

Analisis Strategi Mitigasi Risiko Pada Usaha Pembuatan Roti

Annisa Fitri Koespratiwi^{1*}, Deasy Kartika Rahayu², H. Dharma Widada³

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman
Jl. Sambaliung No.9, Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119, Kalimantan Timur, Indonesia
annisafitr59@gmail.com^{1*}, deasykartika@gmail.com², widada.dharma@gmail.com³

INFO ARTIKEL

Jejak Artikel :

Upload artikel
15 Juni 2020
Revisi dari reviewer
22 Februari 2021
Publish
30 Maret 2021

Kata Kunci :

Manajemen Risiko, *Analytic Network Process*, *Weighted Failure Mode and Effect Analysis*, *Weighted Risk Priority Number*

ABSTRAK

Cahaya Nikmah *Bakery* merupakan salah satu produsen roti di Samarinda. Dalam kegiatan produksinya *CN Bakery* tidak terlepas dari kendala atau risiko yang terjadi. Dalam menanggulangi hal tersebut maka diperlukan manajemen risiko untuk membantu mengidentifikasi dan mengelola risiko. Metode yang digunakan merupakan kombinasi antara metode *Analytic Network Process (ANP)* dan *Weighted Failure Mode and Effect Analysis (WFMEA)*. Berdasarkan hasil identifikasi risiko, didapatkan 20 kejadian risiko yang berasal dari 5 faktor risiko yaitu 5 risiko dari penyediaan bahan baku, 6 risiko dari produksi, 3 risiko dari pengemasan, 3 risiko dari pengiriman, dan 3 risiko dari pengembalian. Berdasarkan pengolahan data menggunakan ANP, didapatkan bobot yaitu faktor penyediaan bahan baku sebesar 0,26817, faktor pengiriman sebesar 0,26665, faktor produksi sebesar 0,21705, faktor pengemasan 0,20023 dan faktor pengembalian sebesar 0,0479. Kemudian, berdasarkan pengolahan data menggunakan WFMEA didapatkan nilai WRPN tertinggi yaitu pada faktor risiko penyediaan bahan baku dan faktor risiko produksi sehingga perlu dimitigasi. Kemudian, didapatkan strategi mitigasi yaitu pengawasan kualitas bahan baku, perbaikan teknik penyimpanan, penambahan alat pendeteksi dan pengontrol suhu dan kelembaban pada ruangan, menjaga kualitas produk, menjalin kemitraan, pelatihan dan pengembangan sumber daya manusia, melakukan pemeliharaan mesin secara berkala, penggunaan mesin pengganti pembangkit listrik, dan melakukan penyediaan *spare part* mesin.

1. Pendahuluan

Roti adalah salah satu jenis pangan olahan yang merupakan hasil proses pemanggangan dari adonan yang telah difermentasikan. Roti saat ini dapat dikatakan hampir menggantikan posisi nasi sebagai sumber karbohidrat. Konsumsi roti per tahun terus mengalami peningkatan. Tercatat pada tahun 2014, untuk konsumsi setahun roti tawar sebesar 3.244 (satuan bungkus kecil) dan pada tahun 2018 meningkat sebesar 19.085. Sementara, untuk jenis roti manis/roti lainnya, konsumsi pada tahun 2014 sebesar 25.792 ons dan mengalami peningkatan pada tahun 2018 sebesar 58.498 ons (Kementerian Pertanian, 2018).

CN Bakery atau Cahaya Nikmah Bakery adalah salah satu dari sekian banyak produsen roti di Kota Samarinda. Usaha roti CN Bakery sendiri telah beroperasi sejak tahun 2015 dan berlokasi di Jalan Tani Subur, Kelurahan Tani Aman, Kecamatan Loa Janan Iilir. CN Bakery memproduksi 3000 sampai 4000 roti per hari dan dapat menghabiskan 200 kilogram tepung terigu sebagai bahan dasar pembuatan roti. Dalam produksinya, CN Bakery dibantu oleh total 20 karyawan. Roti yang diproduksi terdiri dari beberapa macam antara lain roti tawar, roti gulung pisang, roti gulung cokelat, roti gulung srikaya, dan roti gulung keju. CN Bakery mendistribusikan produknya tidak hanya untuk daerah Samarinda, melainkan beberapa daerah lainnya seperti Tenggarong, Balikpapan, Melak, Belayan, Sangatta, Wahau, dan Sangkulirang. Proses distribusi ini dilakukan sendiri oleh CN Bakery. CN Bakery juga menerapkan sistem *return* bagi produk roti yang tidak habis terjual.

Dalam kegiatan produksinya CN Bakery tentu tidak terlepas dari kendala atau risiko seperti pada ketersediaan bahan baku yang tidak menentu, hasil produksi roti gosong, terlambatnya pengiriman ke beberapa daerah, dan roti yang tidak habis terjual. Kendala atau risiko perlu dilakukan pengelolaan karena apabila risiko tersebut tidak dikelola dengan baik maka dapat mengakibatkan kerugian bagi perusahaan di kemudian hari. Oleh karena itu diperlukan tindakan manajemen risiko untuk membantu mengidentifikasi dan mengelola risiko. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengelola risiko dengan menggunakan kombinasi antara metode *Analytic Network*

Process (ANP) dan *Weighted Failure Mode and Effect Analysis* (WFMEA).

