

**ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA CV. BRENS BAKERY
MENGUNAKAN METODE HIRARC (*HAZARD IDENTIFICATION
RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL*)**

***ANALYSIS OF WORK ACCIDENT RISK CV. BRENS BAKERY USING
THE HIRARC METHOD (HAZARD IDENTIFICATION RISK
ASSESSMENT AND RISK CONTROL)***

Dimas Prayoga, Meizul Zuki*, dan Lukman Hidayat

Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

*Email korespondensi: meizulzuki58@gmail.com

Diterima 16-07-2023, diperbaiki 07-11-2023, disetujui 24-11-2023

ABSTRACT

CV. Brens Bakery is a Micro, Small and Medium Enterprises (MSME) engaged in the production of bread that provides various kinds of cakes, sponge with various variations, bread, donuts, and pastries. The problems that exist in the bread-making industry in the production section are the discovery of potential hazards that can cause a work accident at any time. Potential hazards such as butter splattered on the floor makes the floor slippery, noise from the use of machines that have the potential to disrupt the concentration of workers, the use of sharp equipment has the potential to injure hands, and the hot temperature near the grill has the potential to make workers easily experience fatigue when working. This study aims to determine the risk of work accidents, determine the level of risk of work accidents, and provide proposals for controlling the risk of work accidents that can occur in the bread making industry. The HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control) method was used to analyze the risk of occupational accidents in this study by determining the type of work activity first which identified the cause of the hazard, to obtain the risk, then conducting risk assessment and control to prevent and reduce exposure to hazards that exist in each type of work. The results of the study obtained 30 risks which were categorized as 43% low risk, 37% medium risk, and 20% high risk and there were 30 risks control proposals consisting of 1 substitution, 7 design, 12 administrations, and 10 using PPE (Personal Protective Equipment).

Keywords: bread, HIRARC, risk, work accident

ABSTRAK

CV. Brens Bakery merupakan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) yang bergerak di bidang produksi roti yang menyediakan aneka macam kue, bolu dengan berbagai variasi, roti, donat, dan pastry. Permasalahan yang terdapat industri pembuatan roti pada bagian produksi ditemukannya potensi *hazard* yang sewaktu-waktu dapat menyebabkan terjadinya suatu kecelakaan kerja ditemukan potensi *hazard* seperti; mentega yang berceceran di lantai membuat lantai menjadi licin, suara bising dari penggunaan mesin yang berpotensi membuat konsentrasi para pekerja menjadi terganggu, penggunaan peralatan yang tajam berpotensi membuat tangan terluka, dan suhu yang panas di dekat pemanggangan berpotensi membuat pekerja mudah mengalami kelelahan ketika bekerja. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan risiko kecelakaan kerja, menentukan

tingkatan risiko kecelakaan kerja, dan memberikan usulan pengendalian risiko kecelakaan kerja yang dapat terjadi pada industri pembuatan roti. Metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*) digunakan untuk analisis risiko kecelakaan kerja pada penelitian ini dengan penentuan jenis aktivitas kerja terlebih dahulu yang diidentifikasi penyebab *hazard* (bahaya yang terjadi), sehingga diperoleh risikonya, kemudian melakukan penilaian dan pengendalian risiko untuk mencegah dan mengurangi paparan *hazard* yang ada pada setiap jenis pekerjaan. Hasil penelitian diperoleh 30 risiko yang dikategorikan 43% *low risk*, 37% *medium risk*, dan 20% *high risk* serta terdapat 30 usulan pengendalian risiko yang terdiri dari 1 substitusi, 7 perancangan, 12 administrasi, dan 10 menggunakan APD (Alat Pelindung Diri).

Kata kunci: HIRARC, kecelakaan kerja, risiko, roti

PENDAHULUAN

Perkembangan di sektor industri menyebabkan keselamatan ketika bekerja menjadi faktor yang penting untuk diperhatikan. Oleh sebab itu perusahaan harus mempertimbangkan hal tersebut agar dapat melakukan antisipasi dengan cepat jika terjadi suatu kecelakaan kerja. Menurut Irzal (2016) Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan suatu upaya untuk mencegah adanya kecelakaan kerja dan menjamin kesehatan serta memberikan perlindungan terhadap para pekerja. Menurut ILO (2018) Pengelolaan Kesehatan dan Keselamatan Kerja yang begitu buruk pada usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM), mengakibatkan risiko akan terjadinya kecelakaan kerja menjadi lebih besar.

CV. Brens Bakery merupakan UMKM yang bergerak di bidang produksi pembuatan roti. CV. Brens Bakery adalah toko roti yang terlengkap dan terbesar di kota Manna, Bengkulu Selatan, dan menyediakan aneka macam kue, bolu, roti, donat, dan *pastry*. Permasalahan yang terdapat industri pembuatan roti pada bagian produksi ditemukannya potensi *hazard* yang sewaktu-waktu dapat menyebabkan terjadinya suatu kecelakaan kerja.) Oleh karena itu, perlu dilakukan pencari *hazard* di tempat industri pembuatan roti untuk mengetahui risiko kecelakaan kerja apa saja yang mungkin ada dan sewaktu-waktu bisa terjadi dengan

cara melakukan analisis risiko kecelakaan kerja

Secara umum analisis risiko kecelakaan kerja bertujuan untuk mencari sumber penyebab kecelakaan kerja dan selanjutnya digunakan untuk menjamin, melindungi, dan mengurangi kemungkinan terjadinya kembali kecelakaan kerja (Wahid et al., 2020). Analisis risiko yang digunakan pada penelitian adalah metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*) yang ditunjukkan untuk mengurangi dan mencegah terjadinya suatu kecelakaan kerja.

