

Identifikasi Potensi Bahaya Kerja Dalam Usaha Meningkatkan Produktivitas Dengan Pendekatan *Fault Tree Analysis* Pada Produksi Tahu

Lindu Aji Pranmestya¹, Ayudyah Eka Apsari²

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta, Yogyakarta

Penulis Korespondensi: ajiprimestiya58@gmail.com

Abstract Occupational safety and health (K3) programs are important in maintaining the physical condition and cooperative attitude of employees within the company. Law No. 1 of 1970 regulates the importance of protecting work safety for every worker. UMKM tofu owned by Mr. Kadek, a micro and small industry, faces challenges in implementing OSH for its workers. The humid and slippery working environment, the risky waste disposal system, and the lack of use of personal protective equipment (PPE) cause accidents and illnesses for workers. The results of the interviews indicated that there were significant work accident cases, which had an impact on decreasing employee productivity and income levels. The rate of work accidents at MSMEs knows Mr Kadek has increased significantly from 2021 to 2022. The frequency of accidents has increased from 577 to 915 per million hours worked, while the severity of disability injuries has increased from 2,090 to 2,820. The impact of work accidents also affects work productivity. In 2022, there will be an increase in the number of working hours lost due to accidents, namely 154 hours. This shows that frequent work accidents have a negative impact on productivity levels. The high rate of work accidents also negatively affects the company's downfall. Improvements are needed in the application of OSH, such as ergonomics training, active supervision, waste management, personal protection, facility improvements, and safety awareness. In this case, Fault Tree Analysis is used to identify the causes of work accidents. In order to increase the level of productivity and employee safety, it is necessary to have a K3 improvement program in MSMEs, Mr. Kadek knows.

Keywords: Occupational Health Safety, Fault Tree Analysis, Productivity

Abstract Program keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan hal yang penting dalam menjaga kondisi fisik dan sikap kerjasama karyawan dalam perusahaan. Undang-undang No 1 tahun 1970 mengatur pentingnya perlindungan keselamatan kerja bagi setiap pekerja. UMKM tahu milik Bapak Kadek, sebuah industri mikro dan kecil, menghadapi tantangan dalam menerapkan K3 bagi para pekerjanya. Lingkungan kerja yang lembab dan licin, sistem pembuangan limbah yang buruk, serta kurangnya penggunaan alat pelindung diri (APD) menyebabkan risikokecelakaan dan penyakit bagi para pekerja. Hasil wawancara menunjukkan adanya kasus kecelakaan kerja yang signifikan, yang berdampak pada penurunan tingkat produktivitas dan penghasilan karyawan. Tingkat kecelakaan kerja di UMKM tahu Bapak Kadek meningkat secara signifikan dari tahun 2021 ke tahun 2022. Frekuensi kecelakaan meningkat dari 577 menjadi 915 per juta jam kerja, sedangkan keparahan cidera cacat meningkat dari 2.090 menjadi 2.820. Dampak kecelakaan kerja juga berpengaruh pada produktivitas kerja. Pada tahun 2022, terjadi peningkatan jumlah jam kerja yang hilang akibat kecelakaan, yaitu sebanyak 154 jam. Hal ini menunjukkan bahwa kecelakaan kerja yang sering terjadi berdampak negatif pada tingkat produktivitas. Tingkat kecelakaan kerja yang tinggi juga berpengaruh negatif terhadap kelangsungan perusahaan. Diperlukan upaya perbaikan dalam penerapan K3, seperti pelatihan ergonomi, pengawasan aktif, pengelolaan limbah, perlindungan pribadi, perbaikan fasilitas, dan kesadaran keselamatan. Dalam hal ini, Fault Tree Analysis digunakan untuk mengidentifikasi penyebab kecelakaan kerja. Dalam rangka meningkatkan tingkat produktivitas dan keselamatan karyawan, perlu adanya peningkatan program K3 di UMKM tahu Bapak Kadek.

Kata Kunci: Keselamatan Kesehatan Kerja, Fault Tree Analysis, Produktivitas

1. PENDAHULUAN

Perusahaan terutama dalam proses produksi, sangat bergantung pada peran manusia sebagai karyawan. Selain mesin/peralatan dan bahan baku, karyawan memiliki fungsi penting yang perlu dipertahankan. Pemeliharaan karyawan tidak hanya melibatkan pencegahan kehilangan mereka, tetapi juga menjaga sikap kerjasama dan kemampuan kerja mereka.

