

Measurement Of Pia Production Process Risk With FMEA and FTA

[Pengukuran Risiko Proses Produksi Pia Dengan FMEA dan FTA]

Alif Septian Nur Alamsyah¹⁾, Inggit Marodiyah ^{*,2)}

¹⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: inggit@umsida.ac.id

Abstract. *UKM Pia Mandiri is a bakpia cake producer located in the pia village of Warurejo hamlet. To run the production process of this pia cake, you will face all kinds of potential risks in the production process. There are 2 factors that cause the risk, namely when mixing flour can enter the nose which is caused by the flour mixing process that has not been mixed with other raw materials, hands are hit by the mixer machine blade, the cause of the risk during the next production process is in the oven, namely there is excessive heat exposure caused by the oven temperature being too high, exposure to dirty air and hot steam from the oven. The purpose of this study is to determine the highest risk assessment using the FMEA method and ensure that the next production process runs smoothly, recognize the basic reasons why the pia production process failed with the FTA method so that proposals are given regarding improvements to recommendations on how to reduce the risks that arise during the production process. The Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method and the Fault Tree Analysis (FTA) method can be used in this observation. In this study, the results of the RPN values obtained for the problems include, the risk of flying flour entering the eyes with an RPN value of 125, the risk of flour being inhaled through the nose with an RPN value of 60, the hand being hit by a mixer blade with an RPN value of 2, the risk of hands being exposed to oven heat with an RPN value of 12, and the risk of exposure to dirty air and hot steam with an RPN value of 12. The highest RPN value obtained was for the risk of flying flour entering the eyes with an RPN value of 125.*

Keywords - FMEA, FTA, Risk Management.

Abstrak. UKM Pia Mandiri adalah tempat produsen kue bakpia yang berada di kampung pia dusun Warurejo. Untuk menjalankan proses produksi kue pia ini akan berhadapan dengan segala macam potensi risiko yang ada pada proses produksinya. Terdapat 10 kegiatan berisiko, menyiapkan bahan baku, menimbang bahan baku, pencampuran bahan, pembuatan isian, pengisian adonan, pembentukan kue, pelapisan kue, pengovenan, pendinginan, dan pengemasan. Tujuan pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui penilaian risiko tertinggi dengan metode FMEA dan memastikan proses produksi berikutnya berjalan dengan lancar, mengenali alasan mendasar mengapa proses produksi pia mengalami kegagalan dengan metode FTA sehingga diberikan usulan terkait perbaikan rekomendasi cara mengurangi risiko yang muncul selama proses produksi. Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan metode Fault Tree Analysis (FTA) dapat digunakan dalam observasi ini. Pada penelitian ini didapatkan hasil nilai RPN tertinggi pada kegiatan berisiko pencampuran bahan baku dengan nilai RPN 48. Pada analisa menggunakan metode FTA didapatkan rekomendasi perbaikan menggunakan APD masker maupun kacamata sesuai dengan jumlah karyawan pada saat proses produksi diharapkan tidak menggunakan kipas angin, dan selalu melakukan cek atau servis pada mesin mixer.

Kata Kunci - FMEA, FTA, Manajemen Risiko.

I. PENDAHULUAN

Usaha Kecil dan Menengah (UKM) bakpia mandiri merupakan usaha home industri di bidang pengolahan makanan kue bakpia yang berada di Dusun Warurejo Desa Kejapanan, Kecamatan Gempol, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur yang memiliki karyawan berjumlah 4 orang, setiap harinya memproduksi bakpia sebanyak 350 pcs dan dilakukan pemasaran produk kepada konsumen lokal maupun luar daerah. Bakpia merupakan sejenis makanan yang dibuat dari bahan baku kacang hijau dan gula dicampur untuk membuat bakpia, yang kemudian dipanggang setelah dilapisi tepung. Yogyakarta adalah tempat pertama yang terlintas dalam pikiran ketika kita membahas kata Bakpia. Hidangan asli ini disebut sebagai pia atau kue pia di berbagai daerah di Indonesia [1]. Pada UKM bakpia mandiri terdapat berbagai macam varian rasa, pemasaran produknya melalui pemesanan atau dengan membeli produk secara langsung jika stok kue bakpia dibuat lebih.

Persoalan yang muncul pada Usaha Kecil dan Menengah (UKM) Bakpia Mandiri ialah didalam proses produksi adanya masalah – masalah aktivitas seperti hal nya masalah pada mesin dan human error. Pada proses produksi bakpia ditemukan aspek risiko yang dapat menghambat berlangsungnya proses produksi yaitu pada aspek risiko operasional dan risiko keselamatan. Pada bulan Oktober, November, Desember tahun 2024 dan bulan Januari, Februari Maret tahun 2025 didapatkan 10 kegiatan berisiko diantaranya menyiapkan bahan baku dengan potensi risiko bahan kadaluarsa, bahan berkualitas rendah, bahan baku rusak, kegiatan berisiko berikutnya adalah menimbang bahan dengan potensi risiko salah takaran, operator kurang teliti, berikutnya kegiatan berisiko pencampuran bahan baku dengan potensi risiko tepung berterbangan masuk mata, tepung terhirup hidung, tangan terkena mesin mixer, campuran tidak merata, kegiatan berisiko selanjutnya adalah pembuatan isian dengan potensi risiko isian kurang matang, takaran gula salah, kegiatan berisiko berikutnya yaitu pengisian adonan dengan potensi risiko takaran isian tidak rata, tangan kotor, isian tumpah, kegiatan berisiko selanjutnya adalah pembentukan kue dengan potensi risiko ukuran tidak standar, adonan sobek, kegiatan berisiko selanjutnya adalah pelapisan kue dengan potensi risiko lapisan tidak merata, terlalu banyak lapisan, kuas oles kotor, kegiatan berisiko selanjutnya adalah pengovenan dengan potensi risiko tangan terkena paparan panas oven, suhu oven tidak sesuai, pemantauan kurang, kegiatan berisiko selanjutnya pendinginan dengan potensi risiko permukaan kotor, diletakkan terlalu rapat, dan yang terakhir kegiatan berisiko pengeemasan dengan potensi risiko kardus rusak, serta tidak higienis.