Tujuan penggunaan metode ANP yaitu dapat menangkap interaksi ketergantungan yang tinggi antar jenis risiko dan faktor risiko yang mempengaruhi dalam meningkatkan manajemen risiko, sehingga dapat ditentukan prioritas risiko dan pilihan alternatif pengendalian risiko yang akurat untuk membuat keputusan yang lebih baik (Simanjuntak, 2013 dalam Aini, dkk, 2014). Hasil yang didapatkan dari ANP berupa identifikasi bobot risiko yang paling berpengaruh. Pada tahap selanjutnya untuk mengkalkulasikan bobot dari tiap risiko dan hubungannya dengan mitigasi risiko, digunakan integrasi antara metode ANP dan FMEA. Tahapan ini menggunakan suatu pendekatan baru yaitu *Weighted Failure Mode and Effect Analysis* (WFMEA). Bobot yang didapatkan dari hasil identifikasi risiko melalui ANP digunakan sebagai bobot pengali untuk menghasilkan penilaian *Weighted Risk Priority Number* (WRPN). Hasil dari WRPN menunjukkan keseriusan dari kegagalan potensial[1].

Berdasarkan dari permasalahan diatas, penulis akan meneliti risiko apa saja yang terjadi dan risiko prioritas untuk ditangani dengan kemudian merancang strategi mitigasi pada Cahaya Nikmah Bakery dengan menggunakan Metode *Analytic Network Process* (ANP) dan *Weighted Failure Mode and Effect Analysis* (WFMEA).

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Risiko

Risiko (*risk*) dapat didefinisikan sebagai peluang terjadinya kejadian yang merugikan yang diakibatkan adanya ketidakpastian (*uncertainty*) dari apa yang akan dihadapi. Ketidakpastian adalah suatu potensi perubahan yang akan terjadi di masa datang sebagai konsekuensi dari ketidakmampuan untuk mengetahui apa yang akan terjadi, bila suatu aktivitas dilakukan saat ini, menegaskan bahwa sangat penting menempatkan *uncertainty* (ketidakpastian) sebagai titik awal dalam manajemen risiko[2].

2.2 Manajemen Risiko

Manajemen risiko merupakan proses identifikasi, pengukuran dan kontrol keuangan dari risiko yang mengancam asset dan penghasilan dari sebuah perusahaan atau proyek

yang dapat menimbulkan kerusakan atau kerugian pada perusahaan. Manajemen risiko juga merupakan cara dalam mengorganisasikan suatu risiko yang akan dihadapi, baik sudah diketahui maupun yang belum diketahui atau yang tidak terpikirkan, yaitu dengan memindahkan risiko kepada pihak lain, menghindari risiko, mengurangi efek negatif risiko dan menampung sebagian atau semua konsekuensi risiko tertentu. Manajemen risiko juga bisa disebut suatu pendekatan terstruktur dalam mengelola ketidakpastian yang berkaitan dengan ancaman. Oleh karena itu, melalui manajemen risiko, kerugian yang ditimbulkan dari ketidakpastian dapat dikurangi, bahkan dihilangkan[3].

2.3 Diagram Alir (*Flowchart*)

Diagram alir (*flowchart*) adalah diagram yang menggambarkan urutan instruksi proses dan hubungan satu proses dengan proses lainnya menggunakan simbol-simbol tertentu. Diagram alir digunakan sebagai alat bantu komunikasi dan dokumentasi[4]. Selain itu, *flowchart* adalah representasi secara simbolik dari suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah, disamping itu *flowchart* juga berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrogram yang bekerja dalam tim suatu proyek. *Flowchart* membantu memahami urutan-urutan logika yang rumit dan panjang[5].

2.4 Analytic Network Process (ANP)

Analytic Network Process (ANP) merupakan teori matematis yang mampu menganalisa pengaruh dengan pendekatan asumsi-asumsi untuk menyelesaikan bentuk permasalahan. ANP sebagai suatu pendekatan alternatif baru untuk studi kualitatif yang dapat mengkombinasikan nilai-nilai *intangible* dan *judgement subjective* dengan data-data statistik dan faktor-faktor *tangible* lainnya. Metode ini digunakan dalam bentuk penyelesaian dengan pertimbangan atas penyesuaian kompleksitas masalah disertai adanya skala prioritas yang menghasilkan pengaruh prioritas terbesar. ANP merupakan generalisasi dari *Analytic Hierarchy Process*, dengan mempertimbangkan ketergantungan antara unsur-unsur dari hirarki. Banyak masalah keputusan tidak dapat

terstruktur secara hirarkis karena mereka melibatkan interaksi dan ketergantungan unsur-unsur tingkat yang lebih tinggi dalam hirarki di elemen level yang lebih rendah[6].