Beberapa penelitian menggunakan metode HIRARC adalah; 1) Irpan *et al.* (2019) pada Industri pembuatan tempe ditemukan 8 sumber *hazard* yang berisiko tinggi seperti; lantai licin, air panas, posisi badan membungkuk, rak penyimpanan, dan kebisingan. Rekomendasi perbaikan yang diberikan berupa pengendalian *engineering control*, administrasi, dan APD (Alat Pelindung Diri), 2) Pradana *et al.* (2022) pada industri pembuatan tahu ditemukan 21 risiko dengan 3 *Extreme*, 6 *high*, 5 *moderate*, dan 7 *low*. Rekomendasi perbaikan yang diusulkan seperti pengendalian teknis, pengendalian administrasi dan pengendalian APD, 3) Wiguna & Yuamita (2022) pada industri yang bergerak manufaktur (jasa penjahit) ditemukan 4 penyebab seperti material kerja, lantai basah, lingkungan kerja dan sikap kerja dengan 9 potensi bahaya, 2 risiko di tingkatan tinggi, 4 risiko di

tingkatan sedang, dan 3 risiko di tingkatan rendah. Usulan pengendalian yang dilakukan seperti pembuatan SOP (*Standard Operating Procedure*), pembuatan *display* dan penyediaan APD, melakukan pembersihan setelah jam kerja, penataan ulang tempat kerja, dan membuat cara kerja dan alat bantu pemindahan material yang digunakan. Tujuan penelitian adalah untuk menentukan jenis risiko, menentukan tingkat risiko, dan memberikan usulan pengendalian risiko kecelakaan kerja yang dapat terjadi pada industri pembuatan roti.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis berupa buku, pena, meteran, *lux meter*, *sound level meter*, *termometer digital*, alat perekam (kamera) dan angket (kuesioner).

Penentuan sampel dan populasi

Penentuan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *total sampling* dikarenakan populasi sedikit (4 karyawan laki-laki beserta pemilik usaha dan 2 karyawan perempuan) yang berupa para pekerja yang bekerja di bagian produksi seperti pada stasiun penimbangan bahan baku, stasiun pencampuran, stasiun pembentukan produk, stasiun pemangangan dan penggorengan, dan stasiun *finishing*. Jadi anggota populasi serta merta menjadi sampel penelitian yaitu sebanyak 6 orang.

Metode Pengumpulan Data

Data primer diperoleh dari hasil wawancara dan kuesioner pada pemilik

usaha dan para pekerja serta melakukan observasi secara langsung di bagian produksi pembuatan roti. Data sekunder diperoleh dari data perusahaan dari tahun 2016 sampai 2023 yang berupa data kecelakaan kerja yang pernah terjadi, *profil* perusahaan seperti visi dan misi perusahaan/usaha, dan *job description* dari para pekerja di bagian produksi pembuatan roti CV. Brens Bakery.

Langkah pengumpulan Data

Langkah pengumpulan data untuk menentukan jenis risiko kecelakaan kerja

1. Urutan Aktivitas kerja

Diskusi secara langsung dengan pemilik usaha dan para pekerja yang bekerja di bagian produksi mengenai urutan aktivitas untuk mengetahui *hazard* dan risiko yang bisa terjadi pada pekerja di bagian produksi roti.

2. Identifikasi *hazard* kecelakaan kerja

Identifikasi *hazard* dilakukan pada setiap stasiun kerja dengan memperhatikan *hazard* yang ada pada bagian produksi roti seperti *hazard* dari bahan, tindakan saat bekerja, penggunaan mesin dan peralatan serta kondisi lingkungan tempat kerja.

Langkah pengumpulan data untuk menentukan tingkatan risiko kecelakaan

1. Penilaian risiko

Penilaian berdasarkan tabel pemberian kriteria berdasarkan peluang kejadian (*likelihood*) dan tabel pemberian berdasarkan tingkat keparahan kejadian (*consequences*) dengan berpedoman pada skala UNSW *Health and Safety*, 2008 bisa dilihat pada (Tabel 1 dan Tabel 2).

Tabel 1. Pemberian Kriteria Berdasarkan Peluang kejadian (*L= Likelihood*)

No	Kriteria	Penjelasan	
		Kualitatif	Kuantitatif
1	Jarang Terjadi	Dapat dipikirkan tetapi kejadian tidak hanya saat keadaan tertentu /ekstrim saja.	Kurang dari 1 kali per 10 tahun
2	Kemungkinan Kecil Terjadi	Belum terjadi tetapi bisa muncul/terjadi pada suatu waktu.	Terjadi 1 kali per 10 tahun
3	Mungkin Terjadi	Mungkin telah terjadi sesekali namun tidak sering/jarang terjadi.	1 kali per 5 tahun sampai 1 kali per bulan
4	Kemungkinan Besar Terjadi	Dapat terjadi dengan mudah muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per tahun sampai 1 kali per bulan
5	Hampir Pasti Terjadi	Kejadian paling sering muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per bulan

Sumber: UNSW *Health and Safety* (2008)

Tabel 2. Pemberian Kriteria Berdasarkan Tingkat Keparahan kejadian (*C= consequences*)

Tingkat	Kriteria	Penjelasan	
		Keparahan cedera	Hari kerja
1	Tidak signifikan	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia	Tidak menyebabkan kehilangan hari kerja
2	Kecil	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja pada hari/ <i>shift</i> yang sama
3	Sedang	Cedera berat dan dirawat di rumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian finansial sedang	Kehilangan hari kerja di bawah 3 hari
4	Berat	Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap dan kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha	Kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih
5	Bencana	Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah bahkan dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya	Kehilangan hari kerja selamanya

Sumber: UNSW *Health and Safety* (2008)

2. Penentuan Rating dari matriks penilaian risiko

Penentuan rating dari matriks penilaian risiko dilakukan dengan mengalikan antara tabel pemberian kriteria berdasarkan peluang kejadian (*likelihood*) dengan tabel pemberian kriteria berdasarkan tingkat keparahan kejadian (*consequences*) selanjutnya

dilihat pada matriks penilaian risiko kecelakaan kerja yang terjadi termasuk di kategori (*L*) *low risk*, (*M*) *medium risk*, (*H*) *high risk* dan (*E*) *extreme risk*. Kemudian, dilakukan perangkingan untuk mengetahui risiko kecelakaan kerja mana yang diutamakan terlebih dahulu untuk ditangani.