Received: 12 Mei 2023, Revised: 20 Juni 2023, Accepted: 24 Juli 2023

Lindu Aji Pranmestya, ajiprimestiya58@gmail.com

Program keselamatan dan kesehatan kerja membantu menjaga kondisi fisik karyawan, sementara program pelayanan karyawan memelihara sikap mereka. Peningkatan program kesehatan dan keselamatan kerja diperlukan untuk menjaga hasil produksi yang aman, lancar, dan efisien. Dasar pentingnya program keselamatan dan kesehatan kerja diatur dalam Undang-Undang No. 1 tahun 1970, yang menjamin perlindungan keselamatan setiap tenaga kerja dalam pekerjaannya untuk kesejahteraan hidup dan produktivitas nasional. Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan upaya menciptakan lingkungan kerja yang sehat dan aman, dengan tujuan mengurangi kecelakaan kerja/penyakit akibat kelalaian yang dapat mengurangi produktivitas. Sistem manajemen K3 diatur dalam Pasal 86 dan 87 UU No. 13 Tahun 2003, yang memberikan perlindungan atas keselamatan dan kesehatan kerja bagi pekerja/buruh. Perusahaan juga berkewajiban menerapkan sistem manajemen K3 dan menanggung biaya pekerja yang mengalami kecelakaan.

Industri mikro dan kecil, seperti usaha tahu milik Bapak Kadek, memainkan peran penting dalam mengolah kedelai menjadi produk tahu. Tahu memiliki kandungan protein yang tinggi dan dapat digunakan sebagai bahan makanan untuk perbaikan gizi. Dalam usaha tahu ini, terdapat 25 pekerja yang terlibat dalam produksi. Namun, para pekerja ini belum mendapatkan jaminan keselamatan dan kesehatan kerja. Lingkungan kerja yang lembab dan licin, jalur pembuangan limbah yang buruk, dan udara panas di pabrik tahu dapat menyebabkan kecelakaan dan gangguan kesehatan pada para pekerja.

Selama tahun 2022, terdapat 50 kasus kecelakaan kerja di pabrik tahu milik Bapak Kadek. Salah satu kecelakaan terjadi ketika seorang karyawan terpeleset saat memindahkan kedelai yang sudah direndam ke mesin penggiling, menyebabkan cedera parah pada kakinya. Kecelakaan ini menyebabkan proses produksi terhenti sementara, kekurangan karyawan pada bagian perebusan, penurunan tingkat produksi, dan biaya tambahan untuk pengobatan karyawan yang terluka. Upah karyawan juga terganggu karena mereka tidak dapat bekerja. Dampak kecelakaan kerja tergantung pada frekuensi dan tingkat keparahan kecelakaan. Kecelakaan kerja dapat mempengaruhi produktivitas kerja. Semakin tinggi tingkat kecelakaan, semakin rendah tingkat produktivitas. Olehkarena itu, diperlukan penerapan program kesehatan dan keselamatan kerja untuk menjaga produktivitas dan keselamatan karyawan dalam usaha tahu milik Bapak Kadek.

Program keselamatan dan kesehatan kerja adalah sebuah rencana tindakan yang dirancang untuk mencegah kecelakaan dan penyakit kerja. Beberapa bentuk aktivitas dalam program tersebut merupakan persyaratan dalam undang-undang/peraturan keselamatan dan

kesehatan kerja, oleh karenanya sebuah program kesehatan dan keselamatan kerja minimum harus mencakup unsur-unsur yang dipersyaratkan oleh undang-undang/peraturan keselamatan dan kesehatan kerja. Menurut [1] Kecelakaan kerja adalah kecelakaan berhubungan dengan hubungan kerja pada perusahaan. Hubungan kerja berarti bahwa kecelakaan terjadi dikarenakan oleh pekerjaan pada waktu melaksanakan pekerjaan. *Fault tree analysis* adalah metode analisa, dimana terdapat suatu kejadian yang tidak diinginkan disebut undesired event terjadi pada sistem, dan sistem tersebut kemudian di analisa dengan kondisi lingkungan dan operasional yang ada untuk menentukan untuk menentukan semua cara yang mungkin terjadi dan pada terjadinya undesired event tersebut. [2]

2. METODE PENELITIAN

Dalam penentuan angka pengukuran hasil usaha keselamatan kerja dan nilai T Selamat di UMKM tahu tahu bapak Kadek selama kurun waktu 2 tahun periode 2021 sampai dengan 2022 diperlukan data-data dari beberapa kejadian kecelakaan kerja, jam kerja hilang dan hari kerja hilang karyawan produksi. Penelitian difokuskan pada upaya pengendalian proses produksi T guna meminimalkan tingkat cacat.

a. Tingkat Frekuensi Rate atau Kekerapan

Kerja Tingkat Frekuensi menyatakan banyaknya kecelakaan yang terjadi tiap sejuta jam kerja manusiadengan rumus:

$$FR = \frac{\text{Jumlah kecelakaan}}{\text{jum jam kerja orang}} \times 1.000.000$$

b. Tingkat Severity Rate atau Keparahan Kecelakaan Kerja

Untuk mengukur pengaruh kecelakaan, juga harus dihitung angka beratnya kecelakaan untuk sejuta jam kerjadari jumlah jam kerja karyawan.

Dimana :

$$SR = \frac{\text{Jumlah hari hilang}}{\text{jumlah jam kerja orang}} \times 1.000.000$$

Jam kerja yang hilang meliputi :

- a. Jumlah hari yang diakibatkan cacat total sementara, di hitung berdasarkan tanggal (termasuk hari liburselama pekerja tidak mampu bekerja).
- b. Jumlah cacat total permanen dan kematian.

c. Nilai t Selamat

Untuk membandingkan hasil tingkat kecelakaan suatu unit kerja pada masa lalu dan masa kini, sehingga dapat diketahui tingkat penurunan kecelakaan pada unit tersebut, digunakan nilai T Selamat yang berdasarkan pada uji pengawasan mutu secara statistik. Metode yang di gunakan adalah pengujian “ t ” atau Student Test.