2.5 Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan. FMEA digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan, efek yang ditimbulkan pada operasi dari produk dan mengidentifikasi aksi untuk mengatasi masalah tersebut. FMEA merupakan teknik analisis yang dapat digunakan sebagai alat untuk mengidentifikasi, memprioritaskan, dan mengeleminiasi kegagalan potensial dari sistem, desain, dan proses sebelum sampai ke konsumen. FMEA pada akhirnya akan menghasilkan perhitungan RPN. Ketika semakin tinggi nilai RPN, semakin tinggi kebutuhan untuk mengambil suatu tindakan penanggulangan[7].

Risk Priority Number (RPN) merupakan hasil perkalian *severity (S)*, *occurrence (O)*, dan *detection (D)*.

a. Severity

Severity adalah sebuah penilaian pada tingkat keseriusan suatu efek atau akibat dari potensi kegagalan pada suatu komponen yang berpengaruh pada suatu hasil kerja mesin yang dianalisa/diperiksa

b. Occurrence

Occurrence adalah sebuah penilaian dengan tingkatan tertentu yang mengacu pada beberapa frekuensi terjadinya cacat. Nilai frekuensi kegagalan menunjukkan keseringan suatu masalah yang terjadi akibat *potential cause*

c. Detection

Detection adalah sebuah penilaian yang juga memiliki tingkatan seperti halnya *severity* dan *occurrence*. Penilaian tingkat *detection* sangat penting dalam menemukan potensi penyebab mekanis yang menimbulkan kerusakan serta tindakan perbaikannya

Risk Priority Number (RPN) merupakan hasil perkalian *severity (S)*, *occurrence (O)*, dan *detection (D)*. Perhitungan RPN dapat dilakukan dengan menggunakan rumus persamaan:

$$RPN = S \times O \times D \dots\dots\dots(1)$$



dengan: S = keparahan (severity),
 O = kejadian (occurrence), dan
 D = deteksi (detection)

2.6 Weighted Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

Metode ini merupakan pengembangan dari model FMEA. Secara umum metode ini bertujuan memperoleh penilaian yang lebih akurat setelah mengagregasikan hubungan antara faktor risiko yang telah dihitung bobot prioritasnya. Penilaian FMEA secara umum dilakukan dengan menggunakan nomor prioritas risiko/risk priority number (RPN). Metode WFMEA menggunakan suatu penilaian berbobot untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat dan berkesinambungan dari tahapan penilaian risiko sebelumnya[1]. Bobot pada masing-masing risiko dapat dihitung dengan menggunakan rumus penghitungan WRPN dengan rumus persamaan:

$$WRPN_n = S_i \times O_i \times D_i \times f(W_i) = RPN_n \times f(W_i) \dots\dots\dots(2)$$

dengan: S_i = keparahan (severity),
 O_i = kejadian (occurrence),
 D_i = deteksi (detection), dan
 $f(W_i)$ = bobot.

Nilai output variabel yaitu WRPN digunakan untuk mewakili prioritas pada tindakan koreksi dengan skala 1–250, yang dikategorikan ke dalam lima kelas interval yang digambarkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi risiko

Nilai Output	Definisi	Pengendalian Risiko
1 - 50	Sangat Rendah	Menerima
50 - 100	Rendah	Menerima
100 - 150	Menengah	Menghindari
150 - 200	Tinggi	Mitigasi
200 - 250	Sangat Tinggi	Mitigasi

Sumber: Aini, dkk (2014)

2.7 Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan kegiatan yang dilakukan yaitu tahap persiapan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, tahap analisis dan pembahasan serta tahap penutup.

Pada tahap persiapan, dilakukan identifikasi masalah. Identifikasi permasalahan

dapat dilakukan setelah didapatkan permasalahan yang diteliti, dalam tahap penelitian ini sudah mulai diketahui studi literatur berdasarkan metode yang digunakan.

Pada tahap pengumpulan data, data yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil observasi, wawancara dan kuesioner. Data sekunder diperoleh melalui media perantara atau secara tidak langsung yang berupa buku, catatan, bukti yang telah ada, atau arsip baik yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan secara umum.

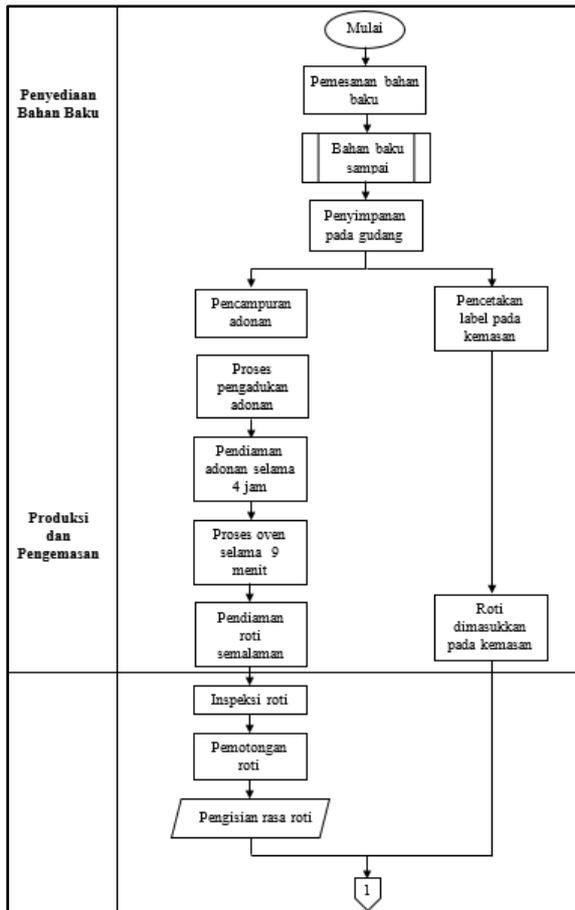
Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan dua metode. Pada metode pertama yaitu *Analytic Network Process* (ANP) digunakan untuk memperoleh bobot dari setiap jenis risiko dan faktor risiko. Metode kedua yaitu *Weighted Failure Mode Analysis* (WFMEA) digunakan untuk menentukan prioritas risiko.