Tabel 3. Matriks Penilaian Risiko (*R= risk matrik*)

TINGKAT BAHAYA (RISK LEVEL)						
likelihood	5	H	H	E	E	E
	4	M	H	H	E	E
	3	L	M	H	E	E
	2	L	L	M	H	E
	1	L	L	M	H	H
SKALA		1	2	3	4	5
		consequences				

Sumber: UNSW *Health and Safety* (2008)

Langkah pengumpulan data untuk memberikan usulan pengendalian risiko

Setelah dilakukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko akan diperoleh data risiko apa saja yang ada dan kemungkinan bisa terjadi serta tingkatan risikonya. Usulan pengendalian risiko dilakukan sesuai dengan pedoman pada hierarki pengendalian risiko NIOSH (2015) seperti melakukan *eliminasi*, *substitusi*, perancangan, administrasi dan alat pelindung diri yang disesuaikan dengan jenis risiko yang terjadi.

Analisis data

Data dari risiko kecelakaan kerja yang diperoleh dari hasil wawancara dan kuesioner serta dari melakukan observasi kemudian disajikan dalam bentuk tabel selanjutnya dijelaskan secara deskriptif kualitatif. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode HIRARC.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HIRARC Stasiun Penimbangan Bahan Baku

Aktivitas pada stasiun penimbangan bahan baku memiliki 2 aktivitas yang mempunyai berbagai risiko. Baik yang telah terjadi ataupun risiko yang belum terjadi tetapi, bisa muncul pada suatu waktu. Hasil penelitian HIRARC stasiun penimbangan bahan baku bisa dilihat pada (Tabel 4).

Tabel 4. Stasiun Penimbangan Bahan Baku

No.	Aktivitas	Hazard and Risk	L	C	R	Usulan pengendalian risiko	Hierarkie pengendalian risiko
1	Berjalan	Terpeleset (lantai licin)	3	1	L	Membuat jadwal untuk membersihkan secara rutin supaya mencegah lantai licin.	Pengendalian Administrasi
2	Melakukan penakaran bahan baku	Terganggunya sistem pernapasan (terpapar tepung)	5	1	H	Menggunakan masker	Penggunaan APD

HIRARC Stasiun Pencampuran

Aktivitas pada stasiun pencampuran memiliki 2 aktivitas yang mempunyai

Aktivitas 1 adalah berjalan menuju ruangan produksi memiliki 1 risiko yaitu risiko terpeleset diberi *score* peluang kejadian pada risiko terpeleset sebesar 3 sedangkan untuk *score* tingkat keparahan kejadian diberikan sebesar 1, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *low risk*. Menurut Prakoso et al. (2014) lingkungan tempat bekerja sangat berpengaruh terhadap kinerja pekerja dengan semakin baik lingkungannya maka kinerja juga meningkat. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu dengan cara membuat jadwal untuk membersihkan secara rutin supaya mencegah lantai licin. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah pengendalian administrasi.

Aktivitas ke 2 adalah melakukan penakaran bahan baku memiliki 1 risiko yaitu terpapar tepung diberikan *score* peluang kejadian sebesar 5 sedangkan *score* tingkat keparahan kejadian sebesar 1 sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *high risk*. Namun hasil penelitian Aini (2015) menjelaskan partikel yang masuk ke dalam tubuh dapat menyebabkan penyakit yang membuat penurunan kapasitas paru. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu menggunakan masker supaya tidak terhirup debu tepung. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah penggunaan alat pelindung diri (APD).

berbagai risiko. Baik yang telah terjadi ataupun risiko yang belum terjadi tetapi, bisa muncul suatu waktu. Hasil penelitian

analisis risiko kecelakaan kerja menggunakan metode HIRARC stasiun pencampuran bisa dilihat pada (Tabel 5).

Aktivitas ke 1 adalah mengecek dan menyalakan mesin *mixer* memiliki 1 risiko yaitu risiko kesetrum diberi *score* peluang kejadian pada risiko kesetrum sebesar 3 sedangkan untuk *score* tingkat keparahan kejadian sebesar 1, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *low risk*. Campbell (2017), kejadian kesetrum dan kebakaran yang disebabkan oleh kurang baiknya instalasi listrik. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu memodifikasi stop kontak menjadi saklar stop kontak. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah pengendalian perancangan.

Aktivitas ke 2 adalah mencampurkan bahan-bahan menjadi adonan memiliki 2 risiko. Risiko pertama yaitu terganggunya sistem pernapasan yang disebabkan terpapar tepung diberi *score* peluang kejadian sebesar 5 sedangkan *score* tingkat keparahan kejadian sebesar 1, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *high risk*. Carton et al. (2018) debu tepung berperan dalam terjadinya kanker sel *skuamosa* pada leher dan kepala. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu menggunakan masker supaya tidak terhirup debu tepung. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah penggunaan alat pelindung diri (APD).

Tabel 5. Stasiun Pencampuran

No.	Aktivitas	Hazard and Risk	L	C	R	Usulan pengendalian risiko	Hierarki pengendalian risiko
1	Mengecek dan menyalakan mesin <i>Mixer</i>	Kesetrum (listrik)	3	1	L	Memodifikasi stop kontak menjadi saklar stop kontak	Pengendalian Perancangan
2	Mencampurkan bahan-bahan menjadi adonan	a. Terganggunya sistem pernapasan (terpapar tepung)	5	1	H	Menggunakan masker	Penggunaan APD
		b. Tangan terluka/ terpotong (tangan terjepit)	1	3	M	Melakukan pelatihan kepada para pekerja mengenai cara penggunaan <i>mixer</i> dengan benar.	Pengendalian administrasi

Risiko kedua yaitu tangan terluka/terpotong disebabkan tangan terjepit mesin *mixer* diberi *score* peluang kejadian sebesar 1 sedangkan *score* tingkat keparahan kejadian 3, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *medium risk*. Salman & Mariana (2019) menyatakan bahwa sikap yang sembrono seperti memasukkan tangan ke dalam *bowl* ketika ingin mengecek kekalisan adonan dengan keadaan mesin *mixer* masih beroperasi akan membuat tangan pekerja bisa patah. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu melakukan pelatihan kepada para pekerja mengenai cara penggunaan *mixer* dengan benar. Hierarki

pengendalian yang digunakan adalah pengendalian administrasi.

HIRARC Stasiun Pembentukan Produk

Aktivitas pada stasiun pembentukan produk memiliki 4 aktivitas dengan berbagai risiko. Baik yang telah terjadi ataupun risiko yang belum terjadi tetapi, bisa muncul pada suatu waktu. Hasil penelitian HIRARC stasiun pemanggangan dan penggorengan bisa dilihat pada (Tabel 6).