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

Dimana:

Sts : Nilai T selamat (tak berdimensi)

F1 : Tingkat kecelakaan kerja masa lalu

F2 : Tingkat kecelakaan kerja masa kini

N : Jumlah jam kerja karyawan

d. Pengukuran Produktivitas

Pengertian produktivitas pada dasarnya mencakup sikap mental yang selalu mempunyai pandangan mutu kehidupan ini harus lebih baik dari hari kemarin dan hari esok lebih baik dari hari ini [3] Jadi, secara umum produktivitas diartikan sebagai perbandingan antara apa yang dihasilkan (output) dan masukan (input). Secara khusus produktivitas dapat diartikan kemampuan untuk menghasilkan sesuatu yang meliputi peningkatan efisiensi dan kecepatan menghasilkan suatu produk yang merupakan hasil gabungan efektifitas, efisiensi dan keekonomian. Keselamatan kerja merupakan usaha tindakan pengamanan proses produksi, menjamin agar tiap orang yang berada di tempat kerja senantiasa dalam kondisi aman. Keselamatan kerja dapat membantu peningkatan produksi(Suma'mur, 1987).

Secara umum, penurunan produktivitas kerja akibat kecelakaan adalah

$$Productivitas = \frac{Output}{Input}$$

$Output = (Output \text{ karyawan per jam} \times \text{Jumlah karyawan} \times (\text{Jam kerja} - \text{jam kerja hilang}))$

$Input = (Output \text{ karyawan per jam} \times \text{Jumlah karyawan} \times \text{Jam kerja})$

Dalam pembangunan model pohon kesalahan *fault tree* dilakukan dengan cara pengamatan langsung dilapangan dan wawancara dengan pihak terkait. Kemudian sumber-sumber kesalahan yang terjadi di gambarkandalam model pohon kesalahan *fault tree analysis*. Analisis pohon kesalahan *fault tree analysis* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisa akar penyebab terjadinya kecelakaan kerja.

Langkah-langkah membangun *fault tree analysis* :

- a. Mengidentifikasi sumber kecelakaan kerja
- b. Mempelajari system dengan cara mengetahui spesifikasi peralatan, lingkungan kerja dan prosedur prosesproduksi.
- c. Mengembangkan pohon kesalahan.

3. HASIL DAN ANALISA

a. Tingkat Frekuensi Rate atau Kekerapan

Sesuai dengan rumus pada metode penelitian, maka dapat didperoleh data pada table 1.

Berikut adalah tablerekapitulasi frekuensi kecelakaan kerja.

Table 1 Tingkat Frekuensi Rate

Tahun	Jumlah KecelakaanKerja	FR
2021	29	577
2022	50	915

Data tabel 1 menunjukkan peningkatan kecelakaan cacat dari 29 menjadi 50 pada tahun 2021 dan 2022. Tingkat frekuensi kecelakaan juga naik dari 577 menjadi 915 per juta jam kerja. Analisis ini mengidentifikasi tren meningkatnya kecelakaan dan memperlihatkan perlunya tindakan lebih lanjut. Evaluasi tindakan keselamatan diperlukan untuk memperbaiki sistem kerja.

b. Tingkat Severity Rate atau Keparahan Kecelakaan Kerja

Untuk mendapatkan tingkat severity/ keparahan cedera cacat, rumus yang digunakan sesuai pada metodepenelitian diatas. Berikut adalah rekapitulasi hasil tingkat seveity rate:

Table 2 Tingkat Severity Rate

Tahun	Jumlah JamHilang (Jam)	Jumlah Jam Kerja (Jam)	SR
2021	105	50.232	2.090
2022	154	54.600	2.820

Analisis tabel 2 menunjukkan peningkatan tingkat keparahan cedera cacat dari tahun 2021 ke 2022. Evaluasi program keselamatan kerja dan tindakan perbaikan diperlukan. Perbandingan antara tahun mengungkapkan peningkatan jumlah jam hilang dan tingkat keparahan cedera. Data ini memberikan informasi yang penting untuk mengidentifikasi area risiko dan meningkatkan praktik keselamatan kerja guna mengurangi risiko kecelakaan dan cedera.

c. Nilai t Selamat

Nilai F1 diambil dari tahun sebelumnya dan nilai F2 adalah nilai pada tahun yang dapat diukur. Berikut tabel nilai F1 dan F2 pada tahun 2021 dan 2022.