Permasalahan ini sangat penting diteliti agar kesehatan dan keselamatan pekerja terjamin sehingga dapat mengurangi risiko yang ada dan tetap menjaga kestabilan proses produksi bakpia serta meningkatkan produktivitas yang ada. Secara umum, manajemen risiko adalah upaya yang dilakukan setiap bisnis atau orang untuk menghindari atau mengurangi risiko yang timbul dari setiap kejadian atau aktivitas [2]. Sistem manajemen risiko yang kuat merupakan prasyarat bagi perusahaan-perusahaan yang sukses saat ini. Setiap bisnis pasti harus mempertimbangkan bahaya atau risiko yang mungkin timbul. Untuk berkembang dalam pasar yang kompetitif, organisasi harus memperhitungkan risiko ini. Karena tidak ada bisnis yang dapat menghindari persaingan [3].

Penelitian terdahulu tentang manajemen risiko proses produksi antara lain memakai pendekatan Failure Mode and Effect Analysis atau yang bisa disebut dengan FMEA digunakan guna mengetahui proses pembuatan pada gula. Menurut hasil pengolahan informasi dan penguraian yang sudah dilakukan berhasil dipastikan bahwa mempunyai 22 risiko pekerjaan pada stasiun gilingan, dapat mengganggu jalannya proses produksi di pabrik gula Jatiroto, ditemukan dua risiko pekerjaan pada perhitungan RPN yang mempunyai nilai kritis yaitu terdapat kerusakan yang terdapat pada turbin serta bahan baku tebu terlambat datang ke lokasi pabrik [4]. Menggunakan metode FTA, FMEA, AHP untuk menganalisa risiko kegagalan pada proses produksi dodol, Hasil yang diperoleh pada penelitian terdahulu ini adalah menurunnya kualitas pada bahan baku, penimbangan bahan baku yang tidak tepat, produk akhir yang tidak sama dengan spesifikasi, karyawan yang tidak dapat fokus dikarenakan faktor kelelahan fisik karena bekerja tanpa henti, serta pencampuran bahan baku yang tidak tepat sehingga menghasilkan produk jadi yang tidak sesuai standar merupakan penyebab kegagalan pada proses produksi bahan baku. Faktor kegagalan pada proses pengemasan produk disebabkan oleh banyaknya bahan kemasan yang cacat dan kesalahan pengemasan yang dilakukan oleh karyawan yang terburu-buru dan ceroboh. Faktor penyebab kegagalan pada proses pengiriman dikarenakan perusahaan mendapati lonjakan permintaan, keterlambatan pada produk, pengiriman tidak tentu dan barang rusak akibat tumpukan yang dibuat oleh pekerja yang ceroboh, permintaan mitra yang tidak menentu, dan rute pengiriman yang di bawah standar [5].

Pada UKM Bakpia Mandiri menggunakan pendekatan FMEA dan FTA guna menganalisa manajemen risiko pada proses produksi kue bakpia sehingga mengurangi hambatan dalam proses produksi tersebut. Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) serta Fault Tree Analysis (FTA), dengan memilih pendekatan ini, diharapkan masalah dapat diidentifikasi. Penentuan kedua pendekatan ini merupakan cara yang formal guna mendapatkan penjelasan faktor-faktor utama yang dipertimbangkan [6]. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah pendekatan metode terhadap risk management yang bisa digunakan untuk menilai dan mencatat alasan di balik dan konsekuensi kegagalan proses [7]. Penerapan metode FMEA dengan perbaikan melalui pelatihan karyawan, perawatan mesin, serta dapat menurunkan tingkat risiko pada proses produksi [8]. Fault Tree Analysis (FTA) digunakan untuk menawarkan saran perbaikan yang lebih baik menurut hal yang menjadi penyebab mendasar dari bahaya yang terdeteksi. Salah satu cara untuk mengkarakterisasi analisis pohon kesalahan adalah sebagai metode analitis untuk menyelesaikan masalah [9]. FTA adalah teknik analitis yang memvisualisasikan seluruh proses analisis menggunakan model grafis untuk menemukan cara untuk meningkatkan standar mutu [10].