Pada tahap analisis dan pembahasan, dilakukan analisis risiko yang mungkin terjadi pada seluruh kegiatan baik kegiatan mulai dari penyediaan bahan baku sampai pengembalian. analisis mengenai risiko yang paling prioritas untuk ditangani serta analisis strategi mitigasi yang perlu dilakukan sebagai upaya preventif dan represif.

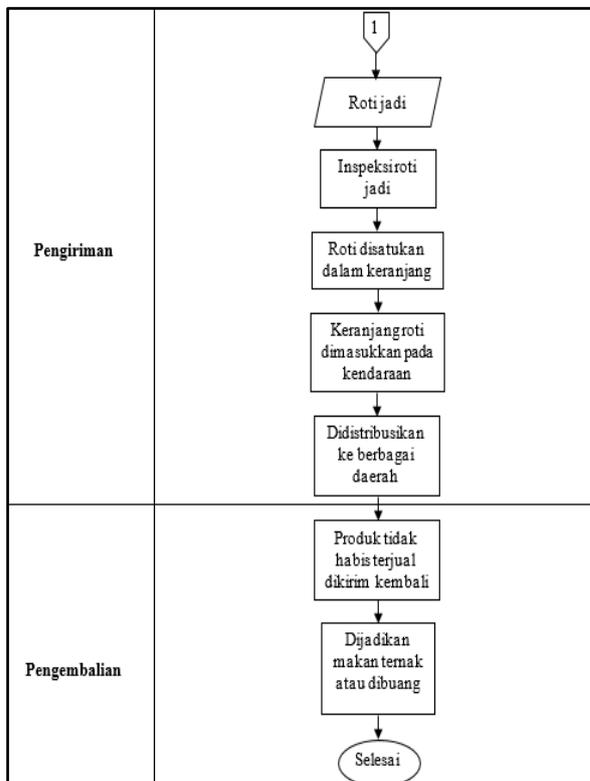
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Flowchart Kegiatan

Data yang telah diperoleh dari wawancara selanjutnya diubah dalam bentuk *flowchart* untuk mempermudah proses identifikasi risiko. Penggunaan *flowchart* yaitu untuk menggambarkan setiap proses yang terjadi pada setiap kegiatan mulai penyediaan bahan baku hingga pengembalian. *Flowchart* CN Bakery dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart kegiatan



Gambar 2. Flowchart kegiatan (lanjutan)

3.2 Identifikasi Risiko

Berdasarkan uraian kegiatan dari setiap proses yang telah dijabarkan dalam bentuk diagram alir (*flowchart*) pada tahap sebelumnya, dilakukan identifikasi risiko yang ada pada usaha CN Bakery. Identifikasi risiko tersebut diperoleh dari wawancara dengan pemilik. Hasil identifikasi risiko tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Identifikasi risiko

Kegiatan	Kejadian Risiko
Penyediaan Bahan Baku	Kualitas bahan baku kurang baik
	Perubahan kualitas bahan baku dalam penyimpanan
	Harga bahan baku fluktuatif
	Ketidakpastian ketersediaan bahan baku pada pemasok
	Kesalahan kuantitas bahan baku yang diterima
Produksi	Hasil produksi roti gosong
	Hasil produksi bentuk roti tidak sesuai
	Roti kurang mengembang saat proses pengembangan
	Proses produksi tertunda
	Pemadaman listrik
	Kegagalan mesin

Tabel 2. Identifikasi risiko (lanjutan)

Kegiatan	Kejadian Risiko
Pengemasan	Pencetakan label kurang baik
	Kerusakan pada plastik kemasan
	Kerusakan pada alat bantu pengemasan
Pengiriman	Keterlambatan pengiriman produk
	Kerusakan produk dan kemasan pada saat pengiriman
	Tempat pengiriman sulit dijangkau
Pengembalian	Roti tidak habis terjual
	Pembatalan pemesanan
	Pesaing supplier roti

Berdasarkan Tabel 2 maka dapat diketahui bahwa terdapat 20 kejadian risiko dengan berasal dari 5 faktor risiko yaitu dengan 5 risiko berasal dari kegiatan penyediaan bahan baku, 6 risiko berasal dari kegiatan produksi, 3 risiko berasal dari kegiatan pengemasan, 3 risiko berasal dari kegiatan pengiriman, dan 3 risiko berasal dari kegiatan pengembalian atau *return*.