Table 3 F1 dan F2

Tahun	Jumlah Jam Kerja	F1	F2
2021	50.232	-	577
2022	54.600	577	915

Berdasarkan pengukuran nilai T Selamat (Nts), ditemukan beberapa analisis. Konteks pengukuran melibatkan tingkat kecelakaan kerja dengan menggunakan nilai F1 dan F2 dari tahun sebelumnya dan tahun yang diukur. Nilai Safe T Score yang positif menunjukkan peningkatan kecelakaan kerja, seperti yang terlihat pada tahun 2022 dengan nilai 3.287. Evaluasi menunjukkan perlu adanya tindakan perbaikan dalam program keselamatan yang ada. Monitoring dan tindakan proaktif diperlukan untuk meningkatkan keselamatan kerja dan mencegah kecelakaan di masa mendatang. Penurunan sedikit dalam produktivitas proses produksi juga perlu dievaluasi dan diperbaiki untuk menjaga hasil produksi optimal.

d. Pengukuran Produktifitas

Setelah didapat hasil pengukuran tingkat kecelakaan kerja, akan diketahui jumlah total jam hilang, jumlah jam kerja, tingkat severity, kemudian didapat produktivitasnya. Berdasarkan pengumpulan data diatas, dalam proses produksi tahu tersebut terlibat 25 karyawan yang bekerja selama 7 jam. Dalam rentang waktu tersebut, mereka berhasil menghasilkan sebanyak 1400 keping tahu. Dengan mengacu pada data tersebut, rata-rata setiap karyawan mampu memproduksi sekitar 56 keping tahu dalam waktu 7 jam kerja, maka dapat dihitung bahwa 1 karyawan dalam 1 jam kerja, mampu memproduksi 8 keping tahu.

Tabel 4. 1 Ouput produksi

Tahun	Ouput karyawan/jam	Jumlah Karyawan	Jam Kerja/Tahun	Jam Kerja Hilang/Tahun	Output/Tahun (Keping Tahu)	
2021		8	23	50.232	105	9.223.368
2022		8	25	54.600	154	10.889.200

Maka dapat diperoleh produktivitas dengan rumus sebagai berikut:

$$Productivitas = \frac{Output}{Input}$$

$$Output = (Output \text{ karyawan per jam} \times \text{Jumlah karyawan} \times (\text{Jam kerja} - \text{jam kerja hilang}))$$

$$Input = (Output \text{ karyawan per jam} \times \text{Jumlah karyawan} \times \text{Jam kerja})$$

Produktivitas tahun 2021

$$Productivitas = \frac{8 \times 23 \times (50.232 - 105)}{8 \times 23 \times 50.232} = 0,9979 = 99,79\%$$

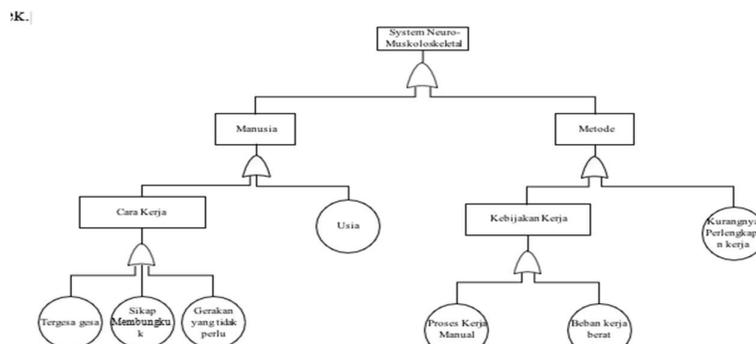
Produktivitas tahun 2022

$$Productivitas = \frac{8 \times 25 \times (54.600 - 154)}{8 \times 25 \times 54.600} = 0,9971 = 99,71\%$$

Diketahui bahwa semakin tinggi jam kerja hilang, maka semakin rendah tingkat produktifitasnya. Hal tersebutlah yang menjadikan hubungan produktifitas dan kecelakaan kerja. Jumlah jam kerja hilang akibat kecelakaan dapat berdampak negatif pada produktivitas keseluruhan. Kecelakaan kerja dapat menyebabkan karyawan mengalami cedera atau absen sementara untuk pemulihan, yang menyebabkan penurunan output dan produktivitas. Dengan mengurangi jumlah kecelakaan dan jam kerja hilang, perusahaan dapat mempertahankan atau bahkan meningkatkan tingkat produktivitas produksi tahu.

e. Fault Tree Analysis

Berikut diagram *fault tree* potensi kecelakaan masing masing potensi kecelakaan yang ada di UMKM tahu bapak Kadek.

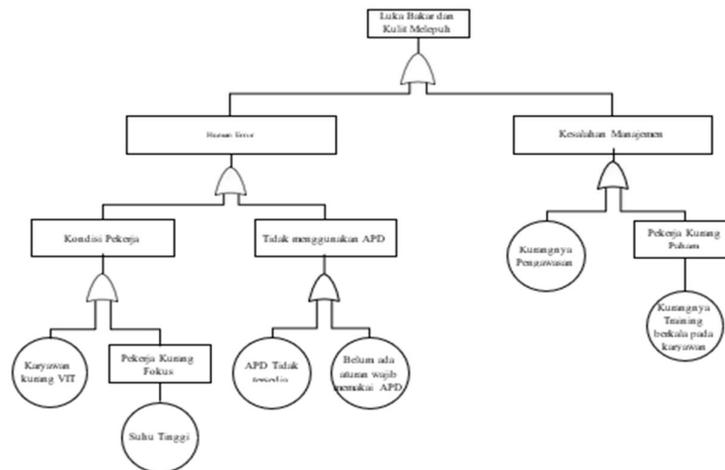


Gambar 1 Fault Tree Analysis Keluhan System Muskuloskeletal

Gangguan Muskuloskeletal saat pengangkatan bahan produksi tahu disebabkan oleh cara

