



Tersedia secara online di <https://journal.iteba.ac.id/index.php/jmrib>

**JMRIB**

Jurnal Manajemen Rekayasa dan Inovasi Bisnis



## ANALISIS PROGRAM KESELAMATAN KERJA UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DENGAN PENDEKATAN FAULT TREE ANALYSIS

Dina Wati Br. Sinaga<sup>\*1</sup>, Hery Irwan<sup>2</sup>, Zaenal Arifin<sup>3</sup>, Annisa Purbasari<sup>4</sup>,  
[dinasinaga404@gmail.com](mailto:dinasinaga404@gmail.com)<sup>1</sup>, [hery04@gmail.com](mailto:hery04@gmail.com)<sup>2</sup>, [zaenal@ft.unrika.ac.id](mailto:zaenal@ft.unrika.ac.id)<sup>3</sup>, [annisapurbasari.ti@gmail.com](mailto:annisapurbasari.ti@gmail.com)<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Teknik industri, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan

### Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Received : 28 – Januari - 2026

Revised : 18 – Februari - 2026

Accepted : 25 – Februari - 2026

Kata kunci :

*Fault tree analysis,  
penerapan program  
keselamatan kerja,  
produktivitas*

### Abstract

One of the essential activities carried out by individuals or communities to maintain their existence is work. Occupational health and safety plays a crucial role in the industrial world, both on a small and large scale. Therefore, it is necessary to improve and develop programs related to occupational health and safety within companies to achieve maximum productivity. In this study, the method used is fault tree analysis. Data was obtained through interviews and direct observation. For analysis, the approach used included descriptive qualitative and quantitative analysis. The assessment of work safety outcomes and safety status showed frequency figures reflecting the total number of accidents that occurred per 1,000,000 working hours in the last three years. Research findings indicate that workplace accidents have an impact on productivity. Approximately 10, 7, and 3 accidents were reported from 2022 to 2024. Meanwhile, the frequency rates for that period were 44.3, 39.9, and 13.52 per million hours worked. The severity rates recorded from 2022 to 2024 were 1,552.4, 395.25, and 94.69 per million hours worked. In 2023, the Nts was -304.79, while in 2024 it was -1966.79. From the data received, it can be concluded that the decline in the number of workplace accidents contributed to an increase in productivity from year to year.

### Abstrak

Salah satu aktivitas esensial yang dilakukan oleh individu atau komunitas untuk mempertahankan eksistensi adalah bekerja. Aspek K3 memegang peranan krusial dalam dunia industri, baik yang berskala kecil maupun besar. Maka dari itu, perlu adanya perbaikan serta pengembangan program terkait kesehatan dan keselamatan kerja di dalam perusahaan untuk mencapai produktivitas yang maksimal. Dalam studi ini, metode yang dipakai adalah analisis pohon kesalahan. Data diperoleh melalui wawancara dan observasi langsung. Untuk analisis, pendekatan yang digunakan mencakup analisis kualitatif deskriptif dan

---

kuantitatif. Penilaian hasil keselamatan kerja dan status keselamatan menunjukkan angka frekuensi yang mencerminkan total kecelakaan yang terjadi per 1.000.000 jam kerja dalam tiga tahun terakhir. Temuan penelitian mengindikasikan bahwa kecelakaan kerja berimbas pada produktivitas. Sekitar 10, 7, dan 3 kecelakaan dilaporkan dari tahun 2022 sampai 2024. Sementara tingkat frekuensi untuk periode tersebut adalah 44,3; 39,9; dan 13,52 per satu juta jam kerja. Angka keparahan yang tercatat dari tahun 2022 hingga 2024 adalah 1.552,4; 395,25; dan 94,69 per satu juta jam kerja. Pada tahun 2023, diketahui Nts sebesar -304,79, sedangkan pada tahun 2024 ada di -1966,79. Dari data yang diterima, dapat diambil kesimpulan bahwa penurunan angka kecelakaan kerja berkontribusi pada peningkatan produktivitas dari tahun ke tahun.

