lapangan untuk memantau langsung kondisi

kerja dan penerapan prosedur keselamatan di divisi *metal stamping*.

2. Data Sekunder

Diperoleh dari dokumen internal perusahaan, seperti laporan kecelakaan kerja, prosedur keselamatan yang berlaku, dan catatan pemeliharaan peralatan.

Data kualitatif yang terkumpul diolah dan diorganisasikan melalui beberapa tahap, mulai dari persiapan instrumen (pedoman wawancara dan lembar observasi), pengumpulan data (rekaman wawancara dan catatan lapangan), transkripsi data wawancara, hingga penyimpanan data secara sistematis untuk dianalisis.

Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan teknik *Systematic Cause Analysis Technique* (SCAT). Proses analisis mencakup langkah-langkah berikut:

1. Identifikasi kategori penyebab kecelakaan (manusia, peralatan, proses, lingkungan).
2. Penyusunan penyebab langsung yang terkait dengan kejadian
3. Identifikasi akar masalah (penyebab dasar) dari aspek manusia, peralatan, maupun sistem kerja.
4. Evaluasi risiko untuk menilai kemungkinan terulangnya kecelakaan dan dampaknya.

Untuk menjamin keabsahan dan validitas data, digunakan beberapa Teknik:

1. Kredibilitas data dicapai melalui triangulasi yang dilakukan dengan membandingkan data wawancara operator dan *supervisor* dengan dokumen laporan kecelakaan kerja.
2. Transferabilitas dijaga dengan memberikan deskripsi mendalam mengenai konteks penelitian.
3. Dependabilitas dan konfirmabilitas dipastikan melalui pencatatan seluruh proses penelitian secara rinci (*audit trail*) untuk menjaga objektivitas dan mengurangi bias peneliti.

Seluruh pelaksanaan penelitian ini juga mematuhi etika penelitian, termasuk mendapatkan izin resmi dari perusahaan, menjaga kerahasiaan dan anonimitas partisipan, serta memastikan objektivitas dalam pelaporan data.

## HASIL PENELITIAN

Penelitian ini menganalisis kecelakaan kerja di Divisi Metal Stamping PT. XYZ menggunakan metode *Systematic Cause Analysis Technique* (SCAT). Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam dengan empat informan kunci: seorang operator mesin pres (Informan 1), *supervisor* divisi (Informan 2), kepala HCGA (Informan 3), dan seorang korban kecelakaan kerja (Informan 4), serta didukung oleh data laporan kecelakaan internal perusahaan.

### 1. Analisis Faktor Penyebab Kecelakaan Berdasarkan Kategori SCAT.

Hasil analisis data wawancara dikelompokkan berdasarkan kategori dalam kerangka SCAT untuk mengidentifikasi penyebab kecelakaan secara sistematis.

#### a. Faktor Manusia

Faktor manusia menjadi kontributor paling dominan dalam kecelakaan kerja di divisi ini. Sebagian besar kecelakaan industri disebabkan oleh kesalahan manusia <sup>(13)</sup>. Temuan di lapangan mengidentifikasi beberapa isu utama:

Tabel 1 Analisis Penyebab Kecelakaan Berdasarkan Faktor Manusia

| No | Temuan                             | Pendukung                                                                                                                                                                     |
|----|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Kelelahan dan Kurang Fokus         | "Kalau anak-anak itu ngantuk. Sering bercanda, ngga fokus, terus... balik lagi ke mesin wes habis itu kejadian". Dan pekerja mengalami kondisi "agak nge-blank". (Informan 1) |
| 2. | Kurangnya Pelatihan dan Pengalaman | "...biasanya anak baru masih 3 hari langsung dikasih mesin besar harusnya mesin kecil". (Informan 4)                                                                          |

|    |                                 |                                                                                                                                                 |
|----|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | Ketidakpatuhan Prosedur dan APD | "Alah pak cuman kesitu aja.. alah pak cuman gini aja.., nah itu yang selalu terus menjadi giat kita fokus kita biar segera sadar". (Informan 3) |
|----|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### b. Faktor Peralatan

Kondisi peralatan turut menjadi penyebab signifikan. Meskipun perusahaan memiliki jadwal pemeliharaan rutin mingguan dan inspeksi harian, ditemukan beberapa masalah krusial.