Dari permasalahan risiko yang ada pada UKM Bakpia Mandiri. Jika pengusaha ingin proses produksinya tidak ada hambatan dari segala permasalahan maka berikut adalah pendekatan yang harus dilakukan untuk menganalisa risiko yang ada dalam proses produksi bakpia serta menggunakan pendekatan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) serta Fault Tree Analysis (FTA). Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan cara paling efektif untuk menerapkan prosedur yang ditentukan. Secara tradisional, FMEA menggunakan tiga kriteria untuk menilai risiko kecelakaan kerja yaitu keparahan atau Severity (S), kejadian atau Occurance (O) dan deteksi atau Detection (D). Selanjutnya dihitung untuk setiap peristiwa risiko dengan mengalikan nilai severity, Occurance, dan

Detection. RPN ini digunakan sebagai indikator prioritas risiko, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan risiko yang didapat lebih tinggi [11]. Hasil FMEA mencakup usulan yang digunakan untuk meningkatkan tingkat keselamatan dan keandalan sistem, peralatan, dan fasilitas [12]. Untuk memberikan rekomendasi atau gagasan perubahan guna mencegah terjadinya risiko dengan menggunakan pendekatan tersebut, dilakukan analisis terhadap kemungkinan penyebab terjadinya kegagalan serta prioritas terhadap perbaikan yang perlu dilakukan berdasarkan olah data yang sudah selesai dilakukan menggunakan pendekatan FMEA [13]. FMEA adalah metode untuk mengevaluasi derajat kompetensi suatu proses guna memastikan konsekuensi kesalahan prosedural. Model kegagalan adalah keadaan apa pun yang dapat menyebabkan kegagalan bentuk (metode) [14]. Sedangkan dengan menggunakan metode FTA dapat dipakai guna mengetahui akar dari penyebab permasalahan yang tertuju pada risiko pada proses produksi pia. Dengan mudah pendekatan ini dimanfaatkan agar mengetahui inti yang menyebabkan terjadinya risiko sehingga bisa meminimalisir risiko pada proses produksi [15]. Berdasarkan alasan mendasar terbentuknya bahaya yang terdeteksi dalam proses pembuatan pia, Fault Tree Analysis (FTA) digunakan untuk menawarkan rekomendasi perbaikan yang sangat akurat [9]. Metode FTA diterapkan guna menganalisa sumber terjadinya penyebab risiko yang ada dalam proses produksi pia [16]. FTA merupakan Beberapa kombinasi cacat (kesalahan) yang terjadi bersamaan dan berurutan yang mungkin memicu peristiwa kegagalan yang direncanakan direpresentasikan oleh model diagramatik [12].

Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil nilai dari tingkat risiko tertinggi yang ada pada proses produksi kue pia menggunakan metode FMEA dan memberikan usulan perbaikan terkait tingkat risiko tertinggi pada proses produksi kue pia dengan menggunakan metode FTA agar produksi berjalan dengan lancar tanpa adanya hambatan dari tingkat risiko tertinggi yang didapatkan dari hasil analisa dan pengukuran.

II. METODE

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di UKM Bakpia Mandiri, berlokasi di Dusun Warurejo Desa Kejapanan Kecamatan Gempol Kabupaten Pasuruan Jawa Timur. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan selama 6 bulan.

B. Pengambilan Data

Dalam melaksanakan pengumpulan data ini, beberapa cara untuk pengambilan data dalam membantu untuk menyelesaikan riset pada studi kasus (UKM) Bakpia Mandiri, adapun macam data yang telah di dapat adalah data primer serta data sekunder. pada data primer didapatkan dengan wawancara dan memberikan kuisioner terhadap pemilik Bakpia Mandiri, pada UMKM Bakpia memiliki karyawan yang berjumlah 4 orang antara lain 3 orang karyawan dan 1 orang pemilik UMKM tersebut data ini berisi tentang risiko yang ada didalam proses produksi, pada data sekunder didapatkan dari penelitian terdahulu pada data sekunder diperoleh secara tidak langsung, pada saat observasi ini data sekunder diperoleh dari berbagai jenis seperti jurnal, buku serta artikel yang memiliki kemiripan dengan topik yang diambil.

C. Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan memberikan kuisioner dan wawancara terhadap pemilik UMKM dan juga terhadap karyawan yang ada serta mencari dari beberapa sumber referensi. Metode yang digunakan adalah metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) yang digunakan untuk mengukur nilai RPN risiko pada proses produksi dan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) digunakan untuk menawarkan rekomendasi perbaikan yang sangat akurat.

D. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk mengidentifikasi akar sumber masalah. Standar internasional juga menganjurkan pendekatan FMEA sebagai alat analisis risiko. Risiko tidak dapat dihilangkan, dan jika masalah tidak ditangani dengan tepat, risiko dapat menyebabkan penurunan kinerja dan produksi. Menghitung nilai nomor prioritas risiko (RPN) adalah prosedur yang digunakan untuk mengevaluasi skala prioritas. Nilai RPN memunculkan tingkat prioritas agar dilakukan perbaikan komponen pada sistem [17].

Langkah-langkah untuk melakukan metode *Failure Mode and Effect Analysis* yaitu [13] :

1. Menuliskan *Failure Mode* dan *Failure Effect*
2. Menentukan peringkat nilai *severity*
3. Menentukan peringkat nilai *occurrence*
4. Menentukan peringkat nilai *detection*
5. Menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN)

Alasan yang ditemukan selama penelitian kemudian dapat dibandingkan menggunakan nilai RPN dari setiap kemungkinan masalah. Nilai RPN berasal dari hasil perkalian antara rasio *Severity* (S), *Occurance* (O) dan *Detection* (D).

$$\text{RPN} = \text{Severity (S)} \times \text{Occurance (O)} \times \text{Detection (D)} \quad (1)$$

Sumber : [17].

Keterangan:

RPN : *Risk Priority Number*

Severity (S) : Menghitung tingkat kuantifikasi keparahan situasi terkait kegagalan.

Occurance (O) : Menghitung tingkat probabilitas kegagalan.

Detection (D) : Penentuan untuk menunjukkan tingkat kemungkinan bahwa penyebab kegagalan dapat menghindari pengendalian yang diketahui.