kerja yang tidak ergonomis dan kebijakan kerja yang memperbolehkan beban berat. Prinsip ergonomi dan perlengkapan kerja yang tepat diperlukan untuk mengurangi risiko cedera dan menjaga kesehatan sistem Muskuloskeletal pekerja.

Gangguan pada sistem Muskuloskeletal dapat diatasi dengan langkah-langkah perbaikan berikut ini. Pertama, pelatihan dan pendidikan kepada pekerja tentang prinsip ergonomi dan pentingnya menjaga postur tubuh yang baik saat mengangkat bahan material perlu dilakukan. Selanjutnya, evaluasi dan perubahan kebijakan kerja yang ada dapat mengurangi beban kerja berat dan mengimplementasikan proses otomatisasi untuk mengurangi risiko cedera. Penting juga untuk memastikan ketersediaan perlengkapan kerja yang sesuai, seperti alat bantu angkat yang ergonomis dan mekanisme pendukung lainnya. Pengawasan dan monitoring rutin terhadap pelaksanaan kebijakan kerja dan penggunaan alat bantu ergonomis juga diperlukan. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan risiko gangguan Muskuloskeletal dapat diminimalkan dan kesehatan pekerja terjaga.

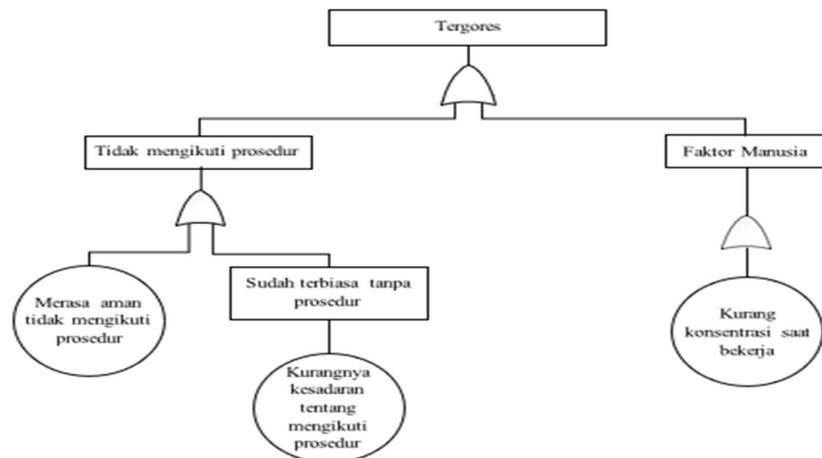


Gambar 2 Luka Bakar Dan Kulit Melepuh

Luka bakar dan kulit melepuh dalam produksi tahu dipengaruhi oleh human error dan kesalahan manajemen. Pekerja yang lelah dan kurang fokus meningkatkan risiko tersebut. Tidak menggunakan APD yang sesuai juga berkontribusi. Kurangnya pengawasan dan pelatihan tentang tata cara kerja yang aman dan penggunaan APD meningkatkan risiko. Faktor lainnya adalah kurangnya asupan vitamin dan suhu tinggi.

Untuk meningkatkan keselamatan kerja, beberapa langkah perlu diambil. Pertama, penting untuk memastikan ketersediaan alat pelindung diri (APD) yang memadai, seperti sarung tangan tahan panas, pelindung wajah, dan pakaian pelindung. Kedua, memberikan pelatihan kepada

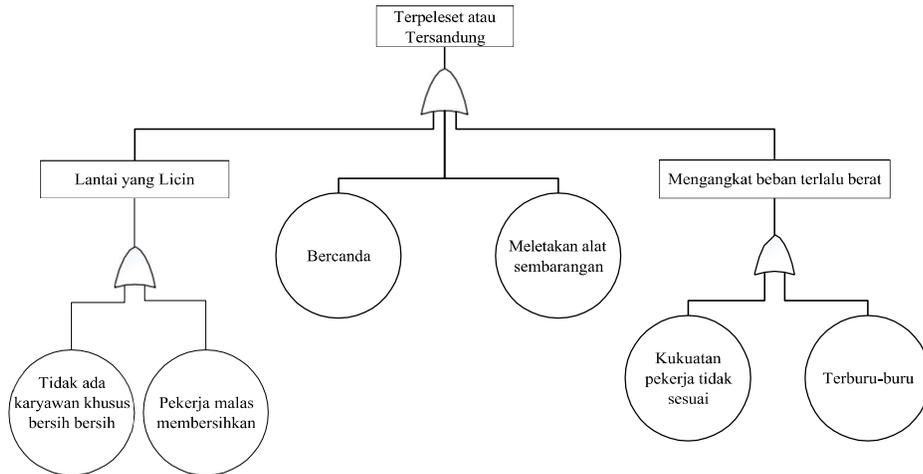
karyawan tentang tata cara kerja yang aman dan penggunaan APD yang benar. Selanjutnya, diperlukan peningkatan pengawasan terhadap kepatuhan karyawan terhadap prosedur keselamatan kerja dan penggunaan APD. Terakhir, evaluasi kebijakan kerja yang ada dan melakukan pembaruan sesuai dengan standar keselamatan terbaru. Dengan langkah-langkah ini, dapat meningkatkan kesadaran dan kepatuhan terhadap keselamatan kerja, serta melindungi karyawan dari risiko cedera dan kecelakaan dalam proses produksi tahu.



