



USULAN PERBAIKAN KECELAKAAN KERJA PADA UMKM ROTI BAKAR AZHARI DENGAN MENGGUNAKAN METODE JSA DAN FTA

Marchimal Zulfiandito

Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta

Ayudyah Eka Apsari

Dosen Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta

Alamat: Kampus 2 UTY, Jl. Glagahsari No.63, Warungboto, Umbulharjo, Yogyakarta

Korespondensi penulis: zulfiandito@gmail.com, ayudyah.eka.apsari@uty.ac.id

One of the MSMEs called Roti Bakar Azhari, located in Rejowinangun, Kotagede, Yogyakarta City, this factory makes fresh bread which is then sold to street vendors, such as toast sellers. It can be confirmed that every employee is required to comply with the OHS regulations that apply in the company, one of which is to comply with the rules of wearing PPE (Personal Protective Equipment) during the production process. Workers sometimes violate work protocols and cause accident incidents in the work environment. In the production process, several types of work accidents were found, including being exposed to hot oil splashes, exposed to oven heat, and hands cut by cutting knives which would certainly have an impact on workers. The purpose of this study is to identify the factors that cause work accidents at UMKM Roti Bakar Azhari obtained through the Job Safety Analysis (JSA) method then analyze the potential hazards found and match them with several factors of worker accidents obtained through the Fault Tree Analysis (FTA) method then propose control strategies to reduce work accidents.

Keywords: *Job Safety Analysis, Fault Tree Analysis, Work Accidents, Personal Protection Equipment, Bread Production*

Salah satu UMKM bernama Roti Bakar Azhari yang berlokasi di Rejowinangun, kotagede, Kota Yogyakarta, pabrik ini membuat roti tawar yang kemudian dijual kepada pedagang kaki lima, seperti penjual roti bakar. Dapat di pastikan bahwa setiap karyawan diwajibkan untuk mematuhi peraturan K3 yang berlaku di perusahaan, salah satunya adalah mematuhi peraturan memakai APD (Alat Pelindung Diri) selama proses produksi. Pekerja kadang-kadang melanggar protokol kerja dan menyebabkan insiden kecelakaan di lingkungan kerja.. Dalam proses produksi ditemukan beberapa jenis kecelakaan kerja yang diantaranya seperti terkena percikan minyak panas, terkena panas oven, dan tangan tersayat pisau pemotong yang tentunya akan berdampak pada pekerja. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja pada UMKM Roti Bakar

Received Januari 30, 2022; Revised Febuari 2, 2022; Maret 22, 2023

*Corresponding author, e-mail address

Azhari yang di peroleh melalui metode Job Safety Analysis (JSA) kemudian menganalisa potensi bahaya yang di temukan dan mencocokkan nya dengan beberapa faktor kecelakaan pekerja yang di dapat melalui metode Fault Tree Analysis (FTA) kemudian mengusulkan strategi pengendalian untuk mengurangi kecelakaan kerja.

Kata kunci: Job Safety Analysis, Fault Tree Analysis, Kecelakaan Kerja, Alat Perlindungan Diri, Produksi Roti

LATAR BELAKANG

Keselamatan kerja merupakan faktor penting dalam perusahaan industri yang harus selalu diperhatikan dan di jaga untuk mengantisipasi terjadinya kecelakaan akibat kerja. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) tidak bisa di abaikan dalam industri atau pengolahan. Setiap industri wajib memiliki rancangan K3 dan petugas khusus untuk menangani kecelakaan selama jam kerja dan di lingkungan kerja [1]. Setiap perusahaan mengharapkan kinerja yang optimal dari karyawannya, karena karyawan berprestasi akan meningkatkan kinerja perusahaan. Kinerja perusahaan yang efektif bergantung pada sumber daya manusia yang berjalan efektif. Salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja karyawan adalah keamanan dan perlindungan dalam bekerja. Pada bidang K3, pengendalian risiko yang berpotensi menyebabkan kerugian besar sangat penting karena dapat mengancam keselamatan karyawan. Risiko ini dapat dihindari dengan pencegahan potensi sehingga dampaknya dapat dikurangi [2].

