



## Analisis Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja di Pabrik Tempe Bapak Carmin Dengan Menggunakan Metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP)

Santika Sari<sup>1</sup>, Afifah Wahyu Ramadanti<sup>2</sup>, Mariana Audini<sup>3</sup>, Rana Salsabila Deani<sup>4</sup>, Inez<sup>5</sup>, Annisa Putriana Saputro<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup> Faculty of Engineering, Industrial Engineering Study Program, University of National Development Veteran Jakarta

Jl. RS. Fatmawati Raya, DKI Jakarta - Indonesia 12450

Email: [santika.sari@upnvj.ac.id](mailto:santika.sari@upnvj.ac.id)

### ABSTRAK

Pendekatan *Hazard and Operability* (HAZOP) adalah salah satu metode kualitatif analisis risiko yang banyak digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya di lingkungan kerja. Pabrik Tempe Bapak Carmin atau bisa disebut juga *Home Industry* Tempe Bapak Carmin merupakan usaha rumahan yang memproduksi tempe yang dimana hampir semua proses produksi masih menggunakan tenaga manusia atau manual serta belum menerapkan keselamatan dan kesehatan kerja dengan baik. Berdasarkan keadaan pabriknya yang kurang pencahayaan, ventilasi serta lantai yang cukup licin. Serta terlihat pada pekerjaan di pabrik tersebut yang masih terlihat kurang memperhatikan postur tubuh pekerjaannya dan pula para pekerja disana yang belum menggunakan APD (Alat Pelindung Diri). Penelitian ini dilakukan secara langsung di Pabrik Tempe Bapak Carmin melalui proses wawancara dan observasi peneliti terhadap tujuh orang dalam proses produksinya. Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini adalah mengurutkan proses produksi, mengidentifikasi potensi bahaya dengan worksheet *Hazard and Operability* (HAZOP), analisis pengendalian risiko, pemantauan dan evaluasi, perancangan perbaikan, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat potensi bahaya sebanyak 18 bahaya dalam 8 tahapan proses pada pembuatan tempe di Pabrik Bapak Carmin. Dibutuhkan beberapa perbaikan yaitu pada proses pengolahan kedelai sebaiknya dilakukan oleh beberapa pekerja, perlu dibuatnya ventilasi agar pekerja mendapatkan sirkulasi udara yang baik dan sehat, perlu ditambahkan lampu sebagai sumber pencahayaan agar pekerja dapat melakukan pekerjaan dengan nyaman, dan pada proses pembungkusan kedelai sebaiknya pekerja melakukan pekerjaannya dengan kursi dan meja kerja yang ergonomis agar pekerja tidak mudah lelah dan meningkatkan produktivitas pabrik.

Kata kunci: HAZOP, Risiko, Bahaya, Likelihood, Consequences.

### ABSTRACT

The *Hazard and Operability* (HAZOP) approach is one of the qualitative methods of risk analysis that is widely used to identify potential hazards in the work environment. Mr. Carmin's Tempe Factory or it can also be called *Home Industry* Tempe Mr. Carmin is a home business that produces tempe where almost all production processes still use human or manual labor and have not implemented occupational safety and health properly. Based on the condition of the factory that lacks lighting, ventilation and floors are quite slippery. And seen at the work in the factory that still looks less concerned about the posture of its workers and also the workers there who have not used PPE (Personal Protective Equipment). This research was conducted directly at Mr. Carmin's Tempe Factory through a process of interviewing and observation of researchers on seven people in the production process. The steps taken in this study are sorting the production process, identifying potential hazards with *hazard and operability* (HAZOP) worksheets, risk control analysis, monitoring and evaluation, repair design, and conclusion drawing. The results showed that there were potential hazards as many as 18 hazards in 8 stages of the process in making tempe at the Mr. Carmin Factory. It is necessary to make some improvements like on processing should be done by some workers, the need to make ventilation so that workers get good and healthy air circulation, it is necessary to add lights as a source of lighting so that workers can do work comfortably, and in the process of packaging soybeans should workers do their work with ergonomic chairs and workbenches so that workers do not get tired easily and improve factory productivity.

**Keywords:** HAZOP, Hazard, Likelihood, Consequences, Risk.

## 1. Pendahuluan

Masalah Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) masih belum terlalu diperhatikan di Indonesia. Hal itu ditunjukkan dengan tingginya angka kecelakaan yang berada di tempat kerja sebanyak 114.148 kejadian di tahun 2018 dan 77.295 kejadian di tahun 2019. Angka tersebut merupakan data dari website Kementerian Ketenagakerjaan RI.