Aktivitas ke 1 adalah berjalan memiliki 1 risiko yaitu terpeleset diberi *score* peluang kejadian sebesar 3 sedangkan untuk *score* tingkat keparahan kejadian diberikan sebesar 1, sehingga

risiko ini dikategorikan ke dalam *low risk*. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu membuat jadwal untuk membersihkan secara rutin supaya mencegah lantai menjadi licin. Wagiman & Yuamita (2022) menjelaskan baik dan aman kondisi pada lantai produksi akan menentukan efektivitas suatu pekerjaan misalnya perpindahan barang dari 1 stasiun ke stasiun lainnya, maka dari itu pentingnya dilakukan penjadwalan untuk membersihkan lantai. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah pengendalian administrasi. Aktivitas ke 2 adalah memipihkan adonan menggunakan mesin pemipih (dubrik) memiliki 3 risiko. Risiko pertama yaitu kelelahan otot diberi *score* peluang kejadian sebesar 3 sedangkan untuk *score* tingkat keparahan kejadian sebesar 2, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *medium risk*. Berdasarkan hasil penelitian Anggarani *et al.* (2022) kelelahan otot dikarenakan otot mengalami kontraksi yang berlebih dan bisa penghambatan pasokan oksigen menuju otot. Usulan pengendalian yang yaitu melakukan perenggangan/pemanasan sebelum dan sesudah menggunakan alat. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah pengendalian administrasi.

Risiko kedua yaitu tangan terluka/terpotong disebabkan tangan terjepit mesin diberi *score* peluang kejadian sebesar 2 sedangkan *score* tingkat keparahan kejadian 3, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *medium risk*. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu memberikan pelatihan cara penggunaan mesin atau peralatan yang benar dengan tujuan supaya pekerja memiliki pengetahuan, pemahaman serta sikap yang sehat dan selamat ketika bekerja mengoperasikan mesin (Heka *et al.*, 2022). Hierarki pengendalian yang digunakan adalah pengendalian administrasi.

Risiko ketiga yaitu kebisingan diberi *score* peluang kejadian sebesar 4

sedangkan *score* tingkat keparahan kejadian sebesar 1, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *risk medium*. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2016 Nilai Ambang Batas (NAB) tingkat kebisingan di tempat kerja di Indonesia ditetapkan maksimal 85 dB dengan lama paparan 8 jam kerja sedangkan hasil pengukuran dilakukan dengan alat *sound level meter* pada area penggunaan mesin dubrik diperoleh tingkat kebisingan melebihi NAB yaitu 97,8 dB. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu mengganti mesin dari mesin bensin menjadi mesin bertenaga dinamo. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah pengendalian *substitusi*.

Aktivitas ke 3 adalah membentuk adonan seperti memotong, menguleni, serta membuat isian memiliki 4 risiko. Risiko pertama yaitu terluka diberi *score* peluang kejadian pada risiko terluka sebesar 2 sedangkan untuk *score* tingkat keparahan kejadian sebesar 2, sehingga risiko ini dikategorikan ke *low risk*. WHSQ (2021) menjelaskan jenis cedera yang biasanya terjadi akibat terkena pisau adalah luka pada tangan. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu menggunakan sarung tangan. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah penggunaan alat pelindung diri (APD). Risiko kedua terpapar tepung diberi *score* peluang kejadian sebesar 5 sedangkan *score* tingkat keparahan kejadian sebesar 1, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *high risk*. Crivellaro *et al.* (2020) menyatakan terpapar debu pada saat produksi roti dengan waktu yang lama bisa menyebabkan alergi dan peradangan dengan penggunaan masker bisa menghindari debu masuk ke hidung. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu menggunakan masker supaya tidak terhirup debu tepung. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah penggunaan alat pelindung diri (APD).

Tabel 6. Stasiun Pembentukan Produk

No.	Aktivitas	Hazard and Risk	L	C	R	Usulan pengendalian risiko	Hierarki pengendalian risiko
1	Berjalan	Terpeleset (lantai licin)	3	1	L	Membuat jadwal untuk membersihkan secara rutin supaya mencegah lantai menjadi licin.	Pengendalian administrasi
2	Memipihkan adonan menggunakan mesin pemipih (dubrik)	a. Kelelahan otot (pergerakan dengan kekuatan)	3	2	M	Melakukan perenggangan/pemanasan sebelum dan sesudah menggunakan alat.	Pengendalian administrasi
		b. Tangan terluka/terpotong (tangan terjepit mesin dubrik)	2	3	M	Memberikan pelatihan cara penggunaan mesin atau peralatan yang benar.	Pengendalian administrasi
		c. Kebisingan (suara mesin)	4	1	M	Mengganti mesin dari mesin disel menjadi mesin bertenaga dinamo	Pengendalian <i>substitusi</i>
3	Membentuk (memotong, menguleni, serta membuat isian)	a. Tangan terluka (penggunaan pisau)	2	2	L	Menggunakan sarung tangan	Penggunaan APD
		b. Terganggunya sistem pernapasan (terpapar tepung)	5	1	H	Menggunakan masker	Penggunaan APD
		c. Kelelahan otot (pergerakan dengan kekuatan)	3	2	M	Melakukan perenggangan/pemanasan sebelum dan sesudah menggunakan alat.	Pengendalian administrasi
		d. Kesemutan/ pegal-pegal (melakukan gerakan yang berulang ulang)	5	2	H	Melakukan perenggangan untuk mengurangi pegal-pegal pada badan	Pengendalian administrasi
4	Mengoperasikan mesin <i>proof</i> er	a. Kesetrum (listrik)	3	1	L	Memodifikasi stop kontak menjadi saklar stop kontak	Pengendalian perancangan
		b. Luka bakar (terpapar uap air panas)	3	2	M	Menggunakan sarung tangan tahan panas	Penggunaan APD

Risiko ketiga kelelahan otot diberi *score* peluang kejadian sebesar 3 sedangkan untuk *score* tingkat keparahan kejadian sebesar 2, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *medium risk*. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu melakukan perenggangan/pemanasan sebelum dan sesudah menggunakan alat sejalan dengan hasil penelitian. Wiranto *et al.* (2019) Sebaiknya lakukan peregang otot sebelum memulai suatu pekerjaan

serta istirahat yang cukup untuk mengurangi tingkat ketegangan, keluhan otot dan kelelahan ketika bekerja. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah pengendalian administrasi. Risiko keempat kesemutan/pegal-pegal diberi *score* peluang kejadian sebesar 5 sedangkan *score* tingkat keparahan kejadian sebesar 2, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *high risk*. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu melakukan

peregangan untuk mengurangi pegal-pegal pada badan. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah pengendalian administrasi. Sejalan dengan penelitian Anggarani et al. (2022) menjelaskan langkah untuk menghindari terjadinya kelelahan otot ketika bekerja bisa melakukan peregangan sela-sela pekerjaan.