Di Indonesia, setiap industri manufaktur menanamkan keutamaan keamanan bekerja untuk melindungi pekerjanya dari kecelakaan kerja. Pabrik Roti Bakar Azhari, sebuah UMKM di Rejowinangun, Kotagede, Yogyakarta yang memproduksi roti tawar, mewajibkan setiap karyawan mematuhi K3, termasuk menggunakan APD (Alat Pelindung Diri). Namun, ada beberapa pekerja yang tidak mematuhi protokol kerja sehingga terjadi kecelakaan kerja. Dari November 2023 hingga Februari 2024, terjadi empat kasus kecelakaan kerja di bagian produksi. Bagian proses produksi mengalami tingkat kecelakaan kerja yang lebih tinggi dibandingkan departemen lain akibat kurangnya kesadaran akan pentingnya Kesehatan dan Keselamatan.

UMKM Roti Bakar Azhari menghadapi masalah kecelakaan kerja dalam tiga bulan terakhir dengan total 10 kecelakaan kerja di lantai produksi, termasuk luka ringan dan luka bakar karena tidak menggunakan APD. Hal ini disebabkan oleh kurangnya kepedulian pekerja terhadap risiko dan ketidakpatuhan dalam memakai APD. Kecelakaan kerja ini mengakibatkan cedera pada pekerja dan hilangnya hari kerja. Oleh sebab itu, untuk meminimalisir risiko kecelakaan kerja, digunakan metode JSA (Job Safety Analysis) dan FTA (Fault Tree Analysis).

Fault Tree Analysis (FTA) adalah model logis dan grafis yang menunjukkan kombinasi kesalahan menggunakan diagram pohon untuk menemukan cara yang mungkin mengarah pada kejadian yang tidak diinginkan. FTA digunakan untuk melihat reabilitas suatu produk dan menunjukkan hubungan sebab akibat antara kejadian. Teknik ini mengidentifikasi risiko yang menyebabkan kegagalan [3]. Dalam menganalisis risiko kecelakaan kerja, metode kualitatif yang

sering digunakan adalah Job Safety Analysis (JSA), yang merupakan metode sederhana untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan risiko dalam kegiatan pekerjaan industri [2].

KAJIAN TEORITIS

Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode Job safety analysis dan Fault tree analysis dalam upaya menganalisis permasalahan perusahaan berupa kecelakaan kerja serta menemukan solusi sebagai usulan perbaikan pada sebuah proses kerja yang tentunya bukan merupakan penelitian yang dilakukan pertamakali. Oleh karena itu, untuk membandingkan hasil penelitian saat ini dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini menggunakan metode yang sama.

Penelitian sebelumnya sebagai acuan penulisan berjudul “Identifikasi dan Analisis Risiko Kecelakaan Kerja di Workshop PT XYZ, oleh Abdul Alimul Karim pada tahun 2023” dan “Usulan Perbaikan Kecelakaan Kerja Pada Proses Pencetakan PT Megajaya Logam Menggunakan JSA dan FTA, oleh Pulung Akbar Mukti Mulyojati pada tahun 2023”. Perbedaan penelitian yang dilakukan saat ini dengan yang terdahulu adalah objek serta tempat penelitian yang dilakukan yang berada di UMKM Roti Bakar Azhari.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada UMKM Roti Bakar Azhari yang merupakan perusahaan yang bergerak di industri makanan yang dimana perusahaan ini berfokus dalam menyuplai roti mentah. Perusahaan ini beralamat di Rejowinangun, kota gede, kota Yogyakarta , Indonesia. Fokus atau objek penelitian ini adalah pada salah proses produksi proses pembuatannya yaitu bagian produksi roti. Selain itu, pada tahap pengumpulan data dilakukan di berbagai area produksi.