Tabel 2 Analisis Penyebab Kecelakaan Berdasarkan Faktor Peralatan.

| No | Temuan                                        | Pendukung                                                                                                                                              |
|----|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Desain matras mesin pres yang tidak ergonomis | "itu matrasnya salah, harusnya ditengah ada pengait untuk mendorongnya a bukan menaruh gini, kalo menaruh tangan kan ikut semua kan mas". (Informan 4) |
| 2. | Perangkat Keselamatan Tidak Terpasang         | "sensor itu dulunya ada cuman belum dipasang gitu, iya sementara sebatas sarung tangan dan masker itu. Tapi kurang efektif". (Informan 2)              |

c. Faktor Proses Produksi/Operasi

Proses produksi juga turut menjadi penyebab meskipun perusahaan memiliki IK (Instruksi Kerja) atau prosedur yang jelas di setiap langkah-langkah prosesnya. Berikut temuan di lapangan:

Tabel 3 Analisis Penyebab Kecelakaan Berdasarkan Faktor Proses/Produksi.

| No | Temuan                                                                                                                                                    | Pendukung                                                               |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Terdapat kelemahan sistemik dalam proses kerja, di mana pengaturan (setting) matras pada mesin pres tidak sesuai dengan prosedur standar yang seharusnya. | "Jelas, cuman Settingan matrasnya tidak sesuai prosedur." (Informan 4). |

2. Dampak dan Evaluasi Risiko Kecelakaan

a. Sifat Luka dan Kerugian

Kecelakaan kerja yang terjadi mengakibatkan cedera serius dan kerugian operasional yang signifikan.

1) Sifat Luka

Tabel 4 Sifat luka dan kerugian.

| No | Temuan                                                                                                                  | Pendukung                                                                                                                        |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Kecelakaan yang terjadi mengakibatkan cedera fisik yang sangat berat, termasuk amputasi satu ruas jari manis dan tulang | "Lukanya di bagian tangan kiri dijari telunjuk, jari tengah itu dipen, terus sama jari manis diamputasi satu ruas." (Informan 4) |

remuk pada jari tengah.

2) Sifat Kerugian

Tabel 5 Sifat kerugian kecelakaan kerja.

| No | Temuan                                                                                                                                                                              | Pendukung                                                                                                                                                                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Insiden kecelakaan menyebabkan terhentinya proses produksi secara total. Hal ini berdampak langsung pada kerugian waktu dan finansial (pendapatan) yang signifikan bagi perusahaan. | "Pasti terganggu sih mas, terganggunya itu produksi berhenti. Untuk mesin di maintenance pasti lama, matrasnya juga perlu di maintenance. Pasti produksi terganggu." (Informan 1) |

b. Potensi keparahan dan kemungkinan terulang.

1) Potensi Keparah

Tabel 6 Potensi keparahan.

| No | Temuan                                                                                       | Pendukung                                                                                                              |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Potensi keparahan dinilai Mayor, karena insiden dapat mengakibatkan cedera permanen (cacat), | "Waduh, itu ratusan juta. Pada pengobatan nya saja. Belum termasuk kerugian material dari produk dan juga mesinnya..." |

|                                                                             |              |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| trauma psikologis, dan kerugian finansial yang mencapai ratusan juta rupiah | (Informan 3) |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|

## 2) Kemungkinan terjadi kembali

Tabel 7 Kemungkinan terjadi kembali.

| No | Temuan                                                                                                                                                           | Pendukung                                                                                                                           |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Potensi keparahan tinggi, karena insiden dapat mengakibatkan cedera permanen (cacat), trauma psikologis dan kerugian finansial yang mencapai ratusan juta rupiah | "Waduh, itu ratusan juta. Pada pengobatan nya saja. Belum termasuk kerugian material dari produk dan juga mesinnya..." (Informan 3) |
| 2. | praktik penugasan pekerja baru yang tidak kompeten pada mesin berbahaya serta budaya kerja cenderung meremehkan keselamatan                                      | "Kalau kita tidak hati-hati atau ngga briefing ya bisa terulang kembali... istilah orang jawa iku nggampang no." (Informan 2)       |