Kecelakaan kerja bisa disebabkan oleh hal yang datang kapanpun, dimanapun, dan kepada siapapun yang dapat menyebabkan risiko kecelakaan kerja baik dengan yang disengaja ataupun yang tidak disengaja. Tarwaka (2016) menyatakan, kecelakaan kerja yaitu satu kejadian yang tidak diinginkan dan tidak terduga yang bisa menyebabkan kerugian harta benda, waktu, ataupun menimbulkan korban jiwa yang terjadi dalam kegiatan kerja industri atau yang bersangkutan dengannya. Kendala kesehatan dan keselamatan kerja disebabkan oleh satu bahaya yang timbul jika seseorang berhubungan langsung terhadap bahaya yang mengakibatkan kendala dan dampak yang tidak baik bagi tubuh ketika melakukan proses kerja yang terlalu banyak. Suatu kecelakaan kerja tidak mungkin terjadi tanpa sebab, akan tetapi disebabkan oleh suatu faktor atau beberapa faktor pemicu kecelakaan kerja bersamaan di suatu keadaan (Tarwaka, 2016). Bahaya di lingkungan kerja meliputi faktor biologis, faktor kimia, faktor fisik, faktor ergonomis dan faktor psikologis. Dari beberapa faktor penting tersebut maka Kesehatan dan Keselamatan Kerja sangat berguna bagi diri sendiri serta untuk lingkungan kerja. Dari beberapa teori diatas maka kami ingin melakukan penelitian mengenai Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Pabrik Tempe Bapak Carmin. Pabrik Tempe Bapak Carmin atau bisa disebut juga Home Industry Tempe Bapak Carmin merupakan usaha rumahan yang memproduksi tempe. Pabrik ini terletak di Jalan Kramat nomor 119 Pangkalan Jati, Kecamatan Cinere. Bahan baku yang digunakan adalah kacang kedelai yang setiap harinya dipasok dari Pasar Pondok Labu. Bahan lainnya yang digunakan untuk memproduksi tempe adalah ragi. Proses produksi yang dilakukan hampir semua masih menggunakan tenaga manusia atau manual. Terdapat beberapa alat yang mendukung seperti tungku api, kual besar, ember besar, meja, papan pengering, dan lain-lain. Karena prosesnya yang sebagian besar masih manual, penerapan kesehatan dan keselamatan kerja pada home industry ini masih sangat minim dilakukan.

Pabrik tempe Bapak Carmin memiliki 7 orang pekerja untuk proses produksinya. Dalam usaha ini pabrik bisa mengambil cukup banyak pekerja, dimulai dari kegiatan proses produksi hingga akan mengeluarkan produk untuk didistribusikan ke pasaran dan bisa disebut juga sebagai penyedia jasa. Namun, dikarenakan pabrik tempe ini merupakan pabrik rumahan maka dapat dikatakan pabrik ini belum menerapkan keselamatan dan kesehatan kerja dengan baik. Dapat dilihat dari keadaan pabriknya yang kurang pencahayaan, ventilasi serta lantai yang cukup licin. Serta terlihat pada pekerjaan di pabrik tersebut yang masih terlihat kurang memperhatikan postur tubuh pekerjanya dan pula para pekerja disana yang belum menggunakan APD (Alat Pelindung Diri). Sehingga hal-hal tersebut bisa menimbulkan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja berupa cidera otot, tulang, dan lain-lain. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang analisis risiko kesehatan dan keselamatan kerja di Pabrik Bapak Carmin menggunakan metode HAZOP. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis identifikasi bahaya yang ada, untuk menganalisis potensi bahayanya, untuk memahami penilaian risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja, untuk menentukan pengendalian risiko dan terakhir dengan metode HAZOP ini dapat pula untuk memantau dan evaluasi bahaya keselamatan dan kesehatan kerja di Pabrik Tempe Bapak Carmin.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara langsung di Pabrik Tempe Bapak Carmin yang terletak di Jalan Kramat nomor 119 Pangkalan Jati, Cinere, Depok. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 4 Desember 2020 pukul 10.30 - selesai.

### 2.2 Topik Penelitian

Penelitian ini mengangkat topik mengenai Analisis Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Pabrik Tempe Bapak Carmin Pangkalan Jati, Cinere, Depok dengan menggunakan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP).