3.3 Penentuan Kriteria dan Subkriteria

Pada tahap awal penelitian ini diperlukan kriteria-kriteria yang digunakan untuk

Tabel 3. Kriteria dan subkriteria (lanjutan)

Kriteria	Kode	Subkriteria
Pengemasan	C1	Pencetakan label kurang baik
	C2	Kerusakan pada plastik kemasan
	C3	Kerusakan pada alat bantu pengemasan
Pengiriman	D1	Keterlambatan pengiriman produk
	D2	Kerusakan produk dan kemasan pada saat pengiriman
	D3	Tempat pengiriman sulit dijangkau
Pengembalian	E1	Roti tidak habis terjual
	E2	Pembatalan pemesanan
	E3	Pesaing supplier roti

3.4 Hubungan Keterkaitan Antar Kriteria dan Subkriteria

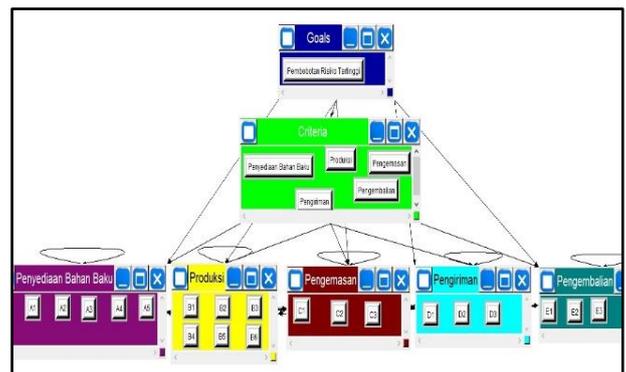
Setelah dilakukan penentuan kriteria dan subkriteria sebagai bahan pertimbangan dalam penentuan prioritas, selanjutnya ditentukan hubungan keterkaitan antar kriteria dan subkriteria dengan melakukan pengisian

mengetahui tingkat kepentingan risiko. Selain kriteria, terdapat sub atau bagian dari kriteria yaitu subkriteria. Pada penelitian ini kriteria dan subkriteria dengan menggunakan faktor risiko dan risiko yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya. Terdapat 5 kriteria dan 20 subkriteria yang digunakan yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria dan subkriteria

Kriteria	Kode	Subkriteria
Penyediaan Bahan Baku	A1	Kualitas bahan baku kurang baik
	A2	Perubahan kualitas bahan baku dalam penyimpanan
	A3	Harga bahan baku fluktuatif
	A4	Ketidakpastian ketersediaan bahan baku pada pemasok
	A5	Kesalahan kuantitas bahan baku yang diterima
Produksi	B1	Hasil produksi roti gosong
	B2	Hasil produksi bentuk roti tidak sesuai
	B3	Roti kurang mengembang saat proses pengembangan
	B4	Proses produksi tertunda
	B5	Pemadaman listrik
	B6	Kegagalan mesin

kuesioner. Responden selaku pemilik usaha melakukan pengisian kuesioner hubungan keterkaitan. Adapun hasil kuesioner penentuan hubungan keterkaitan antar kriteria dan subkriteria dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Jaringan hubungan keterkaitan

3.5 Perbandingan Berpasangan antar Kriteria dan Subkriteria

Berdasarkan hubungan keterkaitan antar kriteria dan subkriteria pada tahap pengumpulan data sebelumnya, maka



selanjutnya dapat dilakukan perbandingan berpasangan. Kriteria-kriteria tersebut dibandingkan secara berpasangan antar kriteria dan subkriteria yang saling berkaitan untuk mendapatkan kriteria atau risiko mana yang memiliki tingkat kepentingan tinggi. Perbandingan dilakukan dengan menggunakan skala perbandingan yang ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai perbandingan kriteria

Nilai (n)	Definisi
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dibanding elemen yang lain
5	Elemen yang satu lebih penting dibanding elemen yang lain
7	Elemen yang satu sangat lebih penting dibanding elemen yang lain
9	Elemen yang satu mutlak lebih penting dibanding elemen yang lain
2,4,6,8	Nilai-nilai kompromi diantara dua nilai yang berdekatan

identifikasi risiko yang terdapat pada Tabel 1, selanjutnya risiko-risiko yang telah diidentifikasi tersebut kemudian diberikan penilaian terhadap tiga hal yaitu penilaian tingkat keparahan dampak yang dapat terjadi atau *severity* (S), penilaian kemungkinan terjadinya suatu risiko atau *occurrence* (O), dan penilaian bagaimana pemilik usaha dapat mengatasi risiko tersebut atau *detection* (D). Berdasarkan skala penilaian yang didapatkan dari studi literatur sebelumnya, kemudian akan diperoleh masing-masing nilai S, O dan D yang selanjutnya dilakukan perhitungan nilai RPN dengan cara melakukan perkalian antara setiap komponen S, O dan D. Hasil perolehan penilaian pada kuesioner oleh responden dapat dilihat pada Tabel 6.