## 3) Tingkat kekerapan

Tabel 8 Tingkat kekerapan

| No | Temuan                                                                                                                                                                   | Pendukung                                                                                                                           |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Potensi keparahan dinilai Mayor, karena insiden dapat mengakibatkan cedera permanen (cacat), trauma psikologis, dan kerugian finansial yang mencapai ratusan juta rupiah | "Waduh, itu ratusan juta. Pada pengobatan nya saja. Belum termasuk kerugian material dari produk dan juga mesinnya..." (Informan 3) |
| 2. | Dalam satu tahun (2024), tercatat terjadi tiga kali insiden terjepit mesin pres di divisi ini                                                                            | Dilihat pada data kecelakaan kerja perusahaan tahun 2024.                                                                           |

Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa kecelakaan kerja di Divisi Metal Stamping PT. XYZ disebabkan oleh interaksi kompleks antara faktor manusia yang dominan (kelelahan, kurang pelatihan, dan ketidakpatuhan) yang diperparah oleh kondisi peralatan yang tidak aman (desain cacat dan ketiadaan sensor) serta kelemahan dalam sistem manajemen (penempatan pekerja dan pengawasan).

## PEMBAHASAN

Kecelakaan kerja yang terjadi di Divisi Metal Stamping PT. XYZ disebabkan oleh serangkaian faktor yang saling terkait, meliputi aspek manusia, kondisi peralatan, proses produksi, serta dampak yang ditimbulkan. Analisis mendalam menunjukkan bahwa

interaksi antar faktor ini menciptakan lingkungan kerja dengan risiko tinggi.

#### 1. Analisis Kecelakaan di Divisi *Metal Stamping*

##### a. Faktor Manusia

Faktor manusia menjadi penyebab paling dominan dalam kecelakaan kerja. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa faktor seperti kelelahan, gangguan konsentrasi, dan ketidakpatuhan prosedur menjadi penyebab utama lebih dari separuh kecelakaan di sektor industri <sup>(14)</sup>. Di PT. XYZ, kondisi pekerja yang kelelahan hingga kurang fokus, ditambah dengan budaya kerja yang mengabaikan penggunaan APD, menunjukkan rendahnya kesadaran dan disiplin keselamatan. Rendahnya kepatuhan pekerja terhadap standar keselamatan sering kali dipengaruhi oleh persepsi risiko dan kualitas kepemimpinan di tempat kerja <sup>(15)</sup>.

##### b. Faktor peralatan

Desain peralatan yang tidak ergonomis dan ketiadaan sistem keselamatan teknis menjadi pemicu signifikan. Desain alat kerja yang buruk dilaporkan menyumbang 25% dari cedera tangan di industri manufaktur <sup>(16)</sup>. Hasil wawancara mengungkap bahwa perangkat keselamatan seperti sensor mesin tidak dipasang meskipun tersedia, dan desain matras yang tidak sesuai standar memaksa pekerja melakukan tindakan berisiko. Kegagalan alat akibat minimnya inspeksi dan perawatan merupakan penyebab umum kecelakaan <sup>(17)</sup>. Sekitar 30% kecelakaan di industri manufaktur juga berkaitan langsung dengan kerusakan peralatan <sup>(18)</sup>.

##### c. Faktor proses produksi

Dari sisi proses produksi, ditemukan kelemahan sistemik yang meningkatkan risiko. Studi menunjukkan bahwa pekerja baru yang mendapat pelatihan singkat memiliki risiko kecelakaan tiga kali lipat lebih tinggi. Di PT. XYZ, penempatan pekerja baru dengan pengalaman kurang dari tiga bulan pada mesin pres besar merupakan kegagalan

prosedur yang fatal. Selain itu, ditemukan bahwa pengaturan matras pada mesin tidak sesuai dengan prosedur standar. Kelemahan sistemik dalam proses kerja, seperti penempatan pekerja baru pada mesin berisiko tinggi tanpa pelatihan yang memadai, merupakan faktor krusial. Penelitian menunjukkan bahwa pekerja baru tanpa pelatihan yang cukup memiliki risiko kecelakaan tiga kali lebih tinggi dibandingkan pekerja berpengalaman <sup>(19)</sup>. Situasi ini diperburuk oleh pengaturan mesin yang terkadang tidak sesuai dengan prosedur standar.