Berikut ini adalah tabel faktor penilaian saat menerapkan metode FMEA [17]:

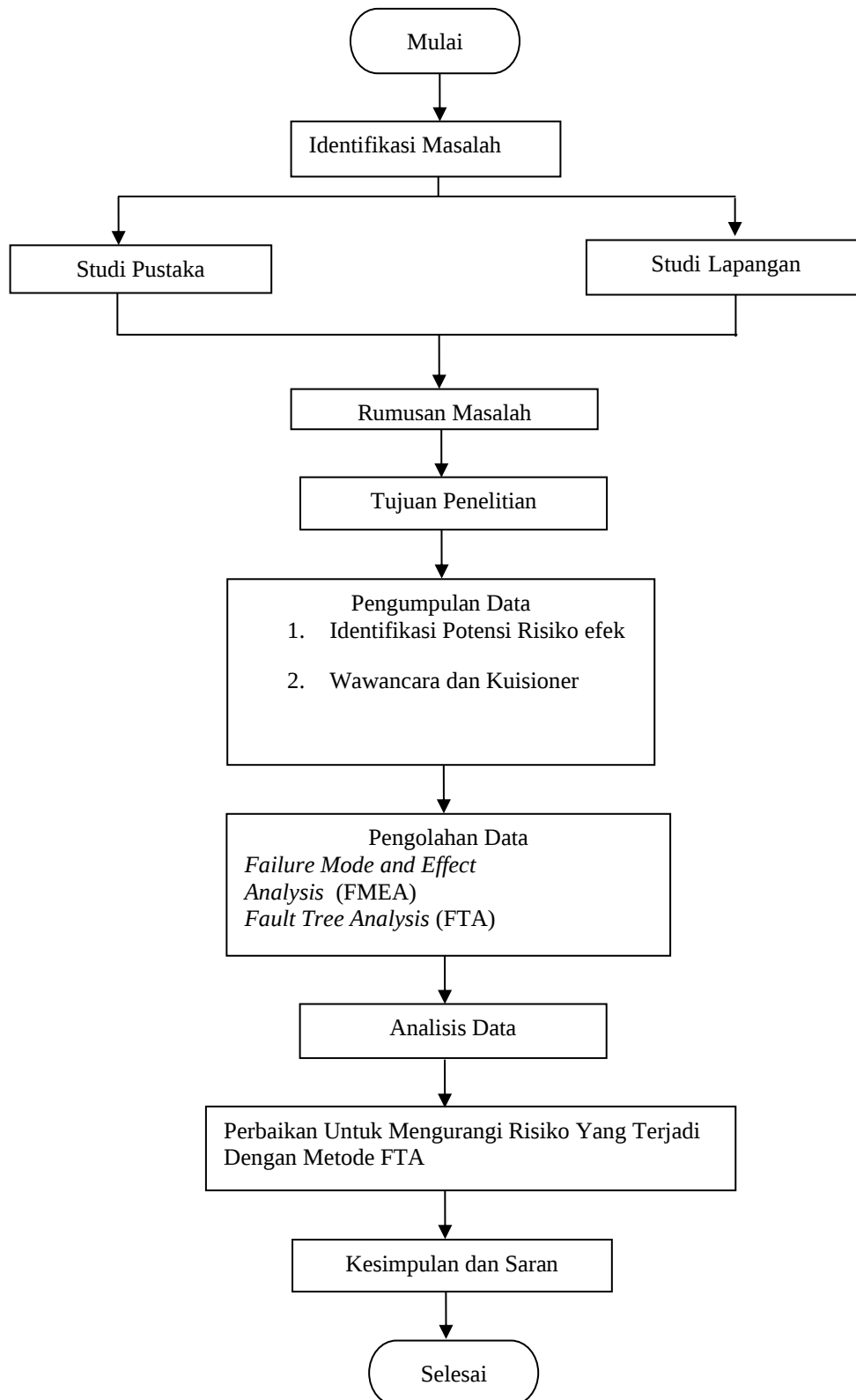
Tabel 2.1 Faktor Penilaian Skala pada FMEA [17].

No	Faktor Penilaian	Keterangan	Skala
1.	<i>Severity</i> (S)	Dampak sangat kecil	1
		Dampak kecil	2
		Dampak sedang	3
		Dampak besar	4
		Dampak sangat serius	5
2.	<i>Occurance</i> (O)	Sangat jarang terjadi	1
		Jarang terjadi	2
		Kadang terjadi	3
		Sering terjadi	4
		Sangat sering terjadi	5
3.	<i>Detection</i> (D)	Sangat mudah di deteksi	1
		Mudah di deteksi	2
		Deteksi sedang	3
		Sulit di deteksi	4
		Sangat sulit di deteksi	5

E. *Fault Tree Analysis* (FTA)

Tahap selanjutnya adalah membuat diagram pohon kesalahan/fault tree analysis. Setelah permasalahan teridentifikasi, langkah berikutnya adalah menyusun urutan sebab akibat pohon kesalahan. Diagram pohon kesalahan menunjukkan bagaimana suatu top level event bisa muncul pada sistem. Penggambaran dimulai dari top level event sampai ke basic event. Penggambaran juga menentukan gerbang logika [16]. Metode FTA digunakan sebagai pemicu terjadinya sebuah kecelakaan kerja. FTA adalah model grafis yang mencakup beberapa contoh kesalahan yang terjadi secara bersamaan dan gabungan yang dapat menyebabkan terjadinya kejadian tidak menyenangkan yang telah ditentukan sebelumnya.

Berikut adalah alur riset untuk memecahkan masalah terhadap UKM Kue Bakpia dengan menggunakan diagram alir dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 1. Alur Penelitian pada UMKM.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas tentang hasil dan pembahasan pada penelitian di UMKM Bakpia.