Hasil yang di temukan mencakup informasi relevan seperti jenis kecelakaan yang terjadi dan tingkat risiko kecelakaan yang menimpa pekerja Roti Bakar Azhari. Selain itu, faktor-faktor yang menjadi masalah atau penyebab utama kecelakaan kerja selama proses produksi juga diidentifikasi. Data ini dianggap valid karena diambil dari pengamatan langsung dan wawancara serta disesuaikan dengan data kecelakaan kerja yang ada di perusahaan.

Tahapan dalam Job Safety Analysis (JSA)

1. Memilih Pekerjaan

Langkah pertama adalah memilih pekerjaan yang akan dianalisis. Prioritas diberikan pada pekerjaan dengan risiko kecelakaan tinggi, potensi bahaya besar sering terjadi insiden nyaris celaka data pendukung seperti laporan insiden, P3K, dan inspeksi K3 dapat membantu dalam memilih pekerjaan untuk JSA.

2. Menetapkan langkah-langkah pekerjaan

Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi dan mencatat urutan langkah-langkah yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan. Semakin detail uraian langkah kerja, semakin baik proses identifikasi bahaya nantinya.

3. Mengidentifikasi Bahaya

Pada setiap langkah kerja, lakukan analisa untuk mengenali potensi bahaya yang mungkin terjadi. Libatkan pekerja yang kesehariannya mengerjakan tugas tersebut untuk mendapatkan masukan mengenai bahaya tersembunyi.

4. Menentukan Pencegahan dan Pengendalian Bahaya

Langkah terakhir adalah menentukan cara untuk mencegah atau mengendalikan bahaya yang telah diidentifikasi. Prioritas utama adalah menghilangkan bahaya secara permanen. Jika tidak memungkinkan, gunakan langkah-langkah seperti penggunaan alat pelindung diri (APD), pemasangan pembatas keamanan, revisi prosedur kerja, pengurangan frekuensi pekerjaan.

Tahapan dalam Fault Tree Analysis (FTA)

1. Menentukan Peristiwa Puncak

Tentukan kejadian atau kegagalan utama yang ingin ditelusuri. Ini adalah titik awal "pohon kesalahan" (fault tree).

2. Mengidentifikasi Penyebab Langsung

Temukan kejadian-kejadian yang bisa langsung menyebabkan peristiwa puncak. Gunakan logika "AND" atau "OR" untuk menunjukkan hubungan antar kejadian. Misalnya, "mesin mati" (peristiwa puncak) mungkin membutuhkan "tidak ada aliran listrik" dan "komponen mesin rusak" secara bersamaan (gerbang logika "AND").

3. Membangun Pohon Kesalahan

Untuk setiap kejadian di langkah 2, temukan penyebab potensialnya lebih lanjut. Gunakan logika "AND" dan "OR" untuk menggambarkan hubungan antar penyebab. Contohnya, "tidak ada aliran listrik" bisa disebabkan oleh "mati listrik" (kejadian tunggal) atau "gangguan pada sekering" (kejadian tunggal).

4. Evaluasi dan Dokumentasi

Periksa kembali keseluruhan pohon kesalahan untuk memastikan semua penyebab potensial telah teridentifikasi. Dokumentasikan FTA dengan jelas menggunakan simbol-simbol standar.

5. Analisis Lebih Lanjut (Opsional)

FTA dapat dilanjutkan dengan analisis kuantitatif untuk menghitung probabilitas terjadinya peristiwa puncak berdasarkan probabilitas kejadian-kejadian pemicunya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode Job Safety Analysis

Dari hasil wawancara dan observasi yang di lakukan oleh pihak perusahaan Roti Bakar Azhari di dapatkan beberapa kegiatan kerja yang memiliki resiko kecelakaan kerja pada setiap pekerjaan yang di lakukan oleh pegawai kemudian digambarkan dengan tabel *Job Safety Analysis* (JSA) sebagai berikut.