##### d. Sifat luka dan cedera

Cedera yang paling sering dilaporkan di sektor manufaktur adalah cedera tangan, yang sangat relevan dengan karakteristik pekerjaan di lini produksi <sup>(20)</sup>. Di PT. XYZ, cedera yang terjadi bervariasi dari luka sobek akibat material tajam hingga cedera berat seperti amputasi satu ruas jari akibat terjepit mesin. Kasus-kasus ini sering kali terkait dengan kelalaian dalam penggunaan APD <sup>(21)</sup>, yang menyoroti pentingnya kombinasi faktor manusia, teknis, dan organisasi dalam insiden serius <sup>(22)</sup>. Pada dasarnya, kecelakaan kerja bersumber dari tiga kategori utama: tindakan tidak aman, kondisi lingkungan yang tidak aman, dan kegagalan manajemen <sup>(23)</sup>.

##### e. Kerugian dan potensi keparahan

Kecelakaan kerja tidak hanya berdampak pada pekerja tetapi juga menyebabkan kerugian finansial yang signifikan bagi perusahaan, termasuk biaya pengobatan dan kerugian akibat terhentinya produksi <sup>(24)</sup>. Kerugian ini bisa mencapai ratusan juta rupiah, belum termasuk biaya tersembunyi seperti penurunan produktivitas <sup>(25), (26)</sup>. Insiden seperti amputasi tergolong dalam kategori kecelakaan dengan potensi keparahan tinggi dan memerlukan tindakan korektif segera <sup>(27)</sup>.

##### f. Kemungkinan terulang dan tingkat kekerapan

Kemungkinan terulangnya

kecelakaan dinilai tinggi jika penyebab dasarnya tidak ditangani. Sistem yang tidak belajar dari insiden sebelumnya cenderung mengulangi kesalahan yang sama <sup>(28)</sup>. Frekuensi insiden terjepit mesin yang terjadi sebanyak tiga kali dalam setahun (2024) mengindikasikan adanya kegagalan sistemik dalam penerapan program keselamatan <sup>(29)</sup>. Tingginya frekuensi kecelakaan berhubungan erat dengan lemahnya program pelatihan <sup>(30)</sup>, yang akarnya sering kali berasal dari sistem kerja yang tidak efektif.

## 2. Penyebab langsung kecelakaan kerja

Penyebab langsung kecelakaan adalah tindakan atau kondisi yang secara langsung memicu insiden, yang umumnya diklasifikasikan sebagai tindakan tidak aman (*unsafe acts*) dan kondisi tidak aman (*unsafe conditions*) <sup>(31)</sup>.

### a. Tindakan Tidak Aman

Sekitar 88% kecelakaan kerja disebabkan oleh tindakan tidak aman dari manusia <sup>(32)</sup>. Perilaku seperti bekerja dalam kondisi mengantuk, bercanda, dan tidak menggunakan APD mencerminkan rendahnya disiplin. Kelelahan terbukti dapat menurunkan kewaspadaan setara dengan gangguan kognitif akibat alkohol <sup>(33)</sup>. Perilaku berisiko ini menunjukkan lemahnya budaya keselamatan (*Safety Culture*) di dalam organisasi <sup>(34)</sup>.

### b. Kondisi Tidak Aman

Desain matras yang tidak sesuai standar dan ketiadaan sensor keselamatan pada mesin menunjukkan kegagalan dalam penerapan kontrol teknis (*Engineering Control*) <sup>(35)</sup>. Ketidadaan perangkat keselamatan seperti sensor atau tombol berhenti darurat secara signifikan memperbesar risiko cedera <sup>(36)</sup>. Kecelakaan industri umumnya bukan disebabkan oleh faktor tunggal, melainkan akumulasi dari kesalahan manusia dan kegagalan sistem secara bersamaan <sup>(37), (38)</sup>.

## 3. Penyebab dasar kecelakaan kerja

Penyebab dasar adalah akar masalah yang berkaitan dengan sistem organisasi, manajemen, dan budaya keselamatan yang kurang efektif <sup>(39)</sup>.

