

Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Menggunakan Metode Hazop Pada Industri Makanan

Fathoni Thohir^{1*}, Fibi Eko Putra², Tri Ngudi Wiyatno³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa, Indonesia

*Corresponding Author e-mail: fathonith02@gmail.com

Abstract: *The food industry, particularly the bakery sector, has shown significant growth in Indonesia but still faces various occupational health and safety (OHS) risks, especially during the baking process involving high temperatures and heavy equipment. This study aims to analyze work accident risks in the bread baking process using the Hazard and Operability Study (HAZOP) method. HAZOP is applied to identify potential deviations from normal operational conditions that may lead to workplace accidents. Data were collected through direct observation and literature review, then analyzed using a risk matrix based on Likelihood and Severity levels. The results indicate that the highest risk originates from oven temperature deviations, which may cause burns, heat stress, and fire hazards. The risk levels are categorized as "High Risk", requiring control measures such as regular maintenance, worker training, and temperature alarm systems. The study recommends the implementation of an integrated OHS management system in bakery industries to minimize risks in the baking process.*

Keywords: Occupational Safety, HAZOP, Bread Baking, Accident Risk, OHS.

Abstrack: Industri makanan, khususnya sub-sektor roti, mengalami pertumbuhan signifikan di Indonesia, namun masih dihadapkan pada berbagai risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3), terutama pada proses pemanggangan yang melibatkan suhu tinggi dan penggunaan alat berat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko kecelakaan kerja pada proses pemanggangan roti menggunakan metode Hazard and Operability Study (HAZOP). Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi potensi deviasi dari kondisi operasi normal yang dapat memicu kecelakaan kerja. Data dikumpulkan melalui observasi langsung dan studi literatur, kemudian dianalisis menggunakan matriks risiko berdasarkan tingkat kemungkinan (Likelihood) dan keparahan (Severity). Hasil penelitian menunjukkan bahwa risiko tertinggi berasal dari deviasi suhu oven yang dapat menyebabkan luka bakar, kelelahan panas (heat stress), dan kebakaran. Nilai risiko dikategorikan sebagai "High Risk", sehingga diperlukan pengendalian seperti perawatan rutin, pelatihan pekerja, dan pemasangan sistem alarm suhu. Penelitian ini merekomendasikan penerapan sistem manajemen K3 yang terintegrasi di industri roti guna meminimalkan risiko pada proses pemanggangan.

Kata Kunci: Keselamatan Kerja, HAZOP, Pemanggangan Roti, Risiko Kecelakaan, K3

Pendahuluan

Industri makanan merupakan salah satu sektor manufaktur yang memiliki pertumbuhan pesat di Indonesia. Berdasarkan data Kementerian Perindustrian, subsektor industri makanan dan minuman menyumbang lebih dari 36% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) industri non-migas pada tahun 2023. Salah satu bagian dari subsektor ini yang mengalami pertumbuhan signifikan adalah industri roti dan kue, yang terus berkembang seiring dengan meningkatnya permintaan dari pasar domestik maupun internasional. Pertumbuhan ini tentu membawa konsekuensi terhadap sistem produksi yang semakin kompleks dan melibatkan berbagai peralatan dengan potensi risiko tinggi.

Proses produksi makanan, meskipun sering dianggap sederhana, pada kenyataannya melibatkan penggunaan alat-alat bersuhu tinggi, tekanan, serta interaksi langsung antara manusia dan mesin. Salah satu proses yang memiliki tingkat risiko tinggi adalah proses pemanggangan atau oven, yaitu tahap akhir sebelum produk roti dikemas dan didistribusikan. Pada tahapan ini, pekerja bekerja di lingkungan dengan suhu antara 180–220°C, bersinggungan dengan logam panas seperti loyang dan rak, serta menghadapi potensi paparan uap panas saat membuka pintu oven. Penerapan K3 menjadi hal yang vital demi memastikan program berjalan efektif, baik dari segi tenaga kerja maupun alat dan mesin produksi, sehingga mampu mencegah insiden yang tidak diinginkan dan menjamin keselamatan serta kelangsungan operasional (Setiono, 2014), (Widya, et al., 2023). Dalam ranah keilmuan, K3 merupakan disiplin ilmu yang berfokus pada pencegahan terhadap kecelakaan, ledakan, kebakaran, pencemaran, penyakit akibat kerja, dan potensi bahaya lainnya (Wardani & Taslim, 2019),