3.6 Penilaian Risiko

Berdasarkan pada tahap pengumpulan data yang telah dilakukan sebelumnya yaitu

Tabel 6. Hasil penilaian risiko

No.	Faktor Risiko	Risiko	Severity	Occurrence	Detection
1.	Penyediaan Bahan Baku	Kualitas bahan baku kurang baik (A1)	7	6	7
		Perubahan kualitas bahan baku dalam penyimpanan (A2)	8	6	5
		Harga bahan baku fluktuatif (A3)	4	7	3
		Ketidakpastian ketersediaan bahan baku pada pemasok (A4)	5	3	9
		Kesalahan kuantitas bahan baku yang diterima (A5)	5	4	7
2.	Produksi	Hasil produksi roti gosong (B1)	8	5	5
		Hasil produksi bentuk roti tidak sesuai (B2)	6	4	9
		Roti kurang mengembang saat proses pengembangan (B3)	8	2	5
		Proses produksi tertunda (B4)	8	2	5
		Pemadaman listrik (B5)	9	3	10
		Kegagalan mesin (B6)	8	2	10
3.	Pengemasan	Pencetakan label kurang baik (C1)	2	3	5
		Kerusakan pada plastik kemasan (C2)	7	5	9
		Kerusakan pada alat bantu pengemasan (C3)	3	2	5

4.	Pengiriman	Keterlambatan pengiriman produk (D1)	7	4	7
		Kerusakan produk dan kemasan pada saat pengiriman (D2)	2	2	4
		Tempat pengiriman sulit dijangkau (D3)	7	4	5
5.	Pengembalian	Roti tidak habis terjual (E1)	8	8	9
		Pembatalan pemesanan (E2)	4	5	6
		Pesaing <i>supplier</i> roti (E3)	3	9	10

3.7 Matriks limit

Matriks limit merupakan hasil matriks akhir yang diperoleh dengan menggunakan *Software Super Decisions*. Matriks limit digunakan sebagai bobot untuk tiap kriteria maupun subkriteria. Matriks limit akan didapatkan dengan beberapa tahapan yaitu mencari *inconsistency ratio*, matriks tidak tertimbang (*unweighted matrix*) dan matriks tertimbang (*weighted matrix*) terlebih dahulu.

Pencarian *inconsistency ratio* digunakan untuk mengetahui penilaian yang telah diberikan dari responden telah konsisten atau tidak. Keputusan yang dapat diandalkan merupakan keputusan yang memiliki konsistensi yang baik. Keputusan dinilai konsisten apabila nilai *inconsistency ratio* tidak mencapai nilai 0,1. Pada penelitian ini

nilai *inconsistency ratio* pada matriks tidak ada yang mencapai 0,1, hal ini menunjukkan bahwa penilaian yang didapatkan dari responden telah konsisten atau dapat diandalkan.

Setelah didapatkan matriks limit untuk tiap risiko kemudian dilakukan penjumlahan limit pada tiap faktor yang akan digunakan sebagai komponen pengali pada tahap selanjutnya. Hasil rekapitulasi matriks limit dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi matriks limit

Faktor Risiko	Kode	Keterangan	Limit	Total Limit Faktor
Faktor Penyediaan Bahan Baku (A)	A1	Kualitas bahan baku kurang baik (A1)	0,10841	0,26817
	A2	Perubahan kualitas bahan baku dalam penyimpanan (A2)	0,11912	
	A3	Harga bahan baku fluktuatif (A3)	0,00036	
	A4	Ketidakpastian ketersediaan bahan baku pada pemasok (A4)	0,01731	
	A5	Kesalahan kuantitas bahan baku yang diterima (A5)	0,02297	
Faktor Produksi (B)	B1	Hasil produksi roti gosong (B1)	0,01455	0,21705
	B2	Hasil produksi bentuk roti tidak sesuai (B2)	0,04102	
	B3	Roti kurang mengembang saat proses pengembangan (B3)	0,01666	
	B4	Proses produksi tertunda (B4)	0,03248	
	B5	Pemadaman listrik (B5)	0,03041	
	B6	Kegagalan mesin (B7)	0,08193	
Faktor Pengemasan (C)	C1	Pencetakan label kurang baik (C1)	0,07034	0,20023
	C2	Kerusakan pada plastik kemasan (C2)	0,04529	
	C3	Kerusakan pada alat bantu pengemasan (C3)	0,08460	

Faktor Pengiriman (D)	D1	Keterlambatan pengiriman produk (D1)	0,04433	0,26665
	D2	Kerusakan produk dan kemasan pada saat pengiriman (D2)	0,16724	
	D3	Tempat pengiriman sulit dijangkau (D3)	0,05508	
Faktor Pengembalian (E)	E1	Roti tidak habis terjual (E1)	0,02434	0,0479
	E2	Pembatalan pemesanan (E2)	0,01321	
	E3	Pesaing supplier roti (E3)	0,01035	

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2019

Berdasarkan pada Tabel 6 dapat diketahui bahwa faktor yang memiliki limit atau bobot tertinggi yaitu pada bobot faktor penyediaan bahan baku yaitu sebesar 0,26817, kemudian faktor pengiriman pada peringkat kedua tertinggi yaitu dengan bobot sebesar 0,26665, selanjutnya faktor produksi pada peringkat ketiga dengan bobot sebesar 0,21705, faktor pengemasan pada peringkat keempat dengan bobot sebesar 0,20023 dan faktor pengembalian pada peringkat akhir dengan bobot sebesar 0,0479.