### a. Penempatan dan Pelatihan

Menugaskan operator baru ke mesin berisiko tinggi tanpa pelatihan memadai adalah kegagalan sistemik. Pekerja baru memiliki risiko kecelakaan kerja dua kali lebih tinggi dibandingkan pekerja berpengalaman <sup>(40)</sup>. Pelatihan keselamatan adalah komponen kunci untuk membangun budaya kerja yang aman <sup>(41)</sup> dan harus menjadi bagian dari sistem manajemen K3 sesuai Permenaker No. 5 Tahun 2018.

### b. Desain Peralatan

Ketiadaan perangkat keselamatan aktif pada mesin menunjukkan adanya kesenjangan dengan standar internasional seperti ISO 12100:2010, yang mengamanatkan bahwa keselamatan harus tertanam secara inheren dalam desain peralatan <sup>(42)</sup>. Sekitar 60% kecelakaan pada mesin industri terjadi karena perangkat keselamatan yang tidak ada atau rusak <sup>(43)</sup>.

### c. Budaya Kerja dan Pengawasan

Budaya kerja yang permisif terhadap pelanggaran prosedur keselamatan adalah akar dari banyak insiden <sup>(44)</sup>. Ketika pimpinan atau supervisor terlalu terlibat dalam tugas teknis, fungsi pengawasan strategis menjadi lemah. Pengawasan yang efektif berkontribusi signifikan terhadap budaya keselamatan, dan ketiadaannya dapat menurunkan persepsi pekerja terhadap pentingnya keselamatan <sup>(45)</sup>.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis kecelakaan kerja di Divisi *Metal Stamping* PT. XYZ menggunakan metode *Systematic Cause Analysis Technique* (SCAT), dapat ditarik beberapa kesimpulan utama.

1. Kecelakaan kerja yang terjadi di divisi ini memiliki tingkat keparahan yang signifikan, mencakup insiden pekerja terjepit mesin pres dan luka sobek akibat kelalaian dalam penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Dampak dari kecelakaan ini tidak hanya menyebabkan cedera fisik berat seperti amputasi jari dan luka sayat, tetapi juga menimbulkan trauma psikologis pada operator lain. Lebih lanjut, insiden ini mengakibatkan gangguan serius pada proses produksi, kerusakan mesin,

serta kerugian waktu dan finansial yang substansial bagi perusahaan.

2. Penyebab langsung kecelakaan kerja dapat diidentifikasi berasal dari dua faktor utama: tindakan tidak aman (*unsafe acts*) dan kondisi tidak aman (*unsafe conditions*). Tindakan tidak aman yang dominan meliputi kurangnya fokus, kelelahan atau mengantuk saat bekerja, serta kegagalan dalam menggunakan APD sesuai prosedur. Di sisi lain, kondisi tidak aman yang menjadi pemicu utama adalah desain matras pada mesin yang tidak sesuai prosedur standar dan tidak diaktifikannya perangkat vital seperti sensor keselamatan.
3. Analisis akar masalah mengungkap adanya penyebab dasar yang bersifat sistemik. Penyebab dasar ini meliputi:
  - a. Kegagalan Sistem Penempatan Tenaga Kerja yang menugaskan operator baru tanpa mempertimbangkan tingkat pengalaman dan kompetensi pada mesin dengan risiko tinggi.
  - b. Kelemahan Standar Peralatan Desain peralatan yang tidak sepenuhnya memenuhi standar keselamatan, terutama dengan tidak dipasangnya sensor sebagai proteksi aktif.
  - c. Budaya Keselamatan yang Rendah Adanya budaya kerja yang cenderung mengabaikan aspek keselamatan, yang tercermin dari rendahnya tingkat kepatuhan terhadap penggunaan APD.
  - d. Pengawasan yang Tidak Optimal Fungsi pengawasan operasional yang melemah karena supervisor terlibat langsung dalam proses kerja, sehingga mengurangi efektivitas pemantauan dan penegakan prosedur.