Gambar 3 Fault Tree Analysis Tergores

Kejadian tergores dalam proses produksi tahu disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu tidak mengikuti prosedur dan kurangnya konsentrasi saat bekerja. Salah satu subfaktor dari tidak mengikuti prosedur adalah perilaku merasa aman tanpa mengikuti prosedur yang telah ditetapkan. Subfaktor lainnya adalah kurangnya kesadaran tentang pentingnya mengikuti prosedur.

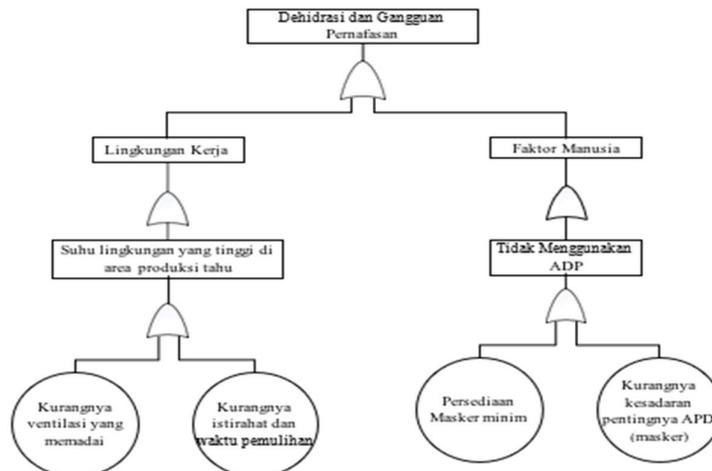
Untuk mengurangi risiko tergores, beberapa langkah dapat dilakukan. Pertama, sosialisasi prosedur kerja yang telah ditetapkan kepada seluruh karyawan agar mereka memahami langkah-langkah yang harus diikuti. Kedua, memberikan pelatihan khusus mengenai keselamatan kerja dan langkah-langkah pencegahan tergores. Ketiga, meningkatkan kesadaran karyawan terhadap lingkungan kerja dan risiko potensial yang dapat menyebabkan tergores. Terakhir, penting untuk melakukan pemantauan dan pengawasan terhadap pelaksanaan prosedur kerja guna memastikan kepatuhan dan penerapan tindakan pencegahan yang tepat. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan risiko tergores dapat diminimalkan dalam lingkungan kerja.



Gambar 4 *Fault Tree Analysis* Terpeleset Atau Tersandung

Analisis ini menyoroti dua faktor utama yang berkontribusi terhadap kejadian terpeleset atau tersandung dalam proses produksi tahu, yaitu lantai yang licin dan mengangkat beban terlalu berat. Lantai yang tidak bersih dan kurangnya karyawan yang bertanggung jawab untuk membersihkannya meningkatkan risiko terpeleset atau tersandung. Selain itu, tata letak yang tidak optimal dan terburu-buru dalam mengangkat beban juga memperparah situasi tersebut. Perilaku seperti bercanda yang tidak tepat waktu dan meletakkan alat sembarangan juga meningkatkan risiko kecelakaan.

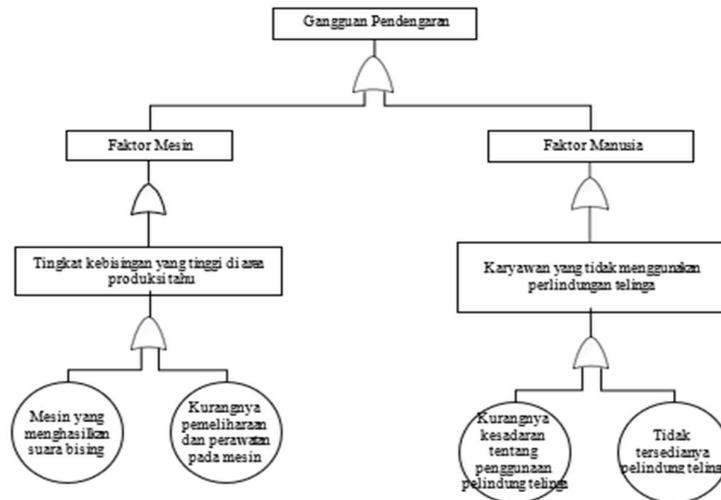
Untuk mengurangi risiko terpeleset atau tersandung dalam lingkungan produksi tahu, beberapa langkah dapat diambil. Pertama, menetapkan jadwal rutin untuk membersihkan lantai produksi tahu dan memperbaiki atau mengganti bagian lantai yang rusak guna menghindari permukaan yang licin atau tidak rata. Kedua, melakukan evaluasi terhadap tata letak area kerja dan rute pergerakan karyawan untuk meminimalkan risiko terpeleset atau tersandung. Ketiga, melakukan penilaian terhadap beban kerja yang melibatkan pengangkatan beban berat dan memberikan pelatihan keselamatan kerja yang sesuai untuk mengurangi risiko cedera. Terakhir, penting untuk melakukan pemantauan dan pengawasan terhadap pelaksanaan prosedur kerja guna memastikan kepatuhan dan penerapan langkah-langkah pencegahan yang tepat. Dengan tindakan ini, diharapkan risiko terpeleset atau tersandung dapat diminimalkan dan kesehatan serta keselamatan karyawan terjaga.