### 2.3 Jenis Data dan Sumber Data

#### 2.3.1 Data

Penelitian ini menggunakan jenis data deskriptif karena dalam penelitian ini dilakukan wawancara secara langsung untuk mengetahui lebih jelas risiko bahaya-bahaya yang terdapat pada Pabrik Tempe Bapak Carmin Pangkalan Jati, Cinere, Depok.

### 2.3.2 Sumber Data

Dalam penelitian ini sumber data diperoleh berupa data primer. Data primer yang diperoleh berupa informasi langsung di lapangan, data penelitian diperoleh melalui wawancara langsung dengan pemilik pabrik tersebut.

## 2.4 Metode Pengumpulan Data

### 2.4.1 Observasi/Survey

Dalam penelitian ini observasi digunakan untuk mengetahui secara langsung kondisi aktual pada aktivitas proses produksi tempe dan aktivitas pekerjaannya secara langsung di Pabrik Tempe Bapak Carmin Pangkalan Jati, Cinere, Depok.

### 2.4.2 Wawancara

Teknik wawancara dalam penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data dengan cara menanyakan langsung kepada pemilik usaha untuk mengetahui dan memahami lebih jauh mengenai risiko bahaya yang ditimbulkan pabrik tempe terhadap pekerja-pekerjanya dalam beberapa tahun terakhir di Pabrik Tempe Bapak Carmin Pangkalan Jati, Cinere, Depok.

### 2.4.3 Penelitian Kepustakaan

Sumber-sumber penelitian kepustakaan ini dalam penelitian ini adalah teori-teori mengenai analisis risiko bahaya kesehatan dan keselamatan kerja yang didapat dari internet ataupun buku, jurnal-jurnal penelitian terdahulu mengenai risiko kesehatan dan keselamatan kerja di perusahaan/pabrik, serta data historis kecelakaan kerja yang pernah terjadi sebelum-sebelumnya yang didapat dari informasi pemilik pabrik.

## 2.5 Teknik Analisa dan Pengolahan Data

Pabrik tempe Bapak Carmin memiliki 7 pekerja dalam proses produksinya. Penelitian dilakukan dengan cara mewawancarai pemilik pabrik. Studi ini mendeskripsikan beberapa data aktual yang akan dianalisis dan dibandingkan berdasarkan kondisi aktual. Dalam studi ini, metode HAZOP digunakan untuk mengidentifikasi dan merancang tindakan pengendalian untuk potensi bahaya di tempat kerja. Teknologi HAZOP dipilih karena HAZOP merupakan metode kualitatif, mudah dipelajari, komprehensif, sistematis, logis, dan membutuhkan hasil yang akurat. Menurut (Asfahl & Rieske, 2010), berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan selama tahap pengumpulan dan pengolahan data:

1. Dilakukan pemetaan urutan - urutan proses produksi
2. Dilakukan pengamatan langsung setiap penyimpangan yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja dengan melakukan observasi lapangan untuk mengetahui semua potensi bahaya di lingkungan kerja.
3. Dilakukannya pelengkapan kriteria pada lembar kerja (worksheet) HAZOP dengan urutan sebagai berikut:
  - a. Klasifikasikan potensi bahaya yang diperoleh (sumber potensi bahaya dan frekuensi penemuan potensi bahaya).
  - b. Deskripsikan penyimpangan selama operasi.
  - c. Deskripsikan penyebab kejadian (alasan).
  - d. Jelaskan akibat dan konsekuensi (konsekuensi) dari penyimpangan ini.
  - e. Kembangkan tindakan sementara alternatif.
  - f. Selanjutnya, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 dan 2, penilaian risiko dilakukan dengan mendefinisikan kriteria kemungkinan dan konsekuensi/ keparahan. Kriteria kemungkinan yang digunakan didasarkan pada frekuensi kecelakaan di Pabrik Tempe Bapak Carmin. Kriteria konsekuensi/ keparahan yang digunakan adalah konsekuensi yang akan diderita pekerja jika terjadi kecelakaan industri, dan dijelaskan secara kualitatif dengan selalu memperhitungkan hari kerja yang hilang.
4. Dengan hasil lembar kerja (worksheet) HAZOP dan telah diperhitungkan likelihood dan consequencesnya, dilakukan identifikasi dan pemeringkatan potensi, lalu prioritas bagian mana yang didahulukan untuk dilakukan perbaikan bisa didapatkan dengan menggunakan risk matrix.