(Putra, et.al., 2025). Tanpa pengendalian risiko yang tepat, aktivitas ini berpotensi menyebabkan luka bakar, kelelahan panas (heat stress), cedera otot-skeletal, hingga risiko kebakaran di area produksi.

Pemakaian APD harus disesuaikan dengan standar operasional prosedur dan pedoman keselamatan yang berlaku agar proses produksi dapat berlangsung secara aman dan efisien (Ridley & Channing, 2018), (Kotek, et al., 2012). Penelitian oleh (Simons & Reilly, 2021) mengungkapkan bahwa cedera akibat paparan panas pada industri makanan merupakan penyebab utama ketidakhadiran kerja, terutama pada lini produksi roti dan kue. Sementara itu, studi oleh (Nugroho, et al., 2022) menunjukkan bahwa proses pemanggangan di industri bakery cenderung diabaikan dalam kajian keselamatan kerja karena dianggap rutin dan terkendali, padahal data menunjukkan adanya deviasi parameter proses yang signifikan dan berulang. Dalam konteks ini, penggunaan metode Hazard and Operability Study (HAZOP) menjadi salah satu pendekatan yang sangat relevan. HAZOP terbukti mampu mengidentifikasi deviasi dari kondisi normal dalam sistem proses, serta memberikan rekomendasi teknis maupun manajerial dalam pengendalian risiko di industri pangan (Pratama & Rachmawati, 2023), (Munawir, 2010), (Wahyuni, et al., 2018). HAZOP dirancang untuk mengidentifikasi berbagai skenario risiko yang mungkin terjadi, seperti kebocoran zat beracun, kebakaran, atau ledakan, yang menjadi sumber utama kecelakaan kerja di berbagai sektor industri (Dunjo, et al., 2009), (Ririh, et al., 2020), (Solo, et al., 2023).. Pelaksanaan HAZOP dilakukan secara metodis dengan menganalisis penyebab-penyebab potensial terjadinya insiden, termasuk kondisi tidak aman di lingkungan kerja, perilaku tidak aman dari pekerja, serta keterbatasan fisik tenaga kerja (Juniani, et al., 2008).

Hasil observasi awal yang dilakukan di salah satu industri roti di Jawa Barat menunjukkan adanya beberapa temuan signifikan, seperti kasus luka bakar ringan, kesalahan pengaturan suhu oven, peralatan oven tanpa pelindung panas, serta posisi kerja yang tidak ergonomis saat memindahkan loyang. Temuan tersebut menunjukkan bahwa proses pemanggangan merupakan titik kritis dalam sistem produksi roti yang harus dianalisis secara mendalam.

Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada analisis risiko kecelakaan kerja pada proses pemanggangan roti dengan menggunakan metode HAZOP, dengan tujuan untuk mengidentifikasi deviasi yang mungkin terjadi, sumber penyebabnya, serta menyusun rekomendasi pengendalian guna menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan produktif. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan berharga bagi pihak manajemen dalam menyusun kebijakan keselamatan kerja berbasis data.