Tabel 3.1 Jawaban Responden (jurnal bu hana)

No	Kegiatan Berisiko yang Dinilai	Jawaban Responden		
		Severity (S)	Occurance (O)	Detection (D)
1.	Menyiapkan bahan baku	1	1	2
2.	Menimbang bahan	2	2	1
3.	Pencampuran bahan	4	4	3
4.	Pembuatan isian	2	3	2
5.	Pengisian adonan	2	2	2
6.	Pembentukan kue	2	2	3
7.	Pelapisan kue	1	2	1
8.	Pengovenan	4	3	3
9.	Pendinginan	3	2	2
10.	Pengemasan	2	2	2

Dari hasil pengisian kuisioner yang di dapat dari pemilik UMKM sebagai responden di dapatkan 10 kegiatan berisiko pada proses produksi yaitu menyiapkan bahan baku dengan nilai *severity* 1, *occurance* 1, *detection* 2, menimbang bahan dengan nilai *severity* 2, *occurance* 2, *detection* 1, Pencampuran bahan dengan nilai *severity* 4, *occurance* 4, *detection* 3, pembuatan isian dengan nilai *severity* 2, *occurance* 3, *detection* 2, pengisian adonan dengan nilai *severity* 2, *occurance* 2, *detection* 2, pembentukan kue dengan nilai *severity* 2, *occurance* 2, *detection* 3, pelapisan kue dengan nilai *severity* 1, *occurance* 2, *Detection* 1, pengovenan dengan nilai *severity* 4, *occurance* 3, *detection* 3, pendinginan dengan nilai *severity* 3, *occurance* 2, *detection* 2, dan pengemasan dengan nilai *severity* 2, *occurance* 2, *detection* 2.

A. Identifikasi proses produksi

Dalam pembuatan tabel analisis permasalahan yang terjadi yang berfungsi untuk memberikan pembobotan pada nilai *Severity* (S), *Occurance* (O), *Detection* (D) yang berdasarkan potensi efek kegagalan, penyebab kegagalan dan proses kontrol saat ini untuk menghasilkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Tabel FMEA ditunjukkan pada Tabel 3. Berikut ini merupakan tabel permasalahan yang terjadi pada saat proses produksi di UMKM Kue Pia.

Tabel 3.2 Kegiatan Berisiko dan RPN Selama Enam Bulan [7].

No	Kegiatan Berisiko	Potensi Risiko	Dampak	S	O	D	RPN
1.	Menyiapkan bahan baku	1.1 Bahan kadaluarsa	1.1.1 Dapat menimbulkan komplain				
		1.2 Bahan berkualitas rendah	1.1.2 Produk berbahaya	1	1	2	2
		1.3 Bahan baku rusak	1.1.3 Tidak layak di konsumsi				
2.	Menimbang bahan	2.1 Salah takaran	2.1.1. Resep tidak sesuai	2	2	1	4
		2.2 Operator kurang teliti	2.1.2 Rasa tidak konsisten				
3.	Pencampuran bahan	3.1 Tepung berterbangan masuk mata	3.1.1 Kesehatan karyawan				

No	Kegiatan Berisiko	Potensi Risiko	Dampak	S	O	D	RPN
		3.2 Tepung terhirup hidung	3.1.2 Gagal produksi	4	4	3	48
		3.3 Tangan terkena mesin mixer	3.1.3 Adonan tidak kalis				
		3.4 Campuran tidak merata					
4.	Pembuatan isian	4.1 Isian kurang matang	4.1.1 Isian basi				
		4.2 Takaran gula salah	4.1.2 Rasa tidak enak	2	3	2	12
			4.1.3 Cepat basi				
5.	Pengisian adonan	5.1 Takaran isian tidak rata	5.1.1 Kualitas menurun				
		5.2 Tangan kotor	5.1.2 Ukuran tidak seragam	2	2	2	8
		5.3 Isian tumpah	5.1.3 Terkontaminasi bakteri				
6.	Pembentukan kue	6.1 Ukuran tidak standar	6.1.1 Tampilan buruk				
		6.2 Adonan sobek	6.1.2 Proses bentuk ulang	2	2	3	12
7.	Pelapisan kue	7.1 Lapisan tidak merata	7.1.1 Produk cepat tengik				
		7.2 Terlalu banyak lapisan	7.1.2 Permukaan tidak menarik	1	2	1	2
		7.3 Kuas oles kotor					
8.	Pengovenan	8.1 Tangan terkena paparan panas oven	8.1.1 Kesehatan karyawan				
		8.2 Suhu oven tidak sesuai	8.1.2 Kue gosong atau masih mentah	4	3	3	28
		8.3 Pemantauan kurang	8.1.3 Pemborosan gas				
		8.4 Paparan udara kotor serta uap panas					
9.	Pendinginan	9.1 Permukaan kotor	9.1.1 Tumbuh jamur	3	2	2	12
		9.2 Diletakkan terlalu rapat	9.1.2 Lama untuk dingin				
10.	Pengemasan	10.1 Kardus rusak	10.1.1 Produk cepat basi	2	2	2	8
		10.2 Tidak higienis	10.1.2 Terkontaminasi udara				

Dari tabel FMEA diatas didapatkan perhitungan dari skala nilai *Severity* (S), *Occurance* (O), *Detection* (D) dan *Risk Priority Number* (RPN) dalam 10 kegiatan berisiko pada proses produksi. Diantaranya pada kegiatan beisiko Menyiapkan bahan baku dengan nilai RPN 2, menimbang bahan dengan nilai RPN 4, pencampuran bahan dengan nilai RPN 48, pembuatan isian dengan nilai RPN 12, pengisian adonan dengan nilai RPN 8, pembentukan kue dengan