Tabel 1 Job Safety Analysis

no	Proses	Kegiatan	Resiko
1	Proses pencampuran adonan	Memasukan tepung	Mata terkena bubuk tepung
		Memasukan bubuk pengembang	Mata terkena bubuk pengembang
		Memasukan susu cair	Tidak terdapat bahaya
2	Proses pengadonan	Mengadon dengan mesin	Tangan terkena mesin pengadon
		Menuang mentega panas kedalam cetakan roti	Tangan terkena tetesan mentega panas
3	Proses pemindahan adonan	Memasukan adonan kedalam oven	Tanagn terkena sisi oven yang panas
		Memindahkan adonan kemeja pendingin	Terpeleset akibat lantai licin
		Mengeluarkan adoanan dari cetakan	Tangan terkena cetakan yang masih panas
4	Proses Pemotongan	Memotong bagian tepi roti yang tidak rapi	Tangan tersayat pisau pemotong

(Sumber: Olah Data, 2024)

Potensi bahaya

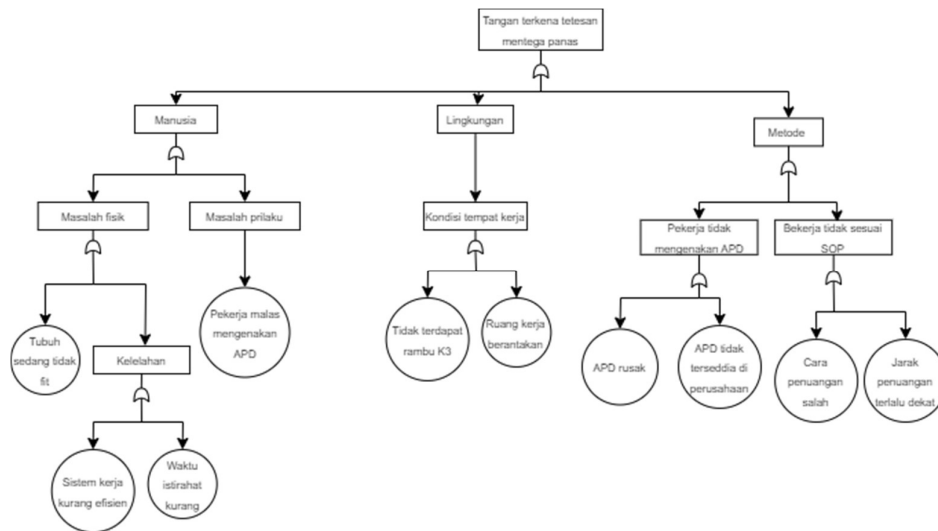
Dari hasil analisis data yang telah dilakukan dengan menggunakan metode Analisis Keselamatan Kerja (JSA), ditemukan 8 kegiatan yang memiliki potensi bahaya, 3 diantaranya telah terjadi di perusahaan dan sering terjadi diantaranya sebagai berikut:

- a. Pada proses pencampuran tepung , terdapat risiko mata terkena debu tepung yang berterbangan mengakibatkan pekerja kelilipan
- b. Pada proses penuangan bubuk pengembang terdapat resiko mata terkena bubuk pengembang mengakibatkan pekerja kelilipan
- c. Pada proses pengadonan dengan mesin pengadon, terdapat resiko tangan terkilir akibat masuk terkena mesin adonan.
- d. Proses penuangan mentega memiliki resiko terkena percikan mentega panas mengakibatkan luka bakar

- e. Pemindahan adonan kedalam oven dan proses pengeluaran memiliki risiko terkena bagian oven pembakaran yang panas mengakibatkan luka bakar
- f. Terdapat risiko terpeleset akibat tetesan minyak di lantai produksi mengakibatkan kaki terkilir
- g. Pada proses pengeluaran adonan terdapat resiko tangan terkena luka bakar akibat cetakan adonan yang masih panas mengakibatkan luka bakar
- h. Proses pemotongan bagian roti yang kurang rapi dengan menggunakan pisau pemotong memiliki resiko tangan dapat tersayat oleh pisau pemotong mengakibatkan tangan terkena luka sayatan benda tajam.