Aktivitas ke 4 adalah menyalakan mesin *proofer* memiliki 2 risiko. Risiko pertama yaitu kesetrum diberi *score* peluang kejadian sebesar 3 sedangkan untuk *score* tingkat keparahan kejadian sebesar 1 sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *low risk*. Kebocoran arus listrik pada peralatan atau mesin dapat berakibat fatal pada pekerja serta lingkungan seperti bahaya sengatan listrik bahkan bisa menyebabkan kebakaran Swamardika et al. (2018). Usulan pengendalian yang diberikan yaitu memodifikasi stop kontak menjadi saklar stop kontak agar mengurangi kontak secara langsung dengan sumber listrik. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah pengendalian perancangan. Risiko kedua yaitu terpapar uap panas diberikan *score* peluang kejadian sebesar 3 sedangkan *score* tingkat keparahan kejadian sebesar 2, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *medium risk*. Menurut Ikhsan (2022) dampak dari terkena uap air panas bisa mengakibatkan iritasi mata, sesak nafas, dan kulit melepuh. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu menggunakan sarung tangan yang tahan panas sejalan dengan Hierarki pengendalian yang diberikan adalah penggunaan APD.

HIRARC Stasiun Pemanggang dan Penggorengan

Aktivitas pada stasiun pemanggang dan penggorengan memiliki 3 aktivitas dengan berbagai risiko. Baik yang telah terjadi ataupun risiko yang belum terjadi tetapi, bisa muncul pada suatu waktu. Hasil penelitian

HIRARC stasiun pemanggang dan penggorengan bisa dilihat pada (Tabel 7).

Aktivitas ke 1 adalah berjalan memiliki 1 risiko yaitu terpeleset diberi *score* peluang kejadian sebesar 3, sedangkan untuk *score* tingkat keparahan kejadian diberikan sebesar 1, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *low risk*. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu membuat jadwal pembersihan lantai. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah pengendalian administrasi. Aktivitas ke 2 adalah pemanggang dengan oven memiliki 4 risiko. Risiko pertama yaitu kesetrum diberi *score* peluang kejadian sebesar 3 sedangkan untuk *score* tingkat keparahan kejadian sebesar 1, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *low risk*. Ridwan (2022) menjelaskan bahaya listrik dilihat dari mesin listrik dan instalasi yang berpotensi menyebabkan kesetrum listrik terhadap manusia serta menimbulkan kebakaran yang diakibatkan korsleting listrik. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu cara memodifikasi stop kontak menjadi saklar stop kontak. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah pengendalian perancangan.

Risiko kedua yaitu tabung gas meledak akibat kebocoran tabung gas diberikan *score* peluang kejadian sebesar 1 sedangkan *score* tingkat keparahan kejadian sebesar 5, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *high risk*. Menurut Roihan et al. (2016) yang perlu diperhatikan dari pemasangan tabung gas yang tidak sesuai ketentuan dapat menyebabkan kebocoran yang bisa menyebabkan ledakan, oleh sebab itu perlu dilakukan pelatihan pemasangan dan pengecekan terhadap tabung gas agar tidak menimbulkan bahaya. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu melakukan pelatihan kepada para pekerja mengenai cara pemasangan tabung gas yang baik dan benar. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah pengendalian administrasi.

Tabel 7. Stasiun Pemangangan dan Penggorengan

No	Aktivitas	Hazard and Risk	L	C	R	Usulan pengendalian risiko	Hierarki pengendalian risiko
1	Berjalan	Terpeleset (lantai licin)	3	1	L	Membuat jadwal untuk membersihkan secara rutin supaya mencegah lantai	Pengendalian Administrasi
2	Pemanggang dengan oven	a. Kesetrum (listrik)	3	1	L	Memodifikasi stop kontak menjadi saklar stop kontak	Pengendalian Perancangan
		b. Tabung gas meledak (kebocoran tabung gas)	1	5	H	Melakukan pengecekan secara berkala pada tabung gas, regulator dan selang serta melakukan pelatihan kepada para pekerja mengenai cara pemasangan tabung gas yang baik dan benar.	Pengendalian Administrasi
		c. Terkena panas dari loyang (material panas)	3	2	M	Menggunakan sarung tangan tahan panas	Penggunaan APD
		d. <i>Head stress</i> (ruangan panas)	4	1	M	Menambahkan jumlah (ventilasi, AC ataupun kipas) untuk menjaga sirkulasi udara	Pengendalian perancangan
3	Menggoreng	a. Tabung gas meledak (kebocoran tabung gas)	1	5	H	Melakukan pengecekan secara berkala pada tabung gas, regulator dan selang serta melakukan pelatihan kepada para pekerja mengenai cara pemasangan tabung gas yang baik dan benar.	Pengendalian Administrasi
		b. Luka bakar (terkena minyak goreng panas)	3	2	M	Menggunakan sarung tangan dan celemek	Penggunaan APD
		c. Terganggunya sistem pernapasan (uap minyak goreng panas)	3	1	L	Menggunakan masker	Penggunaan APD
		d. <i>Head stress</i> (ruangan panas)	4	1	M	Menambahkan jumlah (ventilasi, AC ataupun kipas) untuk menjaga sirkulasi udara	Pengendalian perancangan

Risiko ketiga yaitu luka bakar disebabkan terkena panas dari loyang diberikan *score* peluang kejadian sebesar 3 sedangkan *score* tingkat keparahan kejadian sebesar 2, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *high risk*. Menurut Anggowarsito (2014) bersentuhan secara langsung ataupun tidak langsung pada benda yang bisa menghasilkan panas dan menghantarkan panas bisa menyebabkan luka bakar. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu menggunakan sarung

tangan tahan panas. Hierarki pengendalian yang diberikan adalah penggunaan APD.