Metode Penelitian

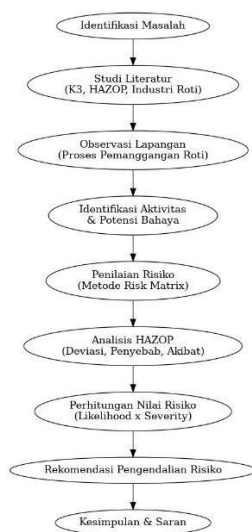
Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus, yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi bahaya serta risiko kecelakaan kerja pada salah satu proses produksi dalam industri roti menggunakan metode HAZOP (Hazard and Operability Study) (Oktaviananda & Margareta, 2022), (Restuputri & Sari, 2015). Metode ini digunakan untuk menilai dan menganalisis risiko secara sistematis pada tahapan-tahapan proses kerja, khususnya pada proses pemanggangan roti, yang dianggap memiliki tingkat potensi bahaya dan kecelakaan kerja paling tinggi berdasarkan observasi awal (Alwi, et al., 2019), (Retnowati, 2017).

Dengan metode deskriptif kualitatif, penelitian ini akan menggambarkan secara detail kondisi aktual di lapangan, menyusun skenario potensi bahaya, serta menyusun rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil analisis risiko HAZOP (Sanjaya, 2022). Selain itu, data diperoleh melalui observasi langsung, wawancara dengan pekerja, serta dokumentasi proses kerja untuk memperoleh gambaran nyata mengenai potensi risiko.

Penelitian ini dilakukan pada sebuah industri makanan skala menengah yang memproduksi roti, berlokasi di wilayah Bekasi, Jawa Barat. Lokasi dipilih berdasarkan pertimbangan bahwa perusahaan tersebut memiliki sistem produksi roti semi-modern dan telah mengalami beberapa insiden kecelakaan kerja, khususnya pada proses pemanggangan roti.

Adapun waktu pelaksanaan penelitian ini dimulai dari bulan Juni hingga Desember 2024. Rentang waktu ini mencakup kegiatan observasi awal, pengumpulan data, analisis menggunakan metode HAZOP, hingga penyusunan hasil dan rekomendasi penelitian. Objek dalam penelitian ini adalah proses pemanggangan (oven) dalam lini produksi roti. Proses ini dipilih karena memiliki suhu tinggi, pergerakan alat mekanik, serta penggunaan energi panas yang tinggi, sehingga berpotensi menyebabkan luka bakar, kelelahan panas, hingga kebakaran bila tidak dikendalikan dengan baik.

Fokus penelitian adalah mengidentifikasi potensi risiko yang timbul dari penggunaan mesin oven, aktivitas operator, prosedur operasional standar (SOP), serta peralatan pelindung diri (APD) yang digunakan. Objek juga mencakup kondisi lingkungan kerja seperti ventilasi, suhu ruangan, serta kedekatan dengan sumber panas lainnya. Berikut ini adalah alur penelitian dalam bentuk diagram alir:



Gambar 1 Flowchart Metode Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Data yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain Data kecelakaan kerja dalam 6 bulan terakhir pada bagian Proses pemanggangan roti di oven

1. Data sumber bahaya pada Proses pemanggangan roti di oven
2. Data faktor bahaya pada Proses pemanggangan roti di oven.
3. Jenis - jenis kecelakaan pada Proses pemanggangan roti di oven.

Berikut ini tabel yang memperlihatkan kecelakaan kerja dalam waktu 6 bulan terakhir pada Proses pemanggangan roti di oven pada PT. XYZ pada bulan Juni 2024- Desember 2024.

Tabel 1 Tabel data kecelakaan kerja

No	Bulan	Luka Bakar	Terjepit	Tersengat Listrik	Jumlah Kecelakaan Kerja
1	Jun-24	0	3	0	3
2	Agu-24	0	2	1	3
3	Sep-24	2	0	1	3
4	Okt-24	0	1	0	1
5	Nov-24	0	0	2	2
6	Des-24	2	1	0	3
JUMLAH		4 orang	7 orang	4 orang	15 kali

Berikut ini Data Sumber Bahaya pada Proses pemanggangan roti di oven pada PT. XYZ pada bulan Juni 2024- Desember 2024.