---

## 1. Pendahuluan

Bekerja merupakan salah satu aktivitas yang dilakukan setiap orang untuk memenuhi kebutuhan hidupnya sehingga mampu bertahan hidup. Pekerjaan dan penghidupan yang layak artinya seseorang bekerja dengan memerhatikan kesehatan dan keselamatan dari suatu pekerjaan itu merupakan sebuah hak dasar untuk melaksanakan suatu kegiatan dan beraktivitas dalam keadaan fisik yang prima dan aman, terhindar dari segala bahaya akibat pekerjaan, kecelakaan, atau penyakit yang muncul akibat pekerjaan. [1]. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah elemen krusial di lingkungan kerja. Oleh karena itu, harus adanya peningkatan dan perbaikan program dari sebuah perusahaan tentang kesehatan dan keamanan di tempat kerja diperlukan untuk mencapai efisiensi yang maksimal. Hal ini dibuktikan bahwa antara tahun 2019 dan 2020, frekuensi kecelakaan saat ini menunjukkan penurunan dibandingkan dengan frekuensi kecelakaan sebelumnya, dikarenakan adanya penerapan sistem K3 [2]. Keselamatan kerja dengan tingkat produktivitas saling berkaitan erat, artinya semakin rendah produktivitas dan semakin sedikit kecelakaan, maka produktivitas akan semakin meningkat. Ketika kecelakaan berkurang, hari kerja yang hilang juga berkurang, yang berdampak pada meningkatnya tingkat produktivitas. Namun, kecelakaan di tempat kerja masih mungkin terjadi. Ini disebabkan oleh kurangnya kewaspadaan pekerja dalam melaksanakan tugas dan tanggung jawab, terdapat kepatuhan yang baik terhadap peraturan perusahaan yang mensyaratkan penggunaan alat pelindung diri yang disediakan oleh perusahaan [3]. Kerugian yang timbul bergantung pada seberapa sering (frekuensi) dan seberapa serius (*severity*) kecelakaan yang menimpa karyawan. Oleh karena itu, insiden di tempat kerja memiliki dampak signifikan terhadap proses produksi perusahaan dan keberlangsungan operasional,

serta kecelakaan yang dialami karyawan dapat menjadi faktor yang mempengaruhi produktivitas kerja.

Berdasarkan studi di CV Diva Meubel Kota Tasikmalaya, pengukuran frekuensi kecelakaan kerja menunjukkan bahwa di tahun 2022, angka yang tercatat adalah 64,9. Sedangkan untuk tahun 2023, angka tersebut mengalami penurunan menjadi 49,9. Di tahun 2024, frekuensi kecelakaan kerja kembali turun ke 36,1. Di sisi lain, tingkat keparahan kecelakaan kerja pada tahun 2022 adalah 3. 212,12. Namun, pada tahun 2023, angkanya berkurang menjadi 1. 989,25, dan di tahun 2024, tercatat 1. 632,18. Data ini mengindikasikan bahwa tingkat keparahan kecelakaan di tempat kerja menurun setiap tahun, yang diharapkan diikuti dengan peningkatan produktivitas karyawan [4].

Sejalan dengan hal itu, kecelakaan kerja bisa terjadi karena ketidakpedulian karyawan dalam melaksanakan tugas serta tanggung jawabnya sehingga banyak pekerja yang mengabaikan himbauan dari perusahaan dan tidak memanfaatkan peralatan perlindungan individu yang telah disediakan oleh perusahaan. Ini terlihat dari akibat pengujian hubungan antara kesejahteraan dan produktivitas dalam suatu pekerjaan. Faktor yang meningkatkan risiko adalah aktivitas manusia dan situasi lingkungan yang berbahaya [5].

Pada pelaksanaan program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di PT Sumber Sukses Ganda tidak mencapai tingkat optimal. Ini dipengaruhi oleh berbagai faktor yang berpengaruh terhadap pelaksanaan program K3, seperti pemakaian APD, keberadaan tanda-tanda keamanan, sumber daya manusia, dan teknologi. Maka hal ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh [6][7]. Insiden kecelakaan kerja di PT XYZ sering kali disebabkan oleh kurangnya kehati-hatian karyawan saat mengoperasikan mesin, yang dapat mengakibatkan cedera atau bahkan kehilangan anggota tubuh karena terkena mesin tersebut. Analisis FTA menunjukkan bahwa minimnya pemahaman pekerja mengenai K3 menjadi masalah. Tipe kecelakaan yang paling umum di PT XYZ adalah iritasi pada mata yang disebabkan oleh proses pengelasan atau cedera akibat kontak dengan mesin.