Risiko keempat yaitu *head stress* diberikan *score* peluang kejadian sebesar 4 sedangkan *score* tingkat keparahan kejadian sebesar 1, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *medium risk*. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan No. 1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri “menyebutkan bahwa Nilai Ambang Batas (NAB) untuk suhu ruangan

antara 18-28⁰C” sedangkan hasil pengukuran dengan alat termometer suhu pada ruang produksi melebihi NAB yang telah ditetapkan yaitu sekitar 54,5⁰C. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu menambahkan jumlah (ventilasi, AC ataupun kipas) untuk menjaga sirkulasi udara. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah pengendalian perancangan.

Aktivitas ke 3 adalah menggoreng memiliki 4 risiko. Risiko pertama yaitu tabung gas meledak diberi *score* peluang kejadian sebesar 2 sedangkan *score* tingkat keparahan kejadian sebesar 5, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *high risk*. Hasil penelitian Arrasyid et al., (2018) menunjukkan bahwa faktor manusia menjadi penyebab utama pada kasus kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran tabung gas akibat penggunaan tabung gas yang tidak aman. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu melakukan pelatihan kepada para pekerja mengenai cara pemasangan tabung gas yang baik dan benar untuk meningkatkan perilaku aman pada pekerja. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah pengendalian administrasi. Risiko kedua luka bakar disebabkan terkena minyak goreng panas diberi *score* peluang kejadian sebesar 3 sedangkan *score* tingkat keparahan kejadian yang diberikan sebesar 2, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *medium risk*. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu menggunakan sarung tangan dan celemek agar minyak tidak mengenai kulit. Hierarki pengendalian adalah penggunaan APD. Sejalan dengan Tanisri et al. (2022) pengendalian yang dilakukan untuk mengatasi tersiram minyak goreng yaitu dengan menggunakan sarung tangan.

Risiko ketiga terganggunya sistem pernapasan yang disebabkan terpapar uap minyak goreng panas diberi *score* peluang kejadian sebesar 3 sedangkan *score* tingkat keparahan kejadian sebesar 1, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam

low risk. Berdasarkan hasil penelitian Pawitra (2019) uap minyak bersifat karsinogenik. Jika terhirup bisa memicu terganggunya kinerja paru-paru dan bila uap minyak gorengnya terhirup terus menerus akan menyebabkan kanker paru-paru. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu menggunakan masker untuk mengurangi terhirupnya uap minyak goreng. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah penggunaan APD.

Risiko keempat yaitu *head stress* diberi *score* peluang kejadian sebesar 4 karena kondisi ruangan produksi sangatlah panas dan kemungkinan bisa terjadi jika bekerja di tempat penggorengan yang menyebabkan pekerja mendapat gangguan kesehatan pekerja sedangkan *score* tingkat keparahan kejadian sebesar 1 dikarenakan kondisi ruangan panas tidak menimbulkan kerugian atau cedera dan tidak menyebabkan kehilangan hari kerja hanya seperti kepala pusing dan kehausan, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *medium risk*. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan No. 1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri “menyebutkan bahwa Nilai Ambang Batas (NAB) untuk suhu ruangan antara 18-28⁰C” sedangkan hasil pengukuran dengan alat termometer suhu pada ruang produksi melebihi NAB yang telah ditetapkan yaitu sekitar 35,6⁰C. Hasil penelitian sejalan dengan Himadundu et al. (2021) kondisi ruangan yang panas bisa membuat para pekerja mengalami gangguan kesehatan seperti gangguan fungsi tubuh, dehidrasi, kecelakaan kerja, sesak nafas, *stress* kerja dan pendengaran menjadi kurang. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu menambahkan jumlah (ventilasi, AC ataupun kipas) untuk menjaga sirkulasi udara. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah pengendalian perancangan.

HIRARC Stasiun *Finishing*

Aktivitas pada stasiun *finishing* memiliki 4 aktivitas dengan berbagai risiko. Baik yang telah terjadi ataupun risiko yang belum terjadi tetapi, bisa muncul pada suatu waktu. Hasil penelitian HIRARC stasiun pemangangan dan penggorengan bisa dilihat pada (Tabel 8).

Aktivitas ke 1 adalah berjalan memiliki 1 risiko kecelakaan kerja yaitu terpeleset diberi *score* peluang kejadian sebesar 3 sedangkan untuk *score* tingkat keparahan kejadian diberikan sebesar 1, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *low risk*. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu membersihkan secara rutin supaya mencegah lantai licin sejalan dengan penelitian Sutisna & Nugraha (2021) penjadwalan pembersihan lantai harus dilakukan beberapa kali dalam satu hari kerja agar kotoran atau cairan yang bisa menyebabkan bahaya bisa dihilangkan. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah pengendalian administrasi.

Aktivitas ke 2 adalah memotong roti memiliki 2 risiko. Risiko pertama yaitu kesetrum diberi *score* peluang kejadian sebesar 3 sedangkan untuk *score* tingkat keparahan kejadian sebesar 1, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *low risk*. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu memodifikasi stop kontak menjadi saklar stop kontak. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah pengendalian perancangan.

Risiko kedua adalah terluka/terpotong jari diberikan *score* peluang kejadian sebesar 2 sedangkan *score* tingkat keparahan kejadian sebesar 3, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *medium risk*. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu melakukan pelatihan mengenai SOP penggunaan mesin atau peralatan yang benar ketika bekerja. Menurut Putri (2023) dengan adanya SOP cara untuk mengoperasikan mesin dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kerusakan mesin dan kecelakaan kerja. Hierarki yang

digunakan adalah pengendalian administrasi.