Gambar 5 Fault Tree Analysis Dehidrasi Dan Gangguan Pernafasan

Kejadian dehidrasi dan gangguan pernapasan dalam proses produksi tahu dapat disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu lingkungan kerja dan faktor manusia. Faktor lingkungan kerja meliputi suhu lingkungan yang tinggi di area produksi tahu. Sementara itu, faktor manusia melibatkan ketidakpenggunaan Alat Pelindung Diri (APD) seperti masker. Subfaktor yang berkaitan dengan lingkungan kerja mencakup kurangnya ventilasi yang memadai dan waktu istirahat dan pemulihan yang cukup. Subfaktor yang terkait dengan ketidakpenggunaan APD meliputi ketersediaan masker yang minim dan kurangnya kesadaran akan pentingnya menggunakan APD (masker).

Untuk mencegah dehidrasi dan gangguan pernapasan dalam produksi tahu, beberapa langkah dapat diambil. Pertama, memastikan adanya sistem ventilasi yang memadai di area produksi tahu dan memberikan jadwal istirahat yang cukup untuk mencegah penumpukan panas dan kelembaban yang berlebihan. Kedua, memperbaiki atau mengganti stok masker yang mencukupi untuk melindungi pekerja dari paparan partikel berbahaya yang dapat mengganggu pernapasan. Ketiga, melakukan sosialisasi dan pelatihan mengenai penggunaan alat pelindung diri (APD) dan meningkatkan kesadaran akan lingkungan kerja yang sehat dan aman. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan risiko dehidrasi dan gangguan pernapasan dapat diminimalkan dalam proses produksi tahu.



Gambar 6 Fault Tree Analysis Gangguan Pendengaran

Analisis ini menunjukkan dua faktor utama yang berkontribusi terhadap gangguan pendengaran dalam proses produksi tahu, yaitu faktor mesin dan faktor manusia. Faktor mesin melibatkan tingkat kebisingan yang tinggi akibat mesin dan kurangnya pemeliharaan mesin. Faktor manusia terkait dengan tidak menggunakan perlindungan telinga dan kurangnya kesadaran akan pentingnya perlindungan telinga.

Untuk mencegah gangguan pendengaran dalam lingkungan kerja produksi tahu, ada beberapa langkah yang dapat diambil. Pertama, melakukan pemeliharaan dan perawatan mesin secara rutin untuk mengurangi tingkat kebisingan di area kerja. Kedua, mengedukasi karyawan tentang penggunaan perlindungan telinga dan menciptakan budaya kerja yang mendukung penggunaannya. Ketiga, memastikan ketersediaan perlindungan telinga yang memadai bagi seluruh karyawan. Dengan tindakan ini, diharapkan risiko gangguan pendengaran dapat diminimalkan dan keselamatan pendengaran karyawan terjaga dalam proses produksi tahu.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan observasi di UMKM tahu Bapak Kadek, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil.

1. Terjadi peningkatan signifikan dalam tingkat frekuensi kecelakaan dan keparahan cedera cacat dari tahun 2021 ke tahun 2022. Jumlah kecelakaan meningkat dari 577 menjadi 915 dalam satu juta jam kerja, dengan tingkat keparahan meningkat dari 2,090 menjadi 2,820. Hal ini tercermin dalam nilai Safe T Score tahun 2022 yang mencapai 3.287, menunjukkan peningkatan kasus kecelakaan kerja. Oleh karena itu, diperlukan tindakan perbaikan dan

peningkatan program keselamatan kerja di perusahaan.