Berdasarkan kondisi tersebut, perusahaan harus mengimplementasikan *Fault Tree Analysis* (FTA) karena pendekatan ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi sumber-sumber kemungkinan risiko dari suatu pekerjaan yang melibatkan sejumlah kejadian yang mengindikasikan penyebab terjadinya kecelakaan di tempat kerja. Sebuah pohon kesalahan merupakan gambaran visual dari berbagai jalur paralel serta kombinasi kesalahan dari

setiap langkah yang dapat menyebabkan terjadinya insiden yang tidak diinginkan sudah ditentukan sebelumnya [8].

PT XXX merupakan sebuah entitas yang fokus pada produksi dan distribusi minuman kemasan. Dalam pengoperasian produk, tentu tidak luput dari suatu permasalahan yang terjadi seperti terjadinya kecelakaan kerja pada saat proses pemotongan dan pembentukan, penyambungan sisi-sisi, pengerasan, dan pengolesan lapisan luar serta proses penyaringan air hingga ke pengemasan dan penyimpanan. Hal ini disebabkan karena fasilitas untuk keselamatan kerja karyawan kurang memadai maka akan mengganggu proses produksi bahkan terjadinya kecelakaan kerja. Kondisi pencahayaan yang tidak memadai menyebabkan pekerja kesulitan melihat dengan jelas saat proses pemotongan, yang dapat berpotensi menyebabkan cedera pada jari pekerja. Insiden yang berkaitan dengan mesin saat proses pengisian air telah menyebabkan beberapa pekerja mengalami luka bakar di tangan saat kaleng dipanaskan. Kecelakaan kerja di PT XXX sudah menjadi hal yang sering dijumpai. Hal ini disebabkan oleh kurangnya sarana keselamatan kerja yang memadai serta minimnya pemahaman mengenai prinsip-prinsip faktor yang diterapkan dalam suatu perusahaan. Perlindungan untuk setiap pekerja adalah hak yang harus dipenuhi untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman. Sayangnya, hal ini belum sepenuhnya dipahami oleh baik manajemen maupun karyawan di XXX. Oleh karena itu, penting untuk menanamkan ke dalam diri karyawan bahwa kesehatan dan keselamatan kerja adalah kunci utama dalam menjaga keselamatan saat bekerja. Diharapkan dengan adanya program ini, tingkat kepuasan kerja karyawan di PT XXX dapat meningkat, yang pada gilirannya akan berkontribusi terhadap kinerja karyawan sehingga tujuan perusahaan dapat tercapai. Pendahuluan berisi latar belakang penelitian singkat dan fokus antara lain:

## 2. Metode Penelitian

Studi ini mengaplikasikan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) sebuah cara yang digunakan untuk mengenali inti dari suatu isu mulai dari sumbernya sampai mengidentifikasi kegagalan yang terjadi. Kegagalan ini tidak berasal dari satu sumber saja. Jenis penelitian ini masuk dalam kategori deskriptif dengan sifat korelasional. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk menggambarkan dan menjelaskan aspek yang berkaitan dengan masalah secara sistematis dan berdasarkan fakta yang didapat dari objek penelitian. Penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data, yang kemudian diproses dan dianalisis untuk memberikan saran perbaikan terkait masalah yang diteliti. Sementara itu, penelitian korelasional bertujuan untuk menilai hubungan antara satu elemen dengan elemen lainnya berdasarkan koefisien korelasi. Hubungan yang diteliti adalah Keselamatan Kerja dalam Meningkatkan Produktivitas Kerja menggunakan *Metode Fault Tree Analysis*.

### Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, pengumpulan informasi dilakukan melalui penelitian lapangan, yaitu dengan teknik wawancara langsung kepada karyawan di XXX. Selain itu, observasi langsung juga dilakukan untuk menganalisis objek di PT XXX. Penelitian ini juga melibatkan studi literatur, mencari sumber atau penelitian sebelumnya yang relevan mengenai keselamatan kerja dan produktivitas. Data yang dibutuhkan termasuk jumlah kecelakaan kerja dan total jam kerja karyawan.

### Pengolahan Data

Pengolahan data informasi dalam penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut [10].