Aktivitas ke 3 adalah membuat dan memberikan *toping* (hiasan roti/kue/donat) memiliki 3 risiko. Risiko pertama tangan terluka diberi *score* peluang kejadian pada risiko terluka sebesar 2 sedangkan untuk *score* tingkat keparahan kejadian sebesar 2, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *low risk*. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu menggunakan sarung tangan agar tangan aman saat memotong roti. Menurut Aprilliawan & Widowati (2016) sarung tangan berperan untuk melindungi tangan dari goresan atau sayatan dengan peralatan dengan permukaan benda kasar ataupun tajam. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah penggunaan alat pelindung diri (APD).

Risiko kedua yaitu kelelahan mata diberi *score* peluang kejadian sebesar 3 sedangkan *score* tingkat keparahan kejadian sebesar 1, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *low risk*. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2016 Nilai Ambang Batas (NAB) pada pencahayaan pada ruang *finishing* dan dekorasi kegiatan produksi roti yaitu minimal 500 *lux* sedangkan hasil dari pengukuran menggunakan alat *lux meter* pencahayaan pada ruangan *finishing* hanya mencapai 79 *lux*. mata. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu menata ulang tata letak barang dan penambah penerangan seperti bola lampu. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah pengendalian perancangan.

Aktivitas ke 4 adalah pengemasan roti memiliki 1 risiko kecelakaan kerja yaitu Jari tangan terkena staples diberi *score* peluang kejadian sebesar 2 sedangkan untuk *score* tingkat keparahan kejadian sebesar 2, sehingga risiko ini dikategorikan ke dalam *low risk*. Menurut Alodokter (2016) terkena staples bisa menyebabkan terjadinya penumpukan darah pada jari yang membuat jari menjadi

biru sehingga terjadinya peningkatan tekanan di ruang jari dan menimbulkan rasa nyeri. Usulan pengendalian yang diberikan yaitu menggunakan sarung

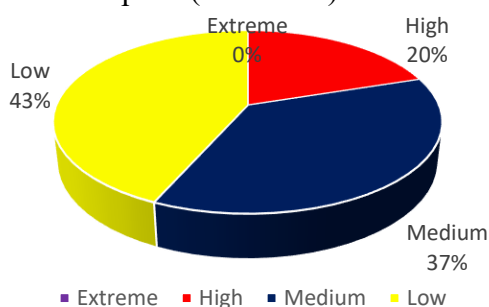
tangan untuk melindungi jari. Hierarki pengendalian yang digunakan adalah penggunaan APD.

Tabel 8. Stasiun *Finishing*

No	Aktivitas	Hazard and Risk	L	C	R	Usulan pengendalian risiko	Hierarki pengendalian risiko
1	Berjalan	Terpeleset (lantai licin)	3	1	L	Membuat jadwal untuk membersihkan secara rutin supaya mencegah lantai licin.	Pengendalian Administrasi
2	Memotong roti	a. Kesetrum (listrik)	3	1	L	Memodifikasi stop kontak menjadi saklar stop kontak	Pengendalian perancangan
		b. Tangan terluka/terpotong jari (terkena mata pisau mesin pemotong roti)	2	3	M	Melakukan pelatihan mengenai SOP penggunaan mesin atau peralatan yang benar ketika bekerja	Pengendalian Administrasi
3	Membuat dan memberikan <i>topping</i> (hiasan roti/kue/donat)	a. Tangan terluka (terkena parutan atau pisau)	2	2	L	Menggunakan sarung tangan	Penggunaan APD
		b. Kelelahan mata (kurangnya pencahayaan)	3	1	L	Menata ulang tata letak barang dan penambah penerangan seperti bola lampu.	Pengendalian perancangan
4	Pengemasan roti	Tangan terluka (terkena staples)	2	2	L	Menggunakan sarung tangan untuk melindungi jari	Penggunaan APD

Persentase Rating Risiko

Persentase rating risiko yang diperoleh dari 5 stasiun kerja yaitu *low risk* dengan persentase 43%, *medium risk* dengan persentase 37%, *high risk* dengan persentase 20%, *extreme risk* dengan persentase 0%. Persentase rating risiko bisa dilihat pada (Gambar 1).



Gambar 1. Persentase Rating Risiko

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan; 1) Ditemukan 30 risiko kecelakaan kerja yang dapat terjadi pada industri pembuatan roti dari 5 stasiun kerja (penimbangan bahan baku, pencampuran, pembentukan produk, pemanggangan dan penggorengan serta *finishing*), 2) Tingkatan risiko kecelakaan kerja dari 30 risiko diperoleh 43% termasuk dalam kategori *low risk*, 37% *medium risk*, 20% *high risk*, dan 0% *extreme risk*, dan 3) Terdapat 30 usulan pengendalian risiko yang terdiri dari 1 *substitusi*, 7 perancangan, 12 administrasi, dan 10 menggunakan APD (Alat Pelindung Diri).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan pada CV. Brens Bakery Bengkulu Selatan yang telah mengizinkan melaksanakan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, S. Q. (2015). Hubungan Paparan Debu dengan Kapasitas Vital Paru Pekerja Batu Bara. *Argomed Unila*, 2(4), 493–499.
- Alodokter. (2016). *Jari Membengkak dan Biru Akibat Terkena Staples*. <https://www.alodokter.com/komunitas/topic/jari-tangan-membiru>
- Anggarani, A. P. M., Djoar, R. K., Zefanya, E. D., & Wijaya, S. D. (2022). Muskuloskeletal Disorder (MSD's) pada Pekerja Kantoran di Surabaya. *Jurnal Endurance: Kajian Ilmiah Problem Kesehatan*, 7(2), 323–328.
- Anggowarsito, J. L. (2014). Luka Bakar Sudut Pandang Dermatologi. *Jurnal Widya Medika*, 2(2), 115–120.
- Aprilliawan, Y. B., & Widowati, E. (2016). Kepatuhan Penggunaan Sarung Tangan Dengan Kecelakaan Kerja Di Perusahaan Dengan Kecelakaan Kerja Di Perusahaan Parquet Temanggung. *Unnes Journal of Public Health*, 5(3), 232–239.
- Arrasyid, M. R. A. N., Rahmadani, M. A., & Nurrisyky, M. Y. (2018). Analisis Perilaku Keselamatan Penggunaan Tabung Gas LPG pada Pekerja di Rumah Makan Warteg di Kelurahan Kalianyar Kecamatan Tambora Jakarta Barat. *ARKESMAS (Arsip Kesehatan Masyarakat)*. 3(1), 26–31.
- Campbell, R. (2017). Electycal Fire. *Nasional Fire Protection Association*. Amerika. 118 Halaman.
- Carton, M., Menvielle, G., Cyr, D., Sanchez, M., Pilorget, C., Guizard, A. V., Stücker, I., & Luce, D. (2018). Occupational Exposure to Flour Dust and the Risk of Head and Neck Cancer. *American Journal of Industrial Medicine*, 61(10), 869–873
- Crivellaro, M. A., Ottaviano, G., Maculan, P., Pendolino, A. L., Vianello, L., Mason, P., Giofrè, F., Bizzotto, R., Scarpa, B., Simoni, E., Astolfi, L., Maestrelli, P., Scapellato, M. L., Carrieri, M., & Trevisan, A. (2020). Upper and Lower Respiratory Signs and Symptoms in Workers Occupationally Exposed to Flour Dust. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 1–14.
- Heka, A. E., Fauzi, Y. R., Barry, A., & Aisah, S. N. (2022). Pelatihan Keselamatan dan Kesehatan Kerja serta Pencegahan Kecelakaan Kerja pada Mesin Produksi Bagi Guru Smk Syuhada Banjarmasin. *Jurnal IMPACT: Implementation and Action*, 4(2), 1–4.
- Himadundu, A. Y., Fachrin, S. A., & Baharuddin, A. (2021). Pengukuran Tekanan Panas dan Risk Assessment pada Pekerja PT. Maruki Internasional Indonesia. *Window of Public Health Journal*, 01(05), 482–492.
- Ikhsan, M. Z. (2022). Identifikasi Bahaya Risiko Kecelakaan Kerja dan Usulan Perbaikan menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) (Studi Kasus: PT. Tamora Agro