5. Analisis dan pembahasan dilakukan dengan cara menjabarkan akar penyebab terjadinya kejadian kecelakaan kerja maupun gangguan proses kerja.
6. Analisis pengendalian risiko terhadap keselamatan dan kesehatan kerja.
7. Evaluasi dan pemantauan bahaya terhadap keselamatan dan kesehatan kerja.
8. Perancangan perbaikan proses dilakukan pada stasiun atau area kerja yang teridentifikasi menimbulkan bahaya kecelakaan kerja pada Pabrik Tempe Bapak Carmin. Perbaikan proses dilakukan guna mengurangi atau bahkan menghilangkan bahaya.
9. Kesimpulan dan Saran, untuk mendapatkan dan mensintesis jawaban atas semua permasalahan yang diajukan dalam penelitian ini.

## 2.6 Teknik Analisa dan Pengolahan Data

Penelitian ini melakukan beberapa tahapan yang akan dijelaskan pada *flowchart* pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Proses Produksi Tempe

Untuk mengetahui bahaya dalam proses produksi tempe di Pabrik Tempe Bapak Carmin perlu diketahui alur proses produksi tersebut. Proses produksi tempe dari pabrik Tempe Bapak Carmin adalah sebagai berikut:

#### 1. Perebusan Kedelai

Proses perebusan kedelai pada Pabrik Tempe Bapak Carmin ini dilakukan menggunakan tungku manual yang masih menggunakan kayu bakar untuk perapiannya. Perebusan ini dilakukan selama 1 hari didalam tungku besar yang berisi 10 karung kedelai.



Gambar 2. Perebusan Kedelai

#### 2. Perendaman Kedelai

Setelah kedelai selesai direbus, hasil kedelainya direndam selama 1 malam.



**Gambar 3.** Perendaman Kedelai

**3. Penggilingan**

Setelah dilakukan proses perendaman selama 1 malam, kedelai digiling menggunakan alat khusus penggiling kedelai.



**Gambar 4.** Penggilingan Kedelai

**4. Penyaringan**

Proses selanjutnya kedelai disaring secara manual oleh pekerja dengan menggunakan saringan kayu.



**Gambar 5.** Penyaringan Kedelai

**5. Perendaman Kedelai Kembali**

Lalu setelah kedelai yang sudah digiling dan disaring, hasil kedelainya direndam selama 1 malam kembali.



**Gambar 6.** Perendaman Kedelai Kembali

**6. Pengeringan**

Setelah kedelai selesai di rendam selama 1 malam, kemudian kedelainya disebar dan ditata di lantai yang beralas kemudian dikeringkan secara manual menggunakan kipas angin.



**Gambar 7.** Pengeringan

7. Pemberian Ragi

Setelah kedelai mongering, campurkan kedelai dengan ragi yang banyaknya disesuaikan dengan banyaknya kedelai yang digunakan pada awal pemrosesan.



Gambar 8. Pemberian Ragi

8. Pembungkusan

Setelah dirasa tercampur merata antara kedelai dan ragi, maka lakukan pembungkusan menggunakan plastik dan ukurannya sesuai dengan ukuran tempe yang akan dipasarkan nantinya.



Gambar 9. Pembungkusan

9. Penyimpanan

Hasil tempe yang sudah dikemas kemudian disimpan pada ruang penyimpanan sebelum didistribusikan ke pasar.



Gambar 10. Penyimpanan

### 3.2 Mengidentifikasi adanya potensi bahaya

Setelah melakukan observasi langsung di lapangan dan wawancara dengan informan, ditemukan potensi bahaya. Tabel 1 menjelaskan hasil identifikasi bahaya dan risiko. Setelah itu, lakukan penilaian risiko dengan mempertimbangkan kriteria severity berikut:

1. *Likelihood* (L) adalah kemungkinan terjadinya kecelakaan (Tabel 1).
2. *Konsekuensi* (C) adalah keparahan cedera dan kehilangan hari kerja (Tabel 2).