Secara keseluruhan, kecelakaan kerja di Divisi *Metal Stamping* PT. XYZ merupakan hasil dari interaksi kompleks antara kelalaian manusia yang dipicu oleh kelemahan dalam sistem manajemen, pengawasan, dan budaya keselamatan organisasi.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Segala puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga artikel ini dapat diselesaikan dengan lancar dan sesuai

harapan. Terima kasih kepada disampaikan kepada seluruh direktur dan staf PT. XYZ yang telah memberikan izin perusahaannya sebagai objek penelitian kami. Akhir kata, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, hingga kegiatan ini dapat berjalan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Bhattacharya S. *Industrial Automation Hazards: Mitigating Risks in Pressurised Systems*. 2nd ed. New York: Springer; 2019. doi: 10.1007/978-3-030-10906-4.
2. International Labour Organization. *Statistics on safety and health at work* [Internet]. ILOSTAT. 2024 [cited 2025 Sep 30]. Available from: <https://ilostat.ilo.org/topics/safety-and-health-at-work/>
3. National Institute for Occupational Safety and Health. *Workplace Safety & Health Topics* [Internet]. NIOSH. 2024 [cited 2025 Sep 30]. Available from: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/>
4. World Health Organization. *Occupational health* [Internet]. WHO. 2023 [cited 2025 Sep 30]. Available from: <https://www.who.int/health-topics/occupational-health>
5. BPJS Ketenagakerjaan. *Kecelakaan Kerja Makin Marak dalam Lima Tahun Terakhir* [Internet]. 2023 [cited 2025 Sep 30]. Available from: <https://www.bpjsketenagakerjaan.go.id/berita/28681/Kecelakaan-Kerja-Makin-Marak-dalam-Lima-Tahun-Terakhir>
6. Umroh B, Amiruddin A, Siregar AM. Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Aktivitas Fabrikasi (Pengelasan, Pemotongan, Penggerindaan) di Kota Medan. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*. 2022;5(2):175–85. doi: 10.30596/remame.v5i2.10682.
7. Kementerian Perindustrian RI. *Perkembangan Sektor Industri Pengolahan Logam*. Jakarta: Kemenperin; 2023.
8. Kementerian Ketenagakerjaan RI. *Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun*

- 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Jakarta; 2012.
9. Sulistiyadi K, Ramli S, Sukamdani HB. Pengaruh pengetahuan, kepatuhan dan pengawasan melalui moderasi penerapan sistem manajemen k3 pada industri manufaktur di kabupaten bekasi dalam upaya menekan angka kecelakaan kerja. Jurnal Gaung Informatika. 2019;12(2).
10. Occupational Safety and Health Administration. Incident Investigation Guide. Washington DC: U.S. Department of Labor; 2016.
11. Afrizal. Metode penelitian kualitatif: Sebuah Upaya Mendukung Penggunaan Penelitian Kualitatif Dalam Berbagai Disiplin Ilmu. 4th ed. Depok: Rajawali; 2017.
12. Satori D, Komariah A. Metodologi Penelitian Kualitatif. Bandung: Alfabeta; 2017.
13. Heinrich HW, Petersen D, Roos N. Industrial Accident Prevention: A Safety Management Approach. 5th ed. New York: McGraw-Hill; 1980.
14. Salminen S. Human errors in fatal accidents. Safety Science. 2004;42(9):791–800. doi: 10.1016/j.ssci.2004.02.002.
15. Seo DC. An explicative model of unsafe work behavior. Safety Science. 2005;43(3):187–211. doi: 10.1016/j.ssci.2005.01.006.
16. Niu S. Ergonomics and occupational safety and health: An ILO perspective. Applied Ergonomics. 2010;41(6):744–53. doi: 10.1016/j.apergo.2010.03.001.
17. Ramli S. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Jakarta: Dian Rakyat; 2010.
18. Subagyo R, Kurniawan H. Analisis Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja di Industri Manufaktur. Jurnal Keselamatan dan Kesehatan Kerja. 2021;10(2):78–86. doi: 10.21111/jk3.v10i2.6345.
19. Niu S. Ergonomics and occupational safety and health: An ILO perspective. Applied Ergonomics. 2010;41(6):744–53. doi: 10.1016/j.apergo.2010.03.001.
20. Safe Work Australia. Workrelated injuries and fatalities in manufacturing, 2019-2020 [Internet]. 2020 [cited 2025 Jul 16]. Available from: <https://www.safeworkaustralia.gov.au>
21. Khanzode VV, Jain RK, Patel DA. Occupational injury and accident research: A comprehensive review. International Journal of Injury Control and Safety Promotion. 2012;19(3):221–31. doi: 10.1080/17457300.2011.635391.
22. Ghosh A, Bhattacharjee A, Chau N. Relationships of working conditions and individual characteristics to occupational injuries: A case-control study in coal miners. Journal of Occupational Health. 2013;55(1):84–92. doi: 10.1539/joh.12-0056-0a.
23. Abdelhamid TS, Everett JG. Identifying root causes of construction accidents. Journal of Construction Engineering and Management. 2000;126(1):52–60. doi: 10.1061/(ASCE)0733-9364(2000)126:1(52)
24. Chen WT, Zhang G, Wong JKW. Predicting safety behavior in the construction industry: Development and test of an integrative model. Safety Science. 2017;98:17–28. doi: 10.1016/j.ssci.2017.05.004.
25. Manuele FA. Accident Prevention: A History of Systematic Approaches to Workplace Safety. Hoboken, NJ: Wiley; 2011. doi: 10.1002/9781118097561.
26. Hinze J. Construction Safety. 2nd ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall; 2006.
27. Occupational Safety and Health Administration. Guidelines for Preventing Amputation Injuries. Washington DC: OSHA; 2020.
28. Reason J. Managing the Risks of Organizational Accidents. Aldershot: Ashgate; 1997. doi: 10.4324/9781315603344.
29. International Labour Organization. Safety and Health at the Heart of the Future of Work: Building on 100 Years of Experience. Geneva: ILO; 2019.
30. Vinodkumar MN, Bhasi M. Safety Management Practices and Safety Behaviour: Assessing the Mediating Role of Safety Knowledge and Motivation. Accident Analysis & Prevention. 2010;42(6):2082–93. doi: 10.1016/j.aap.2010.06.025.
31. Goetsch DL. Occupational Safety and Health for Technologists, Engineers, and