- Lestari). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(I), 42–52.
- ILO. (2018). Mengintegrasikan K3 Ke dalam Usaha Mikro, Kecil dan Menengah di Indonesia. https://www.ilo.org/jakarta/info/public/pr/WCMS_837434/lang/en/index.html.
- Irpan, A., Ginanjar, R., & Fathimah, A. (2019). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Home Industry Pembuatan Tempe Kelurahan Kedung Badak Kecamatan Tanah Sareal Kota Bogor Tahun 2019. *Promotor*, 2(6), 425-532.
- Irzal. (2016). Dasar-Dasar Kesehatan dan Keselamatan Kerja: Edisi 1. *Kencana*. Jakarta. 284 halaman.
- Keputusan Menteri Kesehatan. (2002). Keputusan Menteri Kesehatan No.1405/MENKES /SK/XI/2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.
- NIOSH. (2015). *Hierarchy of Controls* | NIOSH | CDC. <https://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/default.html>.
- Pawitra, A. S. (2019). Gangguan Faal Paru pada Pekerja Penggorengan Home Industri Kripik Tempe. *Journal of Health Science and Prevention*, 3(1), 56–61.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2016). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2016 Tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri
- Pradana, G. L., Handoko, F., & W, H. G. (2022). Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja dengan Pendekatan Hazard Identification, Risk Assesment, and Risk Control (HIRARC) (Studi Kasus Ud. Tohu Srijaya , Batu - Jawa Timur). *Jurnal Valtech*, 5(2), 10–18.
- Prakoso, R. D. (2014). Pengaruh lingkungan Kerja Terhadap Motivasi Kerja dan Kinerja Karyawan (Studi pada Karyawan PT. AXA Financial Indonesia Cabang Malang) *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)*, 14(2), 1-10.
- Putri, A. R. (2023). Analisis Standar Operasional Prosedur (SOP) Pengoperasian Mesin Potong Kertas Seri K-115CH di Politeknik Negeri Jakarta. *Skripsi*. Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan. Politeknik Negeri Jakarta.
- Ridwan. (2022). Penyuluhan Bahaya Kelistrikan dan Cara Pencegahannya Bagi Masyarakat Roong Minahasa Sulawesi. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(1), 410–420.
- Roihan, A., Permana, A., & Mila, D. (2016). Monotoring Kebocoran Gas Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO dan ESP8266 Berbasis Internet of Things. *ICIT Journal*, 2(2), 170–183.
- Salman, & Mariana, L. (2019) Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi Berbasis SKKNI Level IV: Melakukan Proses Produksi Roti. *Kemdikbud*. Jakarta. 72 Halaman.
- Sutisna, G. R. & Nugraha, E. A. (2021). Analisis Penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja Pada Lingkungan Kerja di Cofee Shop +62. *Jurnal Ilmiah Wahana*

Pendidikan. 8(2), 188-195.

Swamardika, I. B. A., Amrita, A. A. N., Arjana, I. G. D., & Partha, C. G. I. (2018). Pelatihan Pengaman Instalasi Listrik Sesuai Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 Serta Amandemen 2014. *Buletin Udayana Mengabdi*, 17(1), 120-126.

Tanisri, R. H. A., Kharisno, & Siregar, D. (2022). Pengendalian Bahaya dan Risiko K3 Menggunakan Metode HIRADC dan FTA pada Industri Kerupuk. *Journal of Industrial and Engineering System (JIES)*, 3(2), 34–45.

UNSW Health and Safety. (2008). *Risk Management Program*. Canberra: University of New South Wales. <https://safety.unsw.edu.au/ohs-riskmanagement/index.html>.

Wagiman, M. A., & Yuamita, F. (2022).

Analisis Tingkat Risiko Bahaya Kerja Menggunakan Metode Hazop (Hazard and Operability) Pada PT Madubaru PG/PS Madukismo. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(4), 277–285.

Wahid, A., Munir, M., & Hidayatulloh, A. R. (2020). Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRARC PT. SPI. *Journal of Industrial View*, 2(2), 45–52.

WHSQ. (2021) Knife at Work. <https://www.worksafe.qld.gov.au/>

Wiranto, A., Ramdan, I. M., & Lusiana, D. (2019). Faktor Yang Mempengaruhi Keluhan Musculoskeletal Disorder Pada Pekerja Penggilingan Padi Kabupaten Penajam Paser Utara. *Husada Mahakam: Jurnal Kesehatan*, 4(8), 439-452.