- a. Tingkat frekuensi atau jumlah kecelakaan kerja, di mana tingkat frekuensi mengukur seberapa sering kecelakaan terjadi setiap satu juta jam kerja, dengan menggunakan rumus tertentu.

$$F = \frac{n \times 1.000.000}{N} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

F = Frekuensi untuk kekerapan

n = Jumlah kecelakaan kerja

N = Total jam kerja

- b. Tingkat keparahan atau *severity* kecelakaan kerja untuk menilai dampak dari suatu kecelakaan, perlu dilakukan perhitungan tingkat keparahan setiap satu juta jam dari keseluruhan jam kerja karyawan dengan menggunakan rumus di bawah ini.

$$S = \frac{H \times 1.000.000}{N} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

S = Keparahan pada kecelakaan

H = Jumlah total jam hilang

N = Jumlah jam hilang

- c. Nilai T Selamat (*Safe T Score*)

Skor *Safe T* ialah indikasi dari variasi yang terjadi antara dua kelompok yang sedang dianalisis. Perbedaan signifikan yang terukur dalam statistik dikenal dengan istilah t-test. Variasi ini akan digunakan untuk menilai hasil yang dicapai.

$$S = \frac{F1 - F2}{\sqrt{\frac{F1}{N}}} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

F1 = Frekuensi untuk kecelakaan kerja masa lalu

F2 = Frekuensi untuk kecelakaan kerja masa kini

Skor yang baik menunjukkan kurangnya catatan peristiwa yang memadai, sebaliknya, skor yang buruk mencerminkan adanya perbaikan dibandingkan dengan catatan sebelumnya. Berikut penjelasan yang lebih detail:

- a. *Safe T Score* berada +2 hingga -2, menunjukkan bahwa tidak ada terdapat perbedaan yang signifikan
- b. *Safe T Score*  $\geq +2$ , menunjukkan bahwa performa mengalami penurunan
- c. *Safe T Score*  $\leq -2$ , menandakan adanya peningkatan dalam setiap kinerja

### Analisis Data

Metode untuk menganalisis data dalam penelitian ini meliputi:

- a. Analisis deskriptif kualitatif merupakan tipe analisis yang digunakan untuk memberikan penjelasan yang jelas dan rinci mengenai evaluasi program keselamatan kerja. Proses evaluasi ini melibatkan pengamatan terhadap elemen-elemen dan faktor-faktor yang mendukung implementasi program keselamatan kerja di perusahaan. Penilaian ini dilakukan untuk memastikan bahwa standar yang ditetapkan sesuai dengan teori dari teori *International Labour Organization* (ILO).
- b. Analisis kuantitatif adalah tipe analisis yang berfokus pada pengukuran hasil dari upaya keselamatan kerja, yaitu jumlah kejadian kecelakaan kerja serta tingkat keselamatan yang mencapai 15%.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Data pengukuran untuk Analisa Tingkat Frekuensi untuk Kecelakaan Kerja

$$F = \frac{n \times 1.000.000}{N}$$

Keterangan :