Tabel 1. *Likelihood*

<i>Likelihood</i>		
<i>Level Criteria</i>	<i>Description</i>	
	<i>Kualitatif</i>	<i>Semi Kualitatif</i>
1 Jarang Terjadi	Dapat dipikirkan tetapi tidak hanya saat keadaan ekstrim	Kurang dari 1 kali dalam 10 tahun
2 Kemungkinan Kecil	Belum terjadi tetapi bisa muncul/terjadi pada suatu waktu	Terjadi 1 kali per 10 tahun
3 Mungkin	Seharusnya terjadi dan mungkin telah menjadi/muncul disini atau ditempat lain	1 kali per 5 tahun sampai 1 kali pertahun
4 Kemungkinan Besar	Dapat terjadi dengan mudah, mungkin muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per tahun hingga 1 kali per bulan
5 Hampir Pasti	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per bulan

Sumber : Pujiono (2013)

Tabel 2. *Consequences*

<i>Consequences/Severity</i>			
<i>Level</i>	<i>Uraian</i>	<i>Deskripsi</i>	
		<i>Keparahan Cidera</i>	
		<i>Hari Kerja</i>	
1	Tidak Signifikan	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cidera pada manusia	Tidak menyebabkan kehilangan hari kerja
2	Kecil	Menimbulkan cidera 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 dirumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian finansial sedang	Kehilangan hari kerja dibawah 3 hari
4	Berat	Menimbulkan cidera 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 : Pujiono (2013)

Setelah menentukan nilai kemungkinan dan nilai konsekuensi dari setiap potensi bahaya, selanjutnya dilakukan langkah-langkah dengan cara mengalikan nilai kemungkinan dan nilai konsekuensi untuk mendapatkan tingkat risiko dalam matriks risiko, yang akan digunakan untuk menentukan tingkat risiko. Bahaya potensial diberi peringkat. Referensi, sebagai saran perbaikan berdasarkan permasalahan yang ada. Penilaian risiko sendiri dilakukan dengan menggunakan matriks risiko, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 11.

Matriks Penilaian Risiko

<b>KEPARAHAN</b>	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
		1	2	3	4	5
		<b>KEMUNGKINAN</b>				

Gambar 11. Risk Matriks

Berikut merupakan hasil identifikasi temuan bahaya yang terdapat pada proses produksi tempe di Pabrik Tempe Bapak Carmin:

Tabel 3. Hasil Identifikasi Bahaya

NO	Proses	Temuan Hazard	Resiko	Sumber Hazard	L*	C*	R*	Risk Level
1.	Perebusan Kedelai	Tergelincir	Keseleo	Material	2	2	4	Rendah
		Terkena air panas	Kulit melepuh	Material	2	3	6	Rendah
		Terkena api	Luka bakar	Material	1	3	3	Rendah
		Kaki terkena paku	Luka robek	Material	4	4	16	Tinggi
2.	Perendaman Kedelai	Tergelincir	Keseleo	Material	2	2	4	Rendah
		Salah posisi saat menaruh rendaman	Nyeri otot	Material	3	2	6	Rendah
		Kelelahan	Cedera	Material	4	2	8	Sedang
3.	Penggilingan	Salah posisi saat mengangkat	Nyeri otot	Material	3	2	6	Rendah
		Kelelahan	Cedera	Material	4	2	8	Sedang
4.	Penyaringan	Tergelincir	Keseleo	Material	2	2	4	Rendah
		Tangan terlalu lama terkena air	Maserasi kulit	Material	4	1	4	Rendah
5.	Pengeringan	Keberatan beban yang diangkat	Cedera	Material	4	3	12	Sedang
6.	Perendaman Kedelai Kembali	Tergelincir	Keseleo	Material	2	2	4	Rendah
		Salah posisi saat menaruh rendaman	Nyeri otot	Material	3	2	6	Rendah
		Kelelahan	Cedera	Material	4	2	8	Sedang
7.	Pemberian Ragi	Salah posisi saat pemberian ragi	Nyeri otot	Material	3	2	6	Rendah
		Kelelahan	Punggung pegal	Material	4	1	4	Rendah
8.	Pembungkusan	Terkena api saat membungkus	Luka bakar	Material	2	1	2	Rendah
		Kelelahan	Punggung pegal	Material	4	1	4	Rendah

Tabel 3 menjelaskan bahwa setiap pekerjaan memiliki tingkat risiko dan jenis bahaya yang berbeda-beda. Berikut merupakan pembahasan dari Tabel 3:

1. Proses Perebusan Kedelai

Pada proses ini memiliki tingkat risiko dari rendah hingga tinggi yang disebabkan oleh proses pekerjaan yang bersentuhan langsung dengan alat dan bahan karena masih menggunakan metode tradisional dengan kayu bakar sehingga pekerja bisa terkena api dan terkena paku saat mengambil kayu. Saran yang diberikan peneliti yaitu perusahaan menyediakan APD seperti sarung tangan dan sepatu boots agar mengurangi kecelakaan pada pekerja.