Tabel 2 Data Sumber Bahaya

No	Nama Alat	Fungsi Alat	Sumber Hazard	Risiko
1	Oven Pemanggang	Memanggang adonan roti hingga matang	1. Suhu tinggi 2. Permukaan logam panas 3. Uap panas	1. Luka bakar pada tangan/lengan 2. Kelelahan panas 3. Kebakaran
2	Rak Oven (Trolley)	Mengangkut loyang berisi adonan roti ke dan dari oven	1. Beban berat 2. Permukaan panas 3. Keseimbangan tidak stabil	1. Cedera punggung 2. Jatuh tergelincir 3. Luka memar/jepit
3	Loyang Pemanggang	Wadah adonan saat dipanggang dalam oven	Logam panas setelah pemanggangan	Luka bakar tangan
4	Panel Kontrol Oven	Mengatur suhu dan waktu pemanggangan	1. Komponen listrik 2. Kesalahan pengaturan suhu/waktu	1. Sengatan listrik 2. Overheating oven 3. Gangguan fungsi
5	Exhaust Fan/Ventilasi	Membuang panas dan uap dari area oven	Kegagalan sistem ventilasi	1. Penumpukan panas 2. Risiko heat stress 3. Lingkungan kerja tidak nyaman
6	Sarung Tangan Tahan Panas	Melindungi tangan dari suhu tinggi	Kondisi APD rusak/ tidak digunakan	Luka bakar langsung saat kontak oven atau loyang
7	Lantai Area Oven	Jalur operasional pekerja membawa loyang dan rak	1. Permukaan licin (karena minyak/ air) 2. Tidak rata	1. Tergelincir dan jatuh 2. Cedera kepala atau tulang

Berikut ini Faktor Sumber Bahaya Pada Proses pemanggangan roti di oven pada PT. XYZ pada bulan Juni 2024- Desember 2024.

Tabel 3 Data Faktor Bahaya

No	Faktor	Penyebab	Jumlah (Kejadian)
1	Suhu Tinggi	Kontak langsung dengan oven atau loyang panas	3
2	Kegagalan APD	1. Tidak menggunakan sarung tangan tahan panas 2. APD aus/rusak	2
3	Posisi Kerja Tidak Ergonomis	Membungkuk saat memasukkan/ mengeluarkan loyang	1
4	Panel Oven Tidak Akurat	1. Kesalahan pengaturan suhu/waktu 2. Kerusakan digital panel	1
5	Keseimbangan Rak Oven	1. Rak bergeser saat didorong/ditarik 2. Roda tidak terkunci dengan baik	1
6	Uap Panas	1. Uap keluar saat membuka pintu oven 2. Kurangnya sistem ventilasi	1
7	Lantai Licin	Tumpahan minyak atau air di area kerja	2

Berikut ini data Jenis-jenis pada Proses pemanggangan roti di oven pada PT. XYZ pada bulan Juni 2024- Desember 2024.

Tabel 4 Jenis Kecelakaan

No	Jenis Kecelakaan	Identifikasi Bahaya	Jumlah (Kejadian)
1	Luka Bakar	1. Kontak langsung dengan permukaan oven atau loyang panas 2. Uap panas saat membuka oven	3
2	Cedera Otot/ Punggung	1. Membungkuk saat memasukkan/ menarik loyang 2. Mengangkat beban rak oven	1
3	Tersengat Listrik	1. Kabel oven terkelupas 2. Tangan basah saat menyentuh panel oven	1
4	Terpeleset dan Jatuh	1. Lantai licin karena tumpahan minyak/air 2. Tidak memakai sepatu safety	2
5	Cedera Tangan Terjepit	1. Tertutup pintu oven secara tiba-tiba 2. Terjepit saat menarik rak oven	1
6	Heat Stress (Kelelahan Panas)	Lama bekerja di dekat oven tanpa pendingin atau ventilasi memadai	1

Setelah dilakukan pengumpulan data, selanjutnya dilakukan penerapan metode HAZOP untuk meminalisir angka kecelakaan kerja, dalam penelitian yang terdiri dari kriteria *likelihood*, kriteria *consequence*, dan risk matrik. Berikut ini data Kriteria *Likelihood* (Kemungkinan) kecelakaan kerja pada pada PT. XYZ pada bulan Juni 2024- Desember 2024. sebagai berikut:

Tabel 5 Kriteria *Likelihood* (kemungkinan)

Tingkat	Kriteria	Description	
		Kualitatif	Kuantitatif
1	Jarang Terjadi	Dapat dipikirkan Tetapi tidak hanya keadaan ekstrim	Kurang dari 1 kali dalam 5 tahun
2	Kemungkinan Kecil	Belum terjadi tetapi bisa muncul / terjadi suatu waktu	Terjadi 1 kali per 5 tahun
3	Mungkin	Seharusnya terjadi dan mungkin telah terjadi/ muncul disini atau di tempat lain	1 kali per 5 tahun sampai 1 kali per tahun
4	Kemungkinan besar	Dapat terjadi dengan mudah, mungkin muncul pada keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih 1 kali per bulan per tahun sampai 1 kali per bulan
5	Hampir Pasti	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih 1 kali per bulan

Berikut ini data Kriteria *Consequences* (keparahan) kecelakaan kerja pada pada PT. XYZ pada bulan Juni 2024- Desember 2024. sebagai berikut:

Tabel 6 Kriteria *Consequences* (keparahan)

Tingkat	Uraian	Description	
		Keparahan cedera	Hari kerja
1	Tidak Signifikan	Kejadian tidak menimbulkan kerugian dan cedera pada manusia	Tidak Menyebabkan kehilangan hari kerja
2	Kecil	Menimbulkan cedera ringan dan kerusakan kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja pada hari yang sama / shift
3	Sedang	Cedera berat dan dirawat di rumah sakit tidak menyebabkan cacat tapi kerugian finansial	Kehilangan hari kerja dalam 3 hari

4	Berat	Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap dan kerugian finansial serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha	Kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih
---	-------	---	---

Setelah menentukan nilai *likelihood* dan *consequences* dari masing-masing sumber potensi bahaya, maka langkah selanjutnya adalah mengalikan nilai *likelihood* dan *consequences* sehingga diperoleh tingkat bahaya (*risk level*) pada *risk matrix* yang mana nantinya akan digunakan dalam melakukan perangkikan terhadap sumber potensi bahaya yang akan dijadikan acuan sebagai rekomendasi perbaikan apa yang sesuai dengan permasalahan yang ada. Penilaian risiko itu sendiri dilakukan dengan menggunakan *risk matrix* seperti pada tabel 7

Tabel 7 Kriteria *Consequences* (keparahan)

Skala		<i>Consequences</i> (Keparahan)				
		1	2	3	4	5
<i>Likelihood</i>	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5

Keterangan:

- : Ekstrim
- : Resiko Tinggi
- : Resiko Sedang
- : Resiko Rendah

Sehingga untuk melakukan perhitungan Aktivitas 1 dari *risk matrix* dapat dilakukan menggunakan skala *Risk Matrix* sebagaimana dapat dilihat pada **tabel 8**.

Tabel 8 Perhitungan Skala Risk Matrks

TINGKAT BAHAYA (<i>RISK LEVEL</i>)						
KEMUNGKINAN (<i>likelihood</i>)	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5
SKALA		1	2	3	4	5
		KESERiusAN (<i>severity / consequences</i>)				

Dari perhitungan yang disajikan pada Tabel 8, terlihat skala *likelihood* bernilai 1, skala *Concenquences* bernilai 2, sehingga perhitungan skala yang didapat pada *risk matrix* adalah bernilai 2 dengan risk level rendah. Berikut rekapitulasi perhitungan Penilaian Risiko pada proses pekerjaan keadaan bertegangan. Berikut rekapitulasi perhitungan Penilaian Risiko.