F = Frekuensi untuk kekerapan

N = Jumlah jam kerja

$n$  = Total kecelakaan kerja

$$F(2022) = (10 \times 1.000.000) / 225.456$$

$$= 44,3$$

$$F(2023) = (7 \times 1.000.000) / 212.520$$

$$= 39,9$$

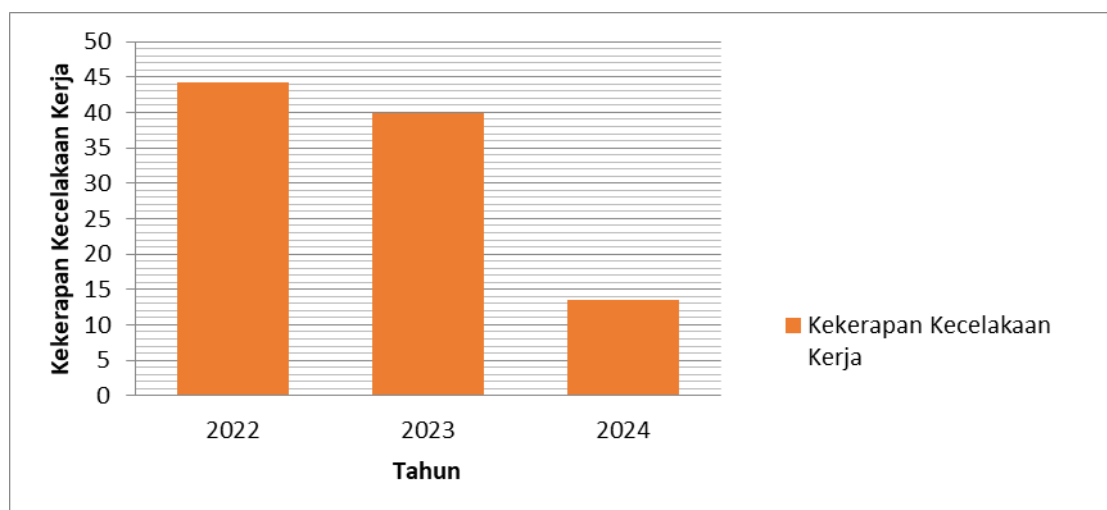
$$F(2024) = (3 \times 1.000.000) / 221.760$$

$$= 13,52$$

Tabel 1. Hasil Pengukuran Tingkat Frekuensi Kecelakaan Kerja

| Date | Total Kecelakaan Kerja | Nilai Frekuensi |
|------|------------------------|-----------------|
| 2022 | 10                     | 44,3            |
| 2023 | 7                      | 39,9            |
| 2024 | 3                      | 13,53           |

Berdasarkan pengukuran yang dilakukan, angka frekuensi kecelakaan kerja untuk tahun 2022, 2023, dan 2024 secara berurutan adalah 44,3; 39,9; dan 13,52. Data tersebut menunjukkan bahwa setiap satu juta jam kerja dalam setahun menunjukkan penurunan.



Gambar 1. Grafik untuk Analisis Tingkat Frekuensi Kecelakaan Kerja

Berikut merupakan pengukuran dan analisis tingkat *severity*/keparahan kecelakaan kerja

$$S = \frac{H \times 1.000.000}{N}$$

Keterangan :

S = Keparahan pada kecelakaan

H = Jumlah total jam hilang

N = Jumlah jam kerja

$$\begin{aligned} S(2022) &= (350 \times 1.000.000) / 225.456 \\ &= 1.552,4 \end{aligned}$$

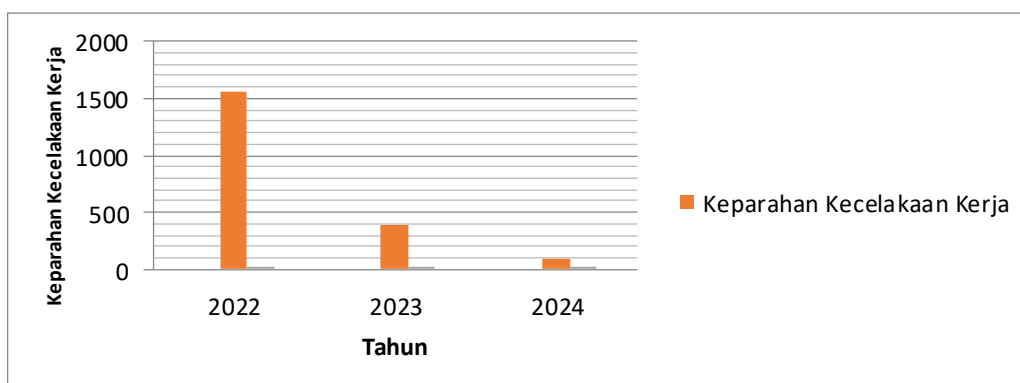
$$\begin{aligned} S(2023) &= (84 \times 1.000.000) / 212.520 \\ &= 395,25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S(2024) &= (21 \times 1.000.000) / 221.760 \\ &= 94,69 \end{aligned}$$

Nilai *severity* pada tahun 2022, 2023, dan 2024 sebesar 1.552,4 ; 395,25 ; 94,69. Pada tahun 2022, dalam setahun jam kerja yang hilang sekitar 1.552,4 jam. Dengan metode yang sama, pengukuran tingkat keparahan kecelakaan kerja dapat dilakukan:

Tabel 2. Hasil Pengukuran Tingkat Frekuensi Kecelakaan Kerja

| Date | Jumlah Total Jam Hilang | Jumlah Jam Kerja | Nilai <i>Severity</i> |
|------|-------------------------|------------------|-----------------------|
| 2022 | 350                     | 225.456          | 1.52,4                |
| 2023 | 84                      | 212.520          | 39,25                 |
| 2024 | 21                      | 221.520          | 94,69                 |



Gambar 2. Grafik untuk Analisis Tingkat Keparahan Kecelakaan Kerja

Dari hasil yang diperoleh di atas, dapat dilihat bahwa kejadian kecelakaan kerja dengan tingkat keparahan tertentu terjadi pada tahun 2022, 2023, 2024 secara berurutan dengan angka sebesar 1.552,4 ; 395,25 ; 94,69. Angka tersebut menunjukkan bahwa tingkat kecelakaan kerja terus berkurang setiap tahunnya.

#### Hasil Pengukuran dan Analisis Nilai T Selamat (Nts)

$$Safe\ T\ score = \frac{F1 - F2}{\sqrt{\frac{F1}{N}}}$$

Keterangan :

F1 = Frekuensi untuk kecelakaan kerja masa lalu

F2 = Frekuensi untuk kecelakaan kerja masa kini

$$Nts\ (2023) = \frac{39,9 - 44,3}{\sqrt{\frac{44,3}{212\ 520}}} = \frac{-4,4}{\sqrt{0,0002084}} = -304,79$$

$$Nts\ (2024) = \frac{13,52 - 39,9}{\sqrt{\frac{39,9}{221\ 760}}} = \frac{-26,38}{\sqrt{0,0001799}} = -1966,79$$



Gambar 3. Grafik Analisis Nilai T Selamat

Berdasarkan grafik di atas, jumlah kecelakaan kerja tahun 2023 hingga 2024 menurun.

Pengukuran Produktivitas

Tabel 4. Hasil Pengukuran dari Tingkat Frekuensi Kecelakaan Kerja

| Date | Jumlah Total Jam Hilang | Jumlah Jam Kerja | Presentase Produktivitas |
|------|-------------------------|------------------|--------------------------|
| 2022 | 350                     | 225.456          | 99,84%                   |
| 2023 | 84                      | 212.520          | 99,96%                   |
| 2024 | 21                      | 221.520          | 99,99%                   |

Pembahasan Berdasarkan Tabel 4. Semakin berkurangnya kecelakaan kerja, menunjukkan semakin sedikit hari kerja yang hilang dan persentase produktivitas yang semakin tinggi.

### **Metode Fault Tree Analysis**

*Metode Fault Tree Analysis* merupakan cara yang digunakan untuk menganalisis risiko terhadap suatu permasalahan. FTA mengidentifikasi tentang faktor penyebab dan hubungannya dengan menggunakan pohon kesalahan. Analisis akar penyebab dari kegagalan suatu pekerjaan dilakukan melalui pohon kesalahan. Metode ini dilakukan dengan asumsi kegagalan terlebih dahulu kemudian menyertakan sebab-sebab hingga pada kegagalan dasar.

Untuk mengenali kemungkinan sumber kecelakaan kerja di perusahaan, dibutuhkan pembangunan pohon kesalahan (*Fault Tree*) seperti yang tertera di bawah ini:

Tabel 5. Potensi Sumber Terjadinya Kecelakaan Kerja

| No. | Tempat/Area          | Potensi Kecelakaan Kerja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Area proses produksi | <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Terjadi sengatan karena bersentuhan langsung dengan arus listrik</li> <li>b. Tangan mengalami cedera saat mengemas barang</li> <li>c. Iritasi kulit efek dari bahan kimia</li> <li>d. Terpeleset akibat lantai basah</li> <li>e. Cedera pada punggung karena mengangkat beban berat</li> <li>f. Tangan terjepit alat kerja</li> </ul> |

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan dari studi ini menunjukkan bahwa penyebab kecelakaan kerja di perusahaan dapat diidentifikasi dengan menggunakan pohon kesalahan dan menerapkan sistem K3 sebagai langkah perbaikan. Pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan nilai T Selamat menunjukkan bahwa pada tahun 2023, skor yang didapatkan adalah -304,79, sementara pada tahun 2024 adalah -1966,79. Ini berarti bahwa skor positif *Safe T* menunjukkan penurunan yang tidak baik, sedangkan skor negatif menunjukkan perbaikan. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa antara tahun 2023 dan 2024, frekuensi kecelakaan kerja menunjukkan adanya penurunan jika dibandingkan dengan data sebelumnya dan memperlihatkan skor *Safe T* yang negatif. Penurunan ini terjadi karena adanya penerapan sistem K3.