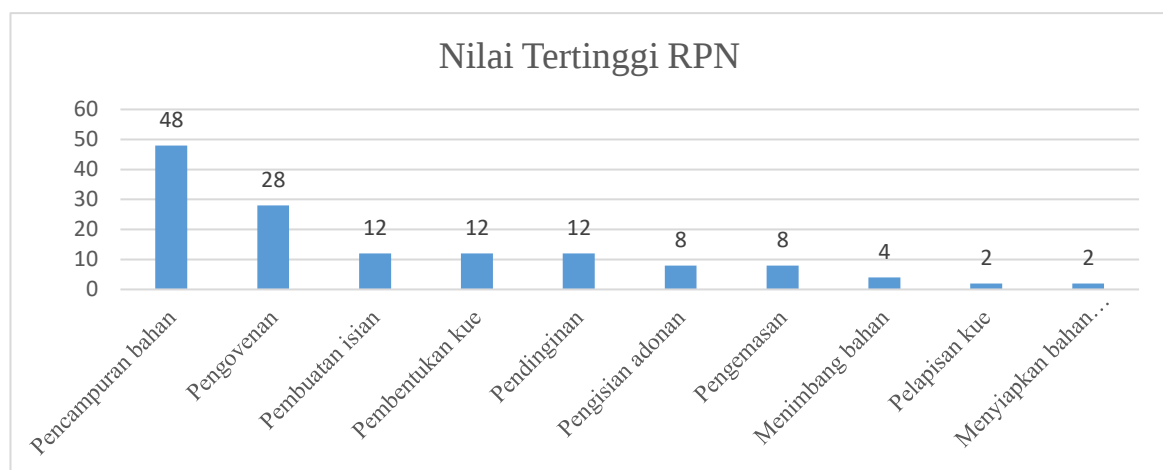
nilai RPN 12, pelapisan kue dengan nilai RPN 2, pengovenan dengan nilai RPN 28, pendinginan dengan nilai RPN 12, dan kegiatan berisiko pada pengemasan dengan nilai RPN 8.

Tabel 3.3 Urutan Tertinggi *Risk Priority Number* (RPN) [7].

No	Kegiatan Berisiko	Potensi Risiko	Dampak	S	O	D	RPN
1.	Pencampuran bahan	3.1 Tepung berterbangan masuk mata	3.1.1 Kesehatan karyawan				
		3.2 Tepung terhirup hidung	3.1.2 Gagal produksi	4	4	3	48
		3.3 Tangan terkena mesin mixer	3.1.3 Adonan tidak kalis				
		3.4 Campuran tidak merata					
2.	Pengovenan	8.1 Tangan terkena paparan panas oven	8.1.1 Kesehatan karyawan				
		8.2 Suhu oven tidak sesuai	8.1.2 Kue gosong atau masih mentah	4	3	3	28
		8.3 Pemantauan kurang	8.1.3 Pemborosan gas				
		8.4 Paparan udara kotor serta uap panas					
3.	Pembuatan isian	4.1 Isian kurang matang	4.1.1 Isian basi				
		4.2 Takaran gula salah	4.1.2 Rasa tidak enak	2	3	2	12
			4.1.3 Cepat basi				
4.	Pembentukan kue	6.1 Ukuran tidak standar	6.1.1 Tampilan buruk				
		6.2 Adonan sobek	6.1.2 Proses bentuk ulang	2	2	3	12
5.	Pendinginan	9.1 Permukaan kotor	9.1.1 Tumbuh jamur	3	2	2	12
		9.2 Diletakkan terlalu rapat	9.1.2 Lama untuk dingin				
6.	Pengisian adonan	5.1 Takaran isian tidak rata	5.1.1 Kualitas menurun				
		5.2 Tangan kotor	5.1.2 Ukuran tidak seragam	2	2	2	8
		5.3 Isian tumpah	5.1.3 Terkontaminasi bakteri				
7.	Pengemasan	10.1 Kardus rusak	10.1.1 Produk cepat basi	2	2	2	8
		10.2 Tidak higienis	10.1.2 Terkontaminasi udara				
8.	Menimbang bahan	2.1 Salah takaran	2.1.1. Resep tidak sesuai	2	2	1	4
		2.2 Operator kurang teliti	2.1.2 Rasa tidak konsisten				

No Kegiatan Berisiko	Potensi Risiko	Dampak	S	O	D	RPN
9. Menyiapkan bahan baku	1.1 Bahan kadaluarsa	1.1.1 Dapat menimbulkan komplain				
	1.2 Bahan berkualitas rendah	1.1.2 Produk berbahaya	1	1	2	2
	1.3 Bahan baku rusak	1.1.3 Tidak layak di konsumsi				
10. Pelapisan kue	7.1 Lapisan tidak merata	7.1.1 Produk cepat tengik				
	7.2 Terlalu banyak lapisan	7.1.2 Permukaan tidak menarik	1	2	1	2
	7.3 Kuas oles kotor					

Berdasarkan perhitungan RPN diatas didapatkan hasil nilai RPN dari kegiatan berisiko pencampuran bahan yaitu 48, kegiatan berisiko pengovenan yaitu 28, kegiatan berisiko pembuatan isian yaitu 12, kegiatan berisiko pembentukan kue yaitu 12, kegiatan berisiko pendinginan dengan nilai 12, kegiatan berisiko pengisian adonan yaitu 8, kegiatan berisiko pengemasan yaitu 8, kegiatan berisiko menimbang bahan yaitu 4, menyiapkan bahan baku dengan nilai 2, dan kegiatan berisiko pelapisan kue dengan nilai 2. Nilai RPN tertinggi terdapat pada kegiatan berisiko pencampuran bahan dengan nilai RPN 48.