Tabel 9 Rekapitulasi Penilaian Risiko

No	Aktivitas Kerja	Sumber Bahaya	Risiko	Risk Matriks			Risk Level
				L	C	R	
1	Memasukkan loyang ke dalam oven	Suhu tinggi, permukaan logam panas	Luka bakar pada tangan/ lengan	4	3	12	High
2	Mengatur suhu dan waktu pada panel oven	Listrik, panel rusak, tangan basah	Sengatan listrik	2	4	8	Medium
3	Mengangkat/mendorong rak oven	Beban berat, roda tidak stabil	Cedera punggung, tangan terjepit	3	3	9	Medium
4	Mengambil loyang dari oven	Permukaan loyang panas	Luka bakar karena kontak langsung	3	3	9	Medium

No	Aktivitas Kerja	Sumber Bahaya	Risiko	Risk Matriks			Risk Level
				L	C	R	
5	Berjalan di area oven	Lantai licin (tumpahan minyak/air)	Terpeleset, jatuh	3	3	9	Medium
6	Bekerja lama di dekat oven	Suhu lingkungan tinggi	Heat stress (kelelahan panas)	2	3	6	Low
7	Membuka pintu oven saat panas	Uap panas keluar secara tiba-tiba	Luka bakar di wajah/tangan karena uap	3	4	12	High

Berdasarkan hasil identifikasi dan penilaian risiko pada proses pemanggangan roti, ditemukan bahwa aktivitas kerja di area oven memiliki berbagai potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja dengan tingkat risiko yang bervariasi, mulai dari tingkat risiko rendah (*low*) hingga tinggi (*high*). Aktivitas yang memiliki tingkat risiko tinggi (*High*) yaitu:

1. Memasukkan loyang ke dalam oven, dengan risiko utama berupa luka bakar akibat kontak langsung dengan permukaan logam panas dari oven. Hal ini dinilai memiliki skor risiko sebesar 12 (L=4, C=3), mengingat frekuensi aktivitas yang tinggi dan suhu oven yang mencapai lebih dari 200°C.
2. Membuka pintu oven saat panas, berisiko terhadap luka bakar akibat semburan uap panas yang dapat mengenai wajah dan tangan pekerja. Aktivitas ini juga memiliki skor 12 (L=3, C=4) dan tergolong sebagai risiko tinggi karena sifatnya yang sering terjadi jika tidak ditangani dengan prosedur kerja yang tepat.

Untuk tingkat risiko sedang (*Medium*), terdapat beberapa aktivitas yang perlu mendapatkan perhatian dan pengendalian, yaitu:

1. Pengaturan panel kontrol oven yang berpotensi menimbulkan sengatan listrik, terutama jika pekerja mengoperasikan panel dalam kondisi tangan basah atau alat kontrol rusak. Skor risiko berada pada angka 8 (L=2, C=4).
2. Pengangkutan rak oven dan pengambilan loyang, dengan risiko cedera otot, punggung, atau terjepit, mendapat skor 9, menandakan perlunya penerapan prinsip ergonomi dan alat bantu kerja.
3. Aktivitas berjalan di area oven juga memiliki risiko terpeleset akibat kondisi lantai yang licin. Skor risiko 9 (L=3, C=3) menunjukkan bahwa area kerja harus dijaga kebersihannya dan pekerja wajib mengenakan alas kaki yang sesuai standar keselamatan kerja.

Sedangkan aktivitas dengan risiko rendah (*Low*) adalah bekerja dalam waktu lama di dekat oven, yang dapat menyebabkan kelelahan panas (*heat stress*). Risiko ini dinilai dengan skor 6 (L=2, C=3), dan meskipun tergolong rendah, tetap perlu diawasi dengan pengaturan waktu kerja dan ventilasi yang memadai.