Pada tahun 2022, tingkat keparahan dari kecelakaan kerja tercatat sebanyak 1552,4 jam hilang untuk setiap 1.000.000 jam kerja. Namun, angka ini menurun pada tahun 2023 dan 2024 menjadi 395,25 dan 94,69 jam hilang untuk setiap 1.000.000 jam kerja. Dari data yang tersedia, terlihat bahwa tingkat keparahan kecelakaan kerja menurun setiap tahun, sementara produktivitas kerja menunjukkan peningkatan. Ini menunjukkan ada hubungan positif antara keselamatan kerja dan produktivitas; jumlah kecelakaan yang lebih sedikit berarti lebih sedikit jam kerja yang hilang, dan produktivitas yang lebih tinggi.

Temuan dari penelitian ini menegaskan pentingnya program keselamatan kerja untuk meningkatkan kesadaran pekerja tentang betapa pentingnya keselamatan di tempat kerja. Selain itu, upaya juga perlu dilakukan untuk mengurangi kecelakaan kerja.

### Daftar Pustaka

- [1] Hendrik. (2020). Modul Kesehatan dan Keselamatan Kerja. Makassar: Poltekes Kemenkes Makassar.
- [2] Saputra, R. R., Wibowo, H., & Wardana, M. W. (2022). Analisis Penerapan Program Keselamatan Kerja Dalam Usaha Meningkatkan Produktivitas Kerja dengan Pendekatan Fault Tree Analysis. *Rekayasa, Teknologi, Dan Sains*, 6(2), 2018–2022.
- [3] Ginting, A. K., Sitohang, R., & Siregar, J. (2023). Analisis Penerapan Program Keselamatan Kerja Dalam Usaha Meningkatkan Produktivitas Kerja dengan Pendekatan Fault Tree Analysis. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Industri*, 3(2), 105–1104.
- [4] Usmar, D., & Rudiana, I. F. (2025). Analisis Penerapan Program Keselamatan Kerja dalam Usaha Meningkatkan Produktivitas Kerja dengan Pendekatan Fault Tree Analysis (Studi kasus: CV Diva meubel Kota Tasikmalaya). *Jurnal Industrial Galuh*, 7(1), 1–14.
- [5] Suhartoko, C., & Mas' ud, M. I. (2021). Implementasi K3 Dalam Meningkatkan Produktivitas Kerja dengan Pendekatan Fault Tree Analysis di PT SA. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro Dan Komputer*, 1(3), 115-125.
- [6] Adella, T. S., & Yuamita, F. (2023). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Metode Fault Tree Analysis (FTA) Pada PT. Surya Karya Setiabudi. *ETNIK: Jurnal Ekonomi Dan Teknik*, 2(7), 650–656. <https://doi.org/10.54543/etnik.v2i7.204>.
- [7] Paridi, I. A., Kusnadi, & Maksum, A. H. (2024). Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Untuk Meminimalkan Bahaya Dengan Metode Hazard And Operability (Hazop) Dan Fault Tree Analysis (FTA) Pada PT XYZ. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(5), 648–658.
- [8] Nuryono, A., Kurnia, H., Tambunan, E. B., & Wiyatno, T. N. (2023). Analisis Kinerja Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proses Produksi Saus Dengan Metode Fault Tree Analysis. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 11(2), 141–154. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v11i2.23977>.
- [9] Ridwan, W., Widiastuti, R., & Nurhayati, E. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Bibit Sawit Dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Metode Failutre Mode Effect Analysis (FMEA) di PT. Kapuas Sawit Sejahtera. *Reslaj : Religion Education Social Laa Roiba Journal*, 5(6), 3730–3738. <https://doi.org/10.47467/reslaj.v5i6.2741>.
- [10] Salami, I. R. (2016). Keselamatan dan Keselamatan Lingkungan Kerja. Bandung: Gajah Mada University Press.