Setelah menganalisis potensi bahaya yang terjadi di perusahaan dengan menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA) kemudian di gambarkan diagram Fault Tree Analysis 3 potensi bahaya yang paling sering terjadi yaitu terkena mentega panas, terkena panas oven, dan tangan tersayat pisau pemotong.

Terkena mentega panas

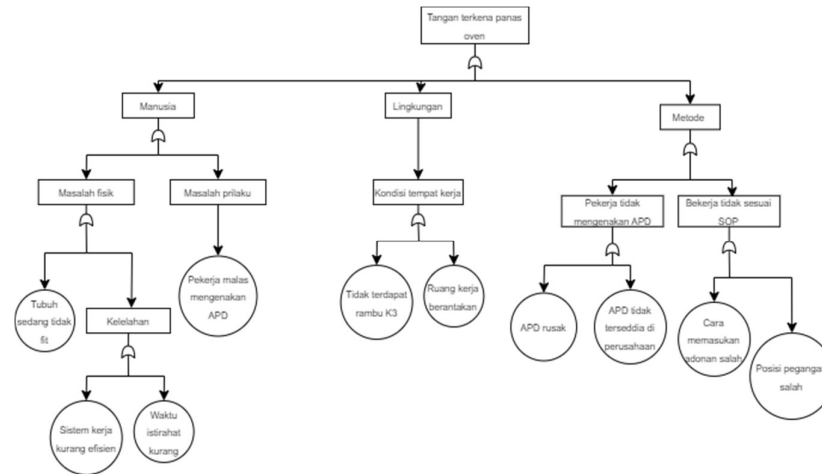


Gambar 1 Diagram FTA Terkena Mentega Panas

(Sumber: Olah Data, 2024)

Pada diagram FTA penyebab terkena tetesan mentega panas di dapatkan beberapa faktor yang menjadi *intermediate event* diantaranya faktor manusia dan metode kerja. Kemudian di dapatkan 10 *basic event* yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan kerja yaitu tubuh sedang tidak fit, sistem kerja kurang efisien, waktu istirahat kurang, pekerja malas menggunakan APD, tidak terdapat rambu K3, ruang kerja berantakan, APD rusak, APD tidak tersedia di perusahaan, cara penuangan salah, dan jarak penuangan terlalu dekat.

Terkena panas oven

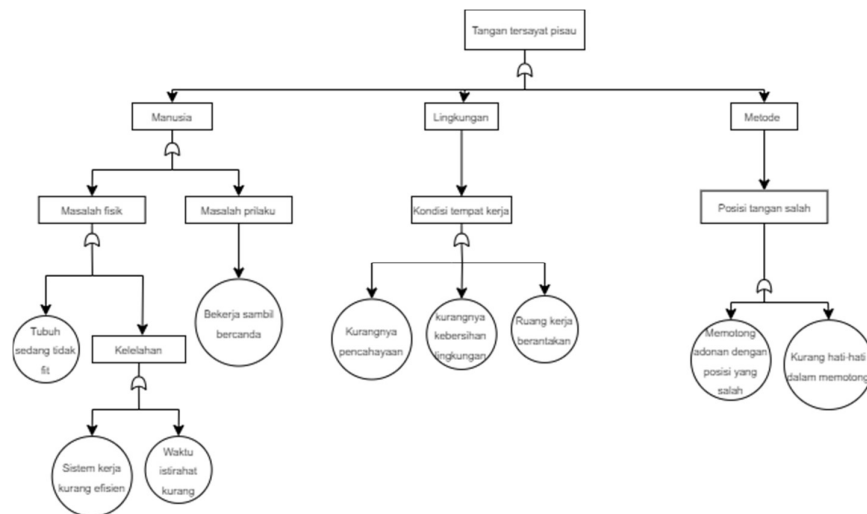


Gambar 2 Terkena Panas Oven

(Sumber: Olah Data, 2024)