Secara umum, hasil analisis menunjukkan bahwa risiko terbesar berasal dari suhu tinggi dan paparan panas langsung, yang dapat mengakibatkan cedera fisik seperti luka bakar dan *heat stress*. Oleh karena itu, disarankan penerapan pengendalian risiko secara sistematis, seperti:

Penggunaan APD (sarung tangan tahan panas, celemek tahan api, dan sepatu safety)

1. Pelatihan K3 berkala
2. Pemeriksaan dan pemeliharaan peralatan oven dan sistem kelistrikan
3. Penerapan SOP yang ketat dalam pengoperasian oven dan penanganan loyang panas
4. Ventilasi dan pendingin ruangan yang memadai di area oven

Dengan pengendalian yang tepat, potensi kecelakaan kerja dapat diminimalkan sehingga menciptakan lingkungan kerja yang aman dan produktif.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan yaitu Proses pemanggangan roti merupakan salah satu tahapan kritis dalam industri makanan yang memiliki tingkat risiko kecelakaan kerja yang tinggi, terutama karena paparan suhu panas dari oven dan kontak langsung dengan alat logam yang bersuhu tinggi.

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko, luka bakar merupakan jenis kecelakaan kerja yang paling dominan, disebabkan oleh kontak dengan permukaan oven, loyang panas, dan semburan uap saat membuka pintu oven. Melalui pendekatan metode HAZOP, ditemukan deviasi penting dari parameter proses seperti suhu oven yang terlalu tinggi, waktu pemanggangan terlalu lama, serta kegagalan alat seperti panel kontrol dan ventilasi. Beberapa deviasi tersebut memiliki tingkat risiko tinggi, seperti risiko kebakaran, cedera fisik serius, dan kerusakan peralatan. Nilai risiko tertinggi tercatat pada kondisi “panel kontrol gagal” dan “suhu oven terlalu tinggi”, dengan nilai risiko mencapai 15 dan 12 yang termasuk dalam kategori high risk, sehingga memerlukan pengendalian segera dan berkelanjutan. Implementasi kontrol yang disarankan meliputi penggunaan APD, perawatan alat secara rutin, peningkatan ventilasi ruang oven, serta pelatihan K3 secara berkala untuk seluruh operator

Rekomendasi

Perusahaan perlu meningkatkan penerapan SOP dan pengawasan kerja pada proses oven, khususnya dalam hal pengaturan suhu dan waktu, serta memastikan semua pekerja memahami prosedur pengoperasian oven dengan benar. Pemeriksaan dan perawatan alat oven serta panel kontrol harus dilakukan secara berkala untuk mencegah kegagalan teknis yang dapat meningkatkan risiko kecelakaan. Penggunaan alat pelindung diri (APD) wajib ditegakkan secara konsisten, seperti sarung tangan tahan panas, celemek, dan sepatu safety, untuk mengurangi dampak cedera akibat paparan panas.

Sosialisasi dan pelatihan keselamatan kerja perlu ditingkatkan, tidak hanya secara teori tetapi juga melalui simulasi praktik langsung, guna meningkatkan kesadaran dan kesiapsiagaan pekerja terhadap potensi bahaya. Evaluasi risiko secara berkala menggunakan metode HAZOP atau HIRARC perlu dilakukan setiap 6 bulan atau setelah terjadi insiden, agar perusahaan dapat menyesuaikan tindakan pencegahan sesuai kondisi terbaru di lapangan.

Referensi

- Alwi, F., Wiyono, W., & Lalu, H. (2019). Usulan Alat Pelindung Diri (APD) di bagian Produksi Pada PT. FLA Untuk Memenuhi Persyaratan OHSAS 18001: 2007. *eProceedings of Engineering*, 6 (2)
- D. Kotek, M. Fialová, and J. Trávníček, (2012). Application of HAZOP Study to Hazard Assessment of a Chemical Plant, *Chemical Engineering Transactions*, vol. 26, pp. 285–290, 2012.
- D. S. Wardani dan D. Taslim, (2019). Analisis Risiko Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja dengan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP), Seminar Nasional Teknologi Industri (SNTIKI), vol. 11. [Online]. Tersedia: <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SNTIKI/article/view/14371>
- J. Dunjo, J. Fthenakis, J. Vilchez, and J. Casal, (2009). Hazard and operability (HAZOP) analysis. A literature review, *Journal of Hazardous Materials*, vol. 173, no. 1–3, pp. 19–32, 2009.
- Juniani, Y., Hartini, S., & Rahmawati, S., (2008). Penerapan Metode HAZOP untuk Identifikasi Bahaya di Pabrik Kimia, *Jurnal Kesehatan dan Keselamatan Kerja*, vol. 7, no. 2, pp. 55–63, 2008.