Dari nilai limit atau bobot tersebut dapat diketahui bahwa faktor penyediaan bahan baku memiliki tingkat kepentingan atau prioritas yang paling tinggi dibandingkan dengan faktor lainnya. Urutan prioritas faktor risiko dari yang tertinggi yaitu faktor penyediaan bahan baku, kemudian faktor pengiriman, faktor produksi, faktor pengemasan, dan faktor pengembalian.

3.8 Risk Priority Number (RPN)

Pada tahap pengumpulan data telah dilakukan sebelumnya, didapatkan data penilaian risiko menggunakan kuesioner dari responden. Kemudian, data penilaian tersebut dilakukan kalkulasi untuk setiap risikonya dengan cara mengalikan antara *severity* (S), *occurrence* (O), dan *detection* (D) yang disebut *Risk Priority Number* (RPN). Perhitungan RPN dilakukan pada setiap risiko dan kemudian dilakukan kalkulasi penjumlahan RPN untuk setiap faktor. Nilai RPN menunjukkan nilai prioritas tertinggi dari faktor risiko. Hasil perhitungan RPN dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil perhitungan *Risk Priority Number* (RPN)

No.	Faktor Risiko	Risiko	Severity (S)	Occurrence (O)	Detection (D)	RPN (S x O x D)	RPN Faktor
1.	Penyediaan Bahan Baku	Kualitas bahan baku kurang baik (A1)	7	6	7	294	893
		Perubahan kualitas bahan baku dalam penyimpanan (A2)	8	6	5	240	
		Harga bahan baku fluktuatif (A3)	4	7	3	84	
		Ketidakpastian ketersediaan bahan baku pada pemasok (A4)	5	3	9	135	
		Kesalahan kuantitas bahan baku yang diterima (A5)	5	4	7	140	
2.	Produksi	Hasil produksi roti gosong (B1)	8	5	5	200	1006
		Hasil produksi bentuk roti tidak sesuai (B2)	6	4	9	216	

		Roti kurang mengembang saat proses pengembangan (B3)	8	2	5	80	
		Proses produksi tertunda (B4)	8	2	5	80	
		Pemadaman listrik (B5)	9	3	10	270	
		Kegagalan mesin (B6)	8	2	10	160	
3.	Pengemasan	Pencetakan label kurang baik (C1)	2	3	5	30	375
		Kerusakan pada plastik kemasan (C2)	7	5	9	315	
		Kerusakan pada alat bantu pengemasan (C3)	3	2	5	30	
4.	Pengiriman	Keterlambatan pengiriman produk (D1)	7	4	7	196	352
		Kerusakan produk dan kemasan pada saat pengiriman (D2)	2	2	4	16	
		Tempat pengiriman sulit dijangkau (D3)	7	4	5	140	
5.	Pengembalian	Roti tidak habis terjual (E1)	8	8	9	576	966
		Pembatalan pemesanan (E2)	4	5	6	120	
		Pesaing supplier roti (E3)	3	9	10	270	

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2019

Berdasarkan Tabel 7 diatas dapat diketahui bahwa nilai RPN dari yang tertinggi yaitu dari faktor produksi sebesar 1006, faktor pengembalian sebesar 966, faktor penyediaan bahan baku sebesar 893, faktor pengemasan sebesar 375, dan kemudian faktor pengiriman sebesar 352.

Dari hasil perhitungan nilai RPN tertinggi dapat diketahui bahwa faktor risiko tersebut merupakan faktor risiko prioritas untuk ditangani. Urutan faktor risiko berdasarkan tingkat prioritasnya yaitu dari faktor produksi, kemudian faktor pengembalian, kemudian

faktor penyediaan bahan baku, kemudian faktor pengemasan dan faktor pengiriman.

3.9 *Weighted Risk Priority Number (WRPN)*

Perhitungan *Weighted Risk Priority Number (WRPN)* dilakukan dengan mengalikan RPN dengan bobot atau matriks limit yang telah didapatkan sebelumnya dengan menggunakan metode *Analytic Network Process (ANP)*. Dari hasil perhitungan WRPN tersebut dapat diketahui faktor risiko tertinggi serta upaya pengendalian yang dilakukan berdasarkan Tabel 1. Hasil perhitungan WRPN dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil perhitungan *Weighted Risk Priority Number* (WRPN)

	Faktor Risiko	RPN	Weight	WRPN (3x4)	Peringkat	Pengendalian
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1.	Penyediaan Bahan Baku	893	0,26895	240,1724	1	Mitigasi
2.	Produksi	1006	0,21722	218,5233	2	Mitigasi
3.	Pengemasan	375	0,19853	74,44875	4	Menerima
4.	Pengiriman	352	0,26712	94,02624	3	Menerima
5.	Pengembalian	966	0,04818	46,54188	5	Menerima

Berdasarkan hasil perhitungan *Weighted Risk Priority Number* (WRPN) pada Tabel 8 diatas dapat diketahui bahwa faktor risiko penyediaan bahan baku memiliki nilai WRPN sebesar 240,1724 dan faktor risiko produksi memiliki nilai WRPN sebesar 218,5233. Dari perolehan nilai tersebut, kedua faktor risiko tersebut diperlukan tindakan pengendalian berupa mitigasi. Sementara, untuk faktor risiko pengemasan dengan nilai WRPN sebesar 74,44875, faktor risiko pengiriman dengan nilai WRPN sebesar 94,02524 dan faktor risiko pengembalian dengan nilai WRPN sebesar 46,54188 yaitu dilakukan tindakan pengendalian berupa menerima.