- Managers. 7th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall; 2011.
32. Heinrich HW. Industrial accident prevention: A scientific approach. New York: McGraw-Hill; 1931.
33. Williamson A, Lombardi DA, Folkard S, Stutts J, Courtney TK, Connor JL. The link between fatigue and safety. *Accident Analysis & Prevention*. 2011;43(2):498–515. doi: 10.1016/j.aap.2009.12.016.
34. Cooper MD. Towards a model of safety culture. *Safety Science*. 2000;36(2):111–36. doi: 10.1016/S0925-7535(00)00012-1.
35. Vincoli JW. Basic Guide to System Safety. 2nd ed. Hoboken: Wiley-Interscience; 2006. doi: 10.1002/0471789717.
36. Nunes IL, Grecco CHL. The role of safety devices in the prevention of industrial accidents: A case study. *Safety Science*. 2017;91:68–74. doi: 10.1016/j.ssci.2016.08.006.
37. Wiegmann DA, Shappell SA. A Human Error Approach to Aviation Accident Analysis: The Human Factors Analysis and Classification System. Farnham: Ashgate Publishing; 2017. doi: 10.4324/9781315263071.
38. Reason J. Human Error. Cambridge: Cambridge University Press; 1990. doi: 10.1017/CBO9781139173617.
39. Geller ES. The Psychology of Safety Handbook. Boca Raton: CRC Press; 2001. doi: 10.1201/9781420049581.
40. International Labour Organization. World Report on Child Labour: Paving the way to decent work for young people. Geneva: ILO; 2015.
41. Suardi M, Yuliana D, Ramadhan A. The Effect of Safety Training on the Safety Behavior of New Workers. *Industrial Safety and Hygiene Journal*. 2021;5(2):45–52.
42. International Organization for Standardization. ISO 12100:2010 – Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction. Geneva: ISO; 2010.
43. Gruber J, Morshed K, Kaplan D. Machine-related injuries and safety system deficiencies in industrial settings. *Safety Science*. 2016; 85:12-19.
44. Gadd S, Collins AM. Safety culture: A review of the literature. Health and Safety Laboratory, HSE Books; 2002.
45. Simard M, Marchand A. Workgroup's propensity to comply with safety rules: The influence of micro-macro-organisational factors. *Ergonomics*. 1997;40(2):172-88.