2. Proses Perendaman Kedelai

Pada proses ini memiliki tingkat risiko dari rendah hingga sedang dikarenakan pada proses ini hanya dilakukan pemindahan kedelai untuk direndam yang bisa menyebabkan salah posisi ketika meletakkan kedelainya. Rekomendasi yang diberikan oleh peneliti yaitu perusahaan memberikan tempat perendaman untuk kedelai yang lebih ergonomis sehingga meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja.

3. Proses Penggilingan

Pada proses ini memiliki tingkat risiko dari rendah hingga sedang dikarenakan pada proses ini memiliki alat yang kurang ergonomis untuk pekerja sehingga bisa mengakibatkan nyeri otot pada pekerja dan juga pekerja pada proses ini merupakan pekerja yang melakukan proses Perebusan kedelai, Perendaman kedelai, penggilingan dan penyaringan yang bisa menyebabkan pekerja mengalami kelelahan. Saran dari peneliti yaitu perusahaan memberikan alat yang lebih ergonomis dan menambah pekerja sehingga bisa mengurangi kelelahan pada pekerja.

4. Proses Penyaringan

Pada proses ini memiliki tingkat risiko dari rendah hingga sedang dikarenakan pada proses ini hanya dilakukan pemindahan kedelai untuk direndam yang bisa menyebabkan salah posisi ketika meletakkan kedelainya. Rekomendasi yang diberikan oleh peneliti yaitu perusahaan memberikan tempat perendaman untuk kedelai yang lebih ergonomis sehingga meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja.

5. Proses Pengeringan

Pada proses ini memiliki tingkat risiko yang sedang dikarenakan pekerja membawa kedelai untuk dikeringkan dengan menopang kedelainya pada bahu pekerja yang bisa menyebabkan cedera. Saran dari peneliti yaitu perusahaan menyiapkan alat untuk pekerja memindahkan kedelai seperti tempat yang didorong sehingga tidak mencederai pekerja.

6. Proses Perendaman Kedelai Kembali

Pada proses ini memiliki tingkat risiko dari rendah hingga sedang dikarenakan pada proses ini hanya dilakukan pemindahan kedelai untuk direndam yang bisa menyebabkan salah posisi ketika meletakkan kedelainya. Rekomendasi yang diberikan oleh peneliti yaitu perusahaan memberikan tempat perendaman untuk kedelai yang lebih ergonomis sehingga meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja

#### 7. Proses Pemberian Ragi

Pada proses ini memiliki tingkat risiko rendah dikarenakan posisi yang dilakukan oleh pekerjaan sudah cukup ergonomis sehingga tidak diperlukannya perbaikan.

#### 8. Proses Pembungkusan

Pada proses ini memiliki tingkat risiko yang rendah dikarenakan pada proses ini merupakan pekerjaan yang tidak susah tetapi pekerja melakukan pembungkusan dengan posisi duduk yang kurang nyaman dan ergonomis. Sehingga saran dari peneliti yaitu perusahaan menyediakan kursi dan meja untuk melakukan pembungkusan agar pekerja nyaman dalam melakukan pekerjaannya.

Maka berdasarkan hasil pembahasan diatas, maka setelah dilakukannya penelitian ini, peneliti mengusulkan beberapa saran untuk Pabrik Tempe Bapak Carmin, diantaranya:

- a. Pada proses pengolahan kedelai sebaiknya dilakukan oleh beberapa pekerja agar mengurangi beban pekerja tersebut dan dapat meminimalisir risiko kecelakaan kerja.
- b. Pada Pabrik tersebut terlihat kurang adanya ventilasi di ruang kerja, sebaiknya perlu dibuatnya ventilasi agar pekerja mendapatkan sirkulasi udara yang baik dan sehat.
- c. Pada Pabrik tersebut terlihat kurang adanya pencahayaan yang cukup, sehingga perlu ditambahkan lampu sebagai sumber pencahayaan agar pekerja dapat melakukan pekerjaan dengan nyaman.
- d. Pada proses pembungkusan kedelai sebaiknya pekerja melakukan pekerjaannya dengan kursi dan meja kerja yang ergonomis agar pekerja tidak mudah lelah dan meningkatkan produktivitas pabrik.