2. Hasil pengukuran menunjukkan adanya hubungan antara tingkat kecelakaan kerja dan produktivitas. Terjadi penurunan produktivitas kerja karyawan seiring dengan peningkatan tingkat kecelakaan. Pada tahun 2021, jumlah jam kerja hilang akibat kecelakaan mencapai 105 jam, sedangkan pada tahun 2022 meningkat menjadi 154 jam. Kecelakaan kerja dapat mengakibatkan cedera atau absen sementara karyawan untuk pemulihan, yang berdampak negatif pada output dan produktivitas keseluruhan. Dengan mengurangi jumlah kecelakaan dan jam kerja yang hilang, perusahaan dapat mempertahankan atau bahkan meningkatkan tingkat produktivitas produksi tahu.
3. Analisis keselamatan kerja dalam produksi tahu mengidentifikasi beberapa faktor penting. Gangguan pada sistem Muskuloskeletal menjadi faktor utama yang mempengaruhi keselamatan kerja, seperti cara kerja yang tidak ergonomis dan beban kerja berat. Langkah pencegahan meliputi pelatihan, evaluasi kebijakan kerja, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai. Selain itu, luka bakar, tergores, terpeleset atau tersandung, dehidrasi, dan gangguan pendengaran juga menjadi masalah yang perlu ditangani dengan pemeliharaan, edukasi, dan ketersediaan perlindungan yang memadai.
4. Dalam rangka meningkatkan keselamatan kerja di lingkungan produksi tahu, beberapa usulan perbaikan dapat dilakukan. Hal ini meliputi pelatihan ergonomi, evaluasi kebijakan kerja, penggunaan alat bantu angkat yang ergonomis, ketersediaan APD yang memadai, pelatihan penggunaan APD, peningkatan kesadaran karyawan terhadap lingkungan kerja, pemeliharaan lantai, evaluasi tata letak area kerja, pemantauan dan pengawasan terhadap pelaksanaan prosedur kerja, ventilasi yang memadai, pengaturan jadwal istirahat yang cukup, pemeliharaan mesin, edukasi tentang perlindungan telinga, dan ketersediaan perlindungan telinga yang memadai. Dengan menerapkan langkah-langkah ini, diharapkan keselamatan kerja dapat ditingkatkan dan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abad, J., Mondelo, P R., Llimona, J. (2002). Towards an International Standard on Occupational Health and Safety Management. *International Journal Of Occupational Safety And Ergonomics (Jose)* 2002, Vol. 8, No. 3, 309–319.
- [2] Andayansyah, L., Zurairah, M., & Rezeki, R. (2022). Analisa Penerapan Program Keselamatan Kerja Dalam Meningkatkan Produktivitas Kerja Dengan Pendekatan Fault tree Analysis Di PT Hasil Sembako Cipta. *Sprocket Journal Of Mechanical Engineering*, 4(1), 47-57.
- [3] Anwar, Syuriah, & Ayu. (2019). Analisis Kesehatan Dan Keslamatan Kerja Berdasarkan Metode Fault Tree Analysis Pada Area Packing Semen Di Pt. Lafarge Cement Lhokseumawe – Indonesia. *Jurnal Sistem Teknik Industri*.
- [4] Budiharjo, PH., V.P.K.L., L.O.H.D. (2017). Pengaruh Keselamatan Kerja, Kesehatan

- Kerja, Dan Lingkungan Kerja Terhadap Produktivitas Karyawan Pada PT. Air Manado. ISSN 2303-1174. Manado.
- [5] Andrew D. F ., Yuamita, F (2019) Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Fault Tree Analysis Pada Pt Djambi Waras Jujuhan. Tugas Akhir thesis, University of Technology Yogyakarta.
- [6] Fauzan, M. (2014). Implementasi Program Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dalam Meningkatkan Produktivitas Kerja Karyawan Pada PT. Tridiantara Alvindo Duri.
- [7] Fazlollahtabar, H., Niaki. (2017). Fault tree Analysis for Reliability Evaluation of an Advanced Complex Manufacturing System. *Journal of Advanced Manufacturing Systems*.
- [8] Febryyana, Iydwina. (2019) Analisa Penerapan K3 Dengan Pendekatan Fault Tree Analysis Dalam Meningkatkan Produktivitas Kerja Di Pt. Xyz
- [9] Kusnendar, A., Herwanto, D., & dani, hamdani. (2022). Analisis Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Metode Fault tree Analysis (FTA) Guna Meningkatkan Produktivitas Kerja Di PT. Ciptaunggul Karya Abadi. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(11), 365-378.
- [10] Molamohamadi, Z., Ismail, N. (2014). The Relationship between Occupational Safety, Health, and Environment, and Sustainable Development: A Review and Critique. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, Vol. 5, No. 3, June 2014.
- [11] Permata, Imahar bagus (2018) Analisis kesehatan dan keselamatan kerja dengan menggunakan metode safe-t-score di CV bintang marina. Undergraduate thesis, Universitas 17 Agustus 1945.
- [12] Ramli, S. 2009. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001. Dian Rakyat-Jakarta.
- [13] Suhartoko, C, (2021) Analisis Penerapan K3 Dengan Pendekatan Fault Tree Analysis Dalam Meningkatkan Produktivitas Kerja Di Pt Sadhana. Sarjana thesis, Universitas Yudharta. Haryono, N., & Octavia, R. (2020). Analisis Pengaruh Citra Merek Dan Mutu Layanan Terhadap Kepuasan Konsumen Serta Dampaknya Terhadap Loyalitas Konsumen. *Jurnal Industri Elektro dan Penerbangan*, 4(2).