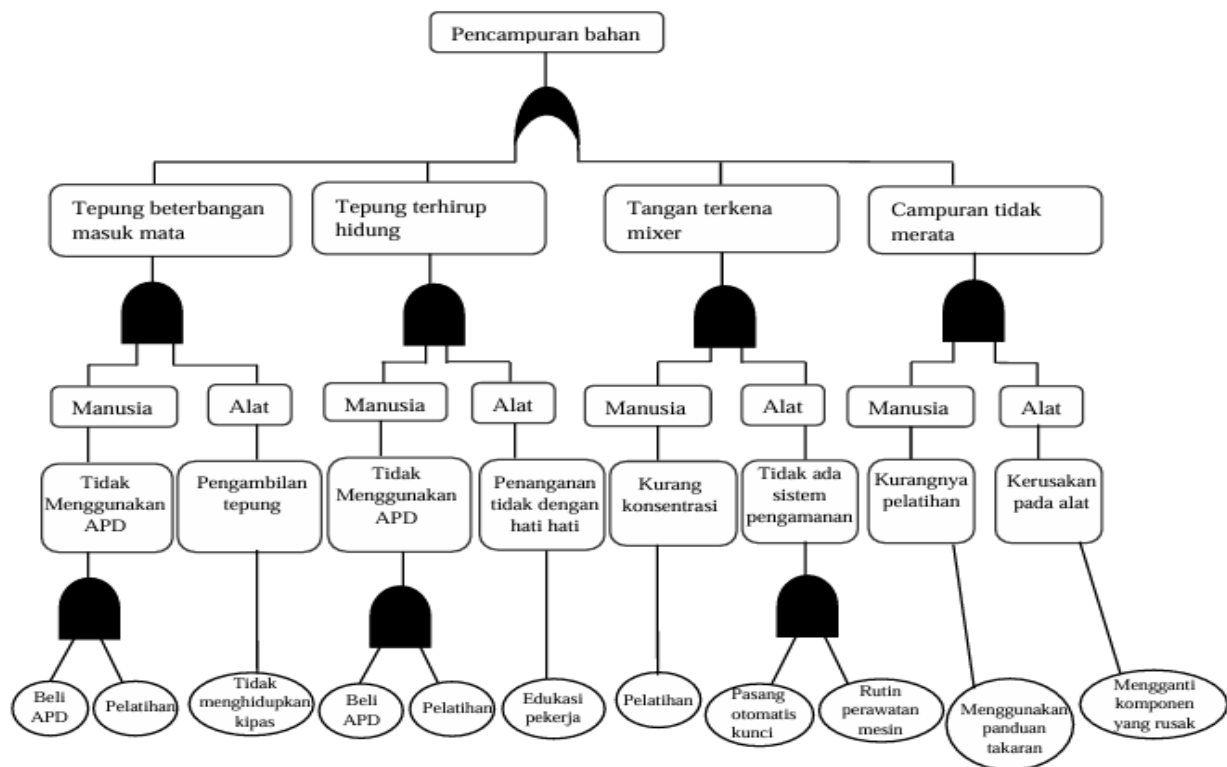


Gambar 2. Diagram Nilai Tertinggi RPN.

B. Analisis FTA

Berikut ini merupakan analisis FTA yang mendapatkan nilai RPN tertinggi yang ada pada UMKM Kue Pia.

1. Pencampuran bahan



Gambar 3. Diagram FTA Pencampuran Bahan.

Rekomendasi perbaikan dari hasil analisa dari metode FTA untuk kegiatan berisiko pencampuran bahan baku dengan potensi risiko tepung berterbangan masuk mata dan tepung terhirup hidung dilakukan perbaikan membeli APD sebanyak jumlah karyawan, melakukan pelatihan terhadap karyawan dan tidak menghidupkan kipas angin pada saat proses produksi. Potensi risiko pada tangan terkena mixer yaitu di dapatkan rekomendasi perbaikan pelatihan pada karyawan, pemasangan otomatis kunci, dan rutin cek berkala keadaan mesin. Pada potensi risiko pencampuran tidak rata mendapatkan rekomendasi perbaikan menggunakan panduan takaran dan mengganti komponen yang rusak pada mesin mixer.

IV. SIMPULAN

Pada hasil dari penelitian ini yang menggunakan metode FMEA mengetahui nilai RPN tertinggi atau tingkat risiko tertinggi pada proses produksi kue pia, didapatkan tingkat risiko tertinggi pada kegiatan berisiko pencampuran bahan baku dengan nilai RPN 48. Oleh sebab itu perlu adanya perbaikan untuk mengurangi risiko yang ada dan dapat melancarkan proses produksi. Tujuan dari penelitian ini guna menghilangkan tingkat risiko paling tinggi sehingga tidak mengganggu pekerja dalam proses produksi. Saran perbaikan yaitu menggunakan APD masker maupun kacamata serta pada saat proses produksi diharapkan tidak menggunakan kipas angin, dan selalu melakukan cek atau servis pada mesin mixer.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini peneliti ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang ditujukan kepada pemilik UMKM Kue Pia yang sudah memberikan izin serta memberikan informasi dan data dalam pelaksanaan penelitian yang sudah ditempuh. Terima kasih juga disampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo (UMSIDA) atas dukungan moril, bimbingan, serta fasilitas akademik yang telah diberikan sehingga pelaksanaan penelitian ini dapat terselesaikan.