## 4. Kesimpulan

Dalam penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Risiko kecelakaan kerja dapat diturunkan apabila potensi-potensi bahaya yang terdapat pada tempat kerja telah diidentifikasi. Pada penelitian kali ini kami telah mengidentifikasi bahaya terhadap keselamatan dan kesehatan kerja melalui metode HAZOP di Pabrik Tempe Bapak Carmin.
2. Ditemukan potensi bahaya sebanyak 18 bahaya dalam 8 tahapan proses pada pembuatan tempe di Pabrik Bapak Carmin.
3. Melalui identifikasi diperoleh potensi bahaya dengan jumlah rata-rata potensi bahaya (risk level) yang rata-rata tingkat bahayanya merupakan risiko sedang dan diperlukan pengendalian risiko. Hasil penilaian risiko menunjukkan bahwa kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja di pabrik sangat kecil/rendah. Artinya kecelakaan jarang terjadi, yaitu terjadi setiap 3 tahun sekali hingga setahun sekali, dan konsekuensi kecelakaan kerja sangat sedikit/rendah.
4. Pengendalian risiko kecelakaan kerja Pabrik Tempe Bapak Carmin ini telah dilakukan dengan baik dan hanya perlu dilakukan pemantauan dan evaluasi pada masa yang akan datang.

## Daftar Pustaka

1. Pertiwi, P., Tarwaka, P. S., Erg, M., & Sri Darnoto, S. K. M. (2016). *Hubungan Antara Perilaku Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Kejadian Kecelakaan Kerja Pada Pekerja di PT Aneka Adhilogam Karya, Ceper, Klaten* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
2. Asfahl, C. R., & David, W. (81). Rieske, DW (2010). *Industrial safety and health management*.
3. Retnowati, D. (2017). *Analisa Risiko K3 Dengan Pendekatan Hazard and Operability Study (Hazop)*. *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 1(1), 41-46.
4. Pujiono, B. N., Tama, I. P., & Efranto, R. Y. (2013). *Analisis Potensi Bahaya Serta Rekomendasi Perbaikan Dengan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP) Melalui Perangkingan OHS Risk Assessment and Control (Studi Kasus: Area PM-1 PT. Ekamas Fortuna)*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 1(2), 127643.
5. Mintje, T., & Lumintang, G. G. (2017). *KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3), KEPUASAN KERJA PENGARUHNYA TERHADAP KINERJA KARYAWAN MAINTENANCE PROJECT PT. MEARES SOPUTAN MINING*. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 5(3), 4225-4234.

6. Ningsih, S. O. D., & Hati, S. W. (2019). Analisis Resiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (Hazop) Pada Bagian Hydrottest Manual Di Pt. Cladtek Bi Metal Manufacturing. *Journal of Applied Business Administration*, 3(1), 29-39.
7. Juniani, A. I., Handoko, L., & Firmansyah, C. A. (2008). Implementasi Metode Hazops dalam proses identifikasi bahaya dan analisa risiko pada feedwater system di unit pembangkitan paiton PT. PJB. *Surabaya: Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya*.
8. Asfahl, C. R., & Rieske, D. W. (2010). *Industrial safety and health management. Prentice Hall*.
9. Fathimahhayati, L. D., Wardana, M. R., & Gumilar, N. A. (2019). Analisis Risiko K3 Dengan Metode Hirarc Pada Industri Tahu Dan Tempe Kelurahan Selili, Samarinda. *Jurnal Rekavasi*, 7(1), 62-70.
10. Supriyadi, S., Nalhadi, A., & Rizaal, A. (2015, December). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko K3 pada Tindakan Perawatan & Perbaikan Menggunakan Metode HIRARC (Hazard Identification and Risk Assesment Risk Control) pada PT. X. In *Prosiding Seminar Nasional Riset Terapan| SENASSET* (pp. 281-286).
11. Setiawan, E., Tambunan, W., & Kuncoro, D. K. R. (2019). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hazard Analysis. *Jime (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*, 3(2), 95-103.
12. Sulanjari, A. (2016). *Analisis HAZOP (Hazard And Operability Analysis) Dan Manajemen Risiko Pada Steam Drum PLTU Unit 4 Di PT PJB UP Gresik* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).