Pada diagram FTA penyebab terkena sisi oven di dapatkan beberapa faktor yang menjadi *intermediate event* diantaranya faktor manusia, lingkungan, dan metode kerja . Kemudian di dapatkan 10 *basic event* yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan kerja yaitu tubuh sedang tidak fit, sistem kerja kurang efisien, waktu istirahat kurang, pekerja malas mengenakan APD, tidak terdapat rambu K3, ruang kerja berantakan, APD rusak, APD tidak tersedia di perusahaan, cara memasukkan adonan salah, posisi pegangan salah.

Tangan tersayat pisau pemotong



Gambar 3 Tangan Tersayat Pisau Pemotong

Pada diagram FTA tangan tersayat pisau pemotong di dapatkan beberapa faktor yang menjadi *intermediate event* diantaranya faktor manusia, lingkungan, dan Metode. Kemudian di dapatkan 9 *basic event* yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan kerja yaitu seperti tubuh sedang tidak fit, sistem kerja kurang efisien, waktu istirahat kurang, bekerja sambil bercanda, kurangnya pencahayaan, kurangnya kebersihan lingkungan, ruang kerja berantakan, memotong adonan dengan posisi yang salah dan kurang hati-hati dalam memotong.

Dari hasil penelitian yang di lakukan dengan menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA) dan Fault Tree Analysis (FTA) terdapat delapan potensi bahaya dan tiga diantaranya sering terjadi kecelakaan kerja di lantai produksi UMKM Roti Bakar Azhari. Tiga kecelakaan kerja yang paling sering terjadi yaitu terkena tetesan mentega panas, terkena panas oven, dan tersayat pisau pemotong. Kemudian di dapatkan faktor yang dapat mempengaruhi peristiwa kecelakaan kerja diantaranya sebagai berikut.

1. Faktor Metode

Pada faktor metode, terdapat beberapa kesalahan yang di dapat melalui diagram fault tree analysis yang diantaranya adalah pekerja tidak menggunakan APD sesuai dengan ketentuan produksi di karenakan pekerja malas menggunakan APD atau APD tidak tersedia di lingkungan produksi. Selain itu pekerja tidak mematuhi SOP dan bekerja secara asal dapat mengakibatkan kecelakaan kerja. Solusi yang dapat di berikan kepada perusahaan yaitu dengan melengkapi dan menyediakan APD di bagian proses produksi yang memiliki resiko kerja yang tinggi. Selain itu perusahaan juga dapat mempertegas aturan yang berlaku agar pekerja mau menaati aturan yang berlaku.

2. Faktor Manusia

Pada faktor sumber daya manusia, hal yang menjadi basic event yaitu kurang waspada atau masalah fisik/mental. Kurangnya waspada dikarenakan pekerja tidak patuh arahan terkait K3 yang berlaku. Para pekerja menyepelekan aturan penggunaan APD pada setiap proses produksi akibatnya sering terjadi kecelakaan kerja di lantai produksi. Solusi yang dapat di berikan terkait hal tersebut adalah dengan memberikan sanksi yang berat terhadap karyawan yang mengabaikan aturan yang berlaku agar dapat memberikan efek jera. Pada basic event masalah fisik atau mental memiliki sebab yaitu diantaranya berkerja sambil bercanda, tidak fokus, dan kelelahan. Berkerja sambil bercanda dapat mengakibatkan pekerja mengalami kecelakaan kerja karena tidak fokus terhadap pekerjaan yang di jalankan. Oleh sebab itu tim pengawas diminta agar lebih menekankan terkait disiplin kerja. Kemudian pekerja tidak fokus di karenakan sedang mengalami stres masalah pribadi ataupun terkait permasalahan perusahaan. Solusi yang dapat di berikan terhadap permasalahan ini yaitu dengan mengenali batasan kemampuan dan latar belakang pada setiap pekerja melalui tes pada saat membuka lowongan kerja agar pekerjaan yang di jalankan tidak mengakibatkan beban mental yang nantinya berdampak pada kinerja karyawan. Kemudian pada faktor kelelahan dapat berakibat pekerja mengalami kecelakaan kerja dikarenakan aktivitas yang dilakukan berbahaya. Solusi