REFERENSI

- [1] H. Tampubolon, S. Sigit, and M. Muharom, "Peningkatan Kapasitas Produksi dengan Mesin Teknologi Tepat guna Pembuatan Kue Bakpia Untuk UKM Di Surabaya," *Dimastek*, vol. 01, no. 01, pp. 1–6, 2022.
- [2] Inggit Marodiyah and Indung Sudarso, "Analisa Risiko guna Peningkatan Kualitas Proses Pembangunan

- Gedung Bertingkat,” *J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 15, no. 2, pp. 49–60, 2020.
- [3] M. Asir, R. A. Yuniawati, K. Mere, K. Sukardi, and M. A. Anwar, “Peran Manajemen Risiko dalam Meningkatkan Kinerja Perusahaan,” *Entrep. Bisnis Manaj. Akunt.*, vol. 4, no. 1, pp. 32–42, 2023.
 - [4] M. F. Sufa and U. Khoiriyah, “Manajemen Risiko Proses Produksi Gula dengan Metode Failure Mode Effect and Analysis,” *PERFORMA Media Ilm. Tek. Ind.*, vol. 16, no. 1, pp. 72–76, 2017.
 - [5] H. Aulawi, W. A. Kurniawan, and S. Sopian, “Analisis Risiko Kegagalan Proses Produksi Dodol Menggunakan Metode FTA, FMEA dan AHP,” *J. Kalibr.*, vol. 20, no. 2, pp. 102–112, 2022.
 - [6] D. A. S. Ermal *et al.*, “Identifikasi kemungkinan terjadinya Kebakaran di Kantin Instansi X, dengan Metode Failure Mode Anlysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA),” *J. Surya Tek.*, vol. 10, no. 1, pp. 610–615, 2023.
 - [7] O. Riana, A. Kholid, and A. Ghofari, “Analisis Risiko Produksi Menggunakan Metode Fuzzy Failure Modes And Effects Analysis (FMEA) Dan Fuzzy Analytical Hierarchy Process (AHP) (Studi Kasus : UMKM Makaroni Keju Elfath),” *Simp. Nas.*, vol. 1, no. 1, pp. 21–28, 2023.
 - [8] M. Anisa, B. Burhan, and C. Indarto, “Food Safety Risk Analysis of Songkem Duck Using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Method,” *PROZIMA (Productivity, Optim. Manuf. Syst. Eng.)*, vol. 8, no. 1, pp. 46–59, 2024.
 - [9] N. A. Cantika, L. D. Fathimahhayati, and T. A. Pawitra, “Penilaian Risiko K3 pada Pengaliran BBM ke Tangki Timbun dengan Menggunakan Metode HAZOP dan FTA,” *J. INTECH*, vol. 8, no. 1, pp. 68–74, 2020.
 - [10] L. Mauludin, E. Adriantantri, and Sumanto, “Perbaikan Cacat Produk Paving Dengan Menggunakan Metode SQC (Statistical Quality Control) DAN FTA (Fault Tree Analysis),” *J. Valtech*, vol. 7, no. 2, pp. 435–442, 2024.
 - [11] W. Syaputra, N. Fakhri G, S. R. Ardian, and A. J. Nugroho, “Integrasi Metode FMEA dan FTA Dalam Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Bengkel Bubut,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 3, no. I, pp. 47–56, 2024.
 - [12] B. Mustofa, E. S. Paranita, and T. Sukwika, “Risk Management with the FMEA Method in the Kuwait Hospital Emergency Room Manajemen Risiko dengan Metode FMEA di Instalasi Gawat Darurat Rumah Sakit Kuwait,” *Manag. Stud. Entrep. J.*, vol. 4, no. 5, pp. 7064–7077, 2023.
 - [13] R. Indrerespati, J. Haekal, and M. Kholil, “Analisa Risiko Operasional Persediaan pada Gudang Bahan Baku UKM Makanan Ringan Metode FMEA,” *J. Penelit. dan Apl. Sist. Tek. Ind.*, vol. 15, no. 2, pp. 221–229, 2021.
 - [14] D. C. Pangestuti, H. Nastiti, and R. Husniaty, “Analisis Risiko Operasional dengan Metode FMEA,” *J. AKUNTANSI, Ekon. dan Manaj. BISNIS*, vol. 10, no. 2, pp. 177–186, 2022.
 - [15] R. F. Daulay and M. Nuruddin, “Analisis K3 di Bengkel Dwi Jaya Motor dengan Menggunakan Metode HIRA Terintegrasi Metode FTA,” *JUSTI*, vol. 2, no. 4, pp. 571–579, 2021.
 - [16] Hardiansah, Y. Sukmono, and W. W. Saptaningtyas, “Analisis Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA),” *JATRI*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2023.
 - [17] H. Prisilia and D. A. Purnomo, “Manajemen Risiko K3 dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA) untuk Mengidentifikasi Potensi dan Penyebab Kecelakaan Kerja,” *Tekmapro*, vol. 17, no. 2, pp. 73–87, 2022.
 - [18] H. C. Wahyuni, W. Sumarmi, and I. A. Saidi, “Analisis Persepsi Konsumen Terhadap Aspek Risiko Keamanan Pangan Pada Sistem Rantai Pasok Makanan,” *PROZIMA*, vol. 2, no. 2, pp. 64–69, 2018.