- M. Simons and R. Reilly, (2021). Heat-related injuries in the food production sector: A review of industrial hazards, *Journal of Occupational Health and Safety*, vol. 31, no. 2, pp. 145–152.
- Munawir. (2010). Penerapan HAZOP sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja,” *Jurnal Teknik Industri*, vol. 4, no. 1, pp. 45–52, 2010.
- Nugroho, A., S. Indrawati, and T. Lestari, (2022). Assessment of occupational hazards in bakery industry: Case study of small-scale bread production, *Indonesian Journal of Industrial Engineering*, vol. 12, no. 1, pp. 33–41, 2022.
- Oktaviananda, C., & Margareta, R. (2022). Analisis Risiko Keselamatan Menggunakan Metode HAZOP di PT. ASA: Bahasa Inggris. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* , 3 (1), 29-45.
- Putra, F., E., Ramadan, T., Akbar, S., F., Ambarwati, T., Jaelani, M., I., Hendri, A., M. (2025)Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) untuk Mengurangi Risiko Industri dan Dampak Asbes pada Pekerja. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Teknik*, 4(1), 60–66. <https://doi.org/10.55606/jurritek.v4i1.4487>
- Restuputri A., and N. Sari. (2015). Analisis Potensi Bahaya Kerja Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP) di PT. Mayatama Manunggal Sentosa, *Jurnal Teknik Industri*, vol. 13, no. 2, pp. 87–94, 2015.
- Retnowati, D. (2017). Analisa risiko K3 dengan pendekatan Hazard and Operability Study (HAZOP). *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 1(1), 41-46.
- Ridley, J., & Channing, J. (2008). *Safety at Work* (7th ed.). Routledge.
- Ririh, KR, Fajrin, MJD, & Ningtyas, DR (2020). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Menggunakan Metode HIRARC dan Diagram FISHBONE Pada Divisi Warehouse di PT. Bhineka Ciria Artana. Dalam *Prosiding Seminar Rekayasa Teknologi (SemResTek)* (hlm. MAN8-MAN13).
- S. Pratama and D. Rachmawati, (2023). Application of HAZOP for hazard identification in bakery oven system, *Procedia Manufacturing*, vol. 54, pp. 210–217, 2023.
- Sanjaya, G. A. (2022). Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Karyawan Pada Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan Menggunakan Metode Hazard and Operability (HAZOP) (Studi Kasus: PT. PLN (Persero) UP3 Pekanbaru). *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 19(2), 160-170.
- Setiono, W. A. (2017). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode Hazard and Operability (HAZOP). *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*,
- Solo, A., Sasongko, P., & Wirawan, W. (2023). Analisis Kecelakaan Kerja Dengan Pendekatan Metode Hazard Identification, Risk Assessment dan Risk Control (HIRARC) di Pabrik Tahu UD. 3D Prima (Disertasi Doktor, Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tunggaladewi).
- Wahyuni, N., Suyadi, B., & Hartanto, W. (2018). Pengaruh keselamatan dan kesehatan kerja (K3) terhadap produktivitas kerja karyawan pada PT. Kayu Kutai Indonesia. *Jurnal Pendidikan Ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi Dan Ilmu Sosial* , 12 (1), 99-104
- Widya, A., R., Wiyatno, T., N., Saefulloh, A. (2023). Penilaian Potensi Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) pada Department Mechanical Energy di Perusahaan Manufaktur Paper di Cikarang-Jawa Barat. *Seminar Nasional Teknik dan Manajemen Industri*. Tersedia: <https://sentekmi.maranatha.edu/index.php/sentekmi2023/article/view/143>