yang dapat di berikan pada perusahaan yaitu dengan memberikan jam istirahat yang cukup kepada karyawan yang bekerja .

3. Faktor Lingkungan

Pada faktor lingkungan, hal yang menjadi basic event yaitu kondisi tempat dimana lingkungan kerja kotor, ruang kerja berantakan, dan kurangnya pencahayaan menjadi faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja. Kondisi lingkungan kotor akibat tetesan minyak dan mentega yang berceceran mengakibatkan lantai licin dan berujung terjadinya kecelakaan kerja. Solusi yang dapat di berikan kepada perusahaan yaitu dengan menekankan pentingnya menjaga kebersihan di lingkungan kerja agar pekerja lebih menjaga kebersihan. Kemudian kurangnya pencahayaan menjadi faktor lain terjadinya kecelakaan kerja dikarenakan kondisi lingkungan kerja yang gelap. Solusi yang dapat di berikan kepada perusahaan yaitu menambah pencahayaan terutama di beberapa titik yang minim pencahayaan. Selain itu tidak terdapat rambu K3 juga dapat mempengaruhi terjadinya kecelakaan kerja. Maka dari itu Solusi yang dapat di berikan adalah dengan memberikan rambu K3 di sekitar area yang memiliki potensi bahaya tinggi

Pengendalian

Dari faktor yang di dapat melalui diagram *fault tree analysis* (FTA), penyebab terjadinya kecelakaan kerja pada proses produksi roti tawar diantaranya, metode, manusia, dan lingkungan. maka pengendalian yang sudah ada dapat dijelaskan. Jika kurang, pengendalian tambahan perlu dibuat. Ini akan melibatkan perubahan nilai dan tingkat risikonya [8]. Pada faktor manusia salah satu penyebab terjadinya kecelakaan kerja pekerja menyepelekan aturan penggunaan APD pada setiap proses produksi akibatnya sering terjadi kecelakaan kerja di lantai produksi. Oleh karena itu, penerapan standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja sangat penting. Tujuan keselamatan dan kesehatan kerja adalah untuk memastikan bahwa karyawan memiliki kesehatan fisik, mental, emosional, dan sosial yang baik. [9]. Penggunaan APD perlu dipertimbangkan dari segi standarisasi, penggunaan, pemeliharaan, serta penyimpanan agar secara efektif bisa melindungi diri para pekerja. [3]

Maka dari itu Usulan yang dapat di berikan untuk meminimalisir kecelakaan kerja pada UMKM Roti Bakar Azhari adalah dengan menyediakan dan melengkapi APD yang rusak atau tidak tersedia di lingkungan kerja sehingga pekerja dapat bekerja dengan aman dan dapat mengurangi resiko kecelakaan kerja. Kemudian memberikan pencahayaan yang cukup di sekitar lantai produksi agar pekerja dapat bekerja dengan maksimal, Mengatur ulang jam kerja maupun jam istirahat dengan baik agar pekerja dapat bekerja sesuai dengan jadwal yang di atur dan memiliki waktu istirahat yang cukup, dan merapikan dan menata ulang tata letak bahan maupun alat produksi sehingga pekerja dapat bekerja dengan nyaman.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah selama proses produksi roti di UMKM Roti Bakar Azhari, terdapat beberapa risiko kerja, antara lain mata kelilipan debu tepung, tangan terkilir akibat mesin pengadon, terkena percikan mentega panas, terkena bagian oven yang panas, terpeleset di lantai licin, luka bakar akibat cetakan panas, dan tangan tersayat pisau pemotong. Penelitian ini menunjukkan bahwa dalam proses produksi roti tawar, ada risiko kecelakaan kerja yang bisa diidentifikasi melalui pembuatan diagram Fault Tree Analysis (FTA). FTA mengidentifikasi empat faktor penyebab kecelakaan kerja: metode, manajemen, manusia, lingkungan, dan material. Untuk meminimalisir kecelakaan kerja, disarankan untuk menyediakan dan melengkapi Alat Pelindung Diri (APD) di lingkungan kerja, meningkatkan pencahayaan di lantai produksi, mengatur ulang jadwal kerja dan istirahat, serta merapikan dan menata ulang tata letak bahan dan alat produksi.

DAFTAR REFERENSI

- [1] A. Iqbal Ibrahim and N. Hendrasarie, “Pelaksanaan Inspeksi Kesehatan Keselamatan Kerja (K3) pada PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional III Subregional Jawa Pelabuhan Tanjung Perak,” 2022.
- [2] M. Z. Ikhsan, “Identifikasi Bahaya, Risiko Kecelakaan Kerja Dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode Job Safety Analysis (Jsa) (Studi Kasus: PT. Tamora Agro Lestari),” 2022.
- [3] Pulung Akbar Mukti Mulyojati and Ferida Yuamita, “Usulan Perbaikan Kecelakaan Kerja Pada Proses Pencetakan PT MEGA JAYA LOGAM Menggunakan JSA Dan FTA,” *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro dan Komputer*, vol. 3, no. 2, pp. 360–374, 2023.
- [4] R. Aulia, M. Fitri, M. I. Adelino, and J. T. Industri, “Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode JSA dan HAZOP.” 2023.
- [5] A. Alimul Karim *et al.*, “Identifikasi dan Analisis Risiko Kecelakaan Kerja di Workshop PT XYZ,” vol. 1, no. 2, 2023.
- [6] S. Bahri, S. Muhammad Jalil, A. Amri, and M. Ilham, “Sterilizer Reliability Analysis Using Reliability Block Diagram Based on Failure Identification Through Fault Tree Analysis”, 2022.
- [7] M. A. Rofiq and A. Azhar, “Hazards Identification and Risk Assessment In Welding Confined Space Ship Reparation PT. X With Job Safety Analysis Method,” *BERKALA SAINSTEK*, vol. 10, no. 4, p. 175, Dec. 2022.

- [8] U. Perbaikan *et al.*, “Tbk Divisi Sanitary Dengan Metode HIRA Dan FTA Proposed Improvements On The Implementation Of Occupational Health And Safety Management System In PT. Surya Toto Indonesia Tbk Sanitary Division With HIRA And FTA Methods,” *Journal Industrial Manufacturing*, vol. 6, no. 1, pp. 27–42, 2021.
- [9] T. A. F. K. Aprita and Ayudyah Eka Apsari, “Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Bagian Stasiun Penggilingan di PT SINERGI GULA NUSANTARA dengan Metode JSA Dan HIRARC,” *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro dan Komputer*, vol. 3, no. 2, pp. 180–191, Jul. 2023.
- [10] A. I. Halifasa and A. E. Apsari, “Analisis Potensi Bahaya Dengan Menggunakan Metode Identification And Risk Assessment (HIRA) Dan Job Safety Analysis (JSA) Pada PT.XYZ,” *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik (JUPRIT)*, vol. 2, no. 3, pp. 204–217, 2023.
- [11] A. Kumar Mishra, P. S. Aithal, A. Professor, and M. Bhandari Memorial Academy Nepal, “Job Safety Analysis during Tunnel Construction.” 2021
- [12] D. R. Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan Dan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Kementerian Ketenagakerjaan, *Mentri Ketenagaan Kerja Indonesia, 2022.* 2022.