3.10 Alternatif Strategi Mitigasi

Pada tahap sebelumnya telah diketahui bahwa faktor risiko yang perlu untuk dimitigasi yaitu faktor risiko penyediaan bahan baku dan faktor risiko produksi. Mitigasi risiko dilakukan dengan menyusun strategi untuk mengurangi dampak yang diakibatkan. Untuk menyusun strategi mitigasi, faktor risiko yang terpilih tersebut dilakukan *breakdown* untuk mengetahui *potential effect of failure*, *potential cause of failure*, dan *detection* atau *current control* dari setiap risiko.

Dari hasil *breakdown* dari setiap risiko tersebut dilakukan penentuan alternatif strategi

mitigasi risiko. Penentuan strategi mitigasi dilakukan sebagai upaya preventif maupun represif dari setiap faktor risiko dengan mengacu pada setiap risiko yang telah diidentifikasi sebelumnya. alternatif strategi mitigasi risiko tidak bersifat *mutually exclusive* yang memungkinkan saling berkolerasi. Dalam satu alternatif dapat menyelesaikan tidak hanya satu risiko.

Kemudian, didapatkan 9 alternatif strategi mitigasi. Pertama, pengawasan kualitas bahan baku yang berdasarkan pertimbangan dari 5 uraian *potential cause* dan 6 uraian *failure mode*. Kedua, perbaikan teknik penyimpanan yang berdasarkan dari 1 uraian *potential cause* dan 1 uraian *failure mode*. Ketiga, penambahan alat pendeteksi dan pengontrol suhu dan kelembaban pada ruangan yang berdasarkan dari 2 uraian *potential cause* dan 3 uraian *failure mode*. Keempat, yang berdasarkan dari 2 uraian *potential cause* dan 1 uraian *failure mode*. Kelima, yang berdasarkan dari 2 uraian *potential cause* dan 1 uraian *failure mode*. Keenam, yang berdasarkan dari 2 uraian *potential cause* dan 2 uraian *failure mode*. Ketujuh, yang berdasarkan dari 3 uraian *potential cause* dan 2 uraian *failure mode*. Kedelapan, yang berdasarkan dari 1 uraian *potential cause* dan 1 uraian *failure mode*. Dan kesembilan, yang berdasarkan dari 1 uraian *potential cause* dan 1 uraian *failure mode*. Adapun penjabaran alternatif strategi mitigasi risiko yang telah ditentukan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Alternatif strategi mitigasi

No.	Alternatif Mitigasi Risiko	Potential Cause	Failure Mode
1.	Pengawasan kualitas bahan baku	<ul style="list-style-type: none"> - Kondisi kemasan bahan baku kurang baik - Kurangnya standar kualitas pada supplier - Kurangnya pengawasan kualitas bahan baku 	<ul style="list-style-type: none"> - Kualitas bahan baku kurang baik - Kesalahan kuantitas bahan baku yang diterima - Hasil produksi roti gosong - Hasil produksi bentuk roti tidak sesuai

		<ul style="list-style-type: none"> - Kurangnya melakukan pengecekan kuantitas produk saat pembelian/tiba - Kualitas bahan baku kurang baik 	<ul style="list-style-type: none"> - Roti kurang mengembang saat proses pengembangan - Proses produksi tertunda
2.	Perbaikan teknik penyimpanan	<ul style="list-style-type: none"> - Teknik penyimpanan kurang baik 	<ul style="list-style-type: none"> - Perubahan kualitas bahan baku dalam penyimpanan
3.	Penambahan alat pendeteksi dan pengontrol suhu dan kelembaban pada ruangan	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang penyimpanan tidak memiliki alat pendeteksi dan pengontrol suhu dan kelembaban - Cuaca yang tidak menentu seperti hujan mengakibatkan suhu dan kelembaban meningkat 	<ul style="list-style-type: none"> - Perubahan kualitas bahan baku dalam penyimpanan - Roti kurang mengembang saat proses pengembangan - Proses produksi tertunda
4.	Menjaga kualitas produk	<ul style="list-style-type: none"> - Tingginya permintaan - Kenaikan kurs mata asing 	<ul style="list-style-type: none"> - Harga bahan baku fluktuatif
5.	Menjalin kemitraan	<ul style="list-style-type: none"> - Tingginya permintaan pada supplier - Kurangnya ikatan kerjasama dengan supplier 	<ul style="list-style-type: none"> - Ketidakpastian ketersediaan bahan baku pada pemasok
6.	Pelatihan dan pengembangan sumber daya manusia	<ul style="list-style-type: none"> - Kesalahan pada SDM yaitu terlambat mematikan oven - Kesalahan pada SDM dalam memberikan takaran yang tidak sesuai 	<ul style="list-style-type: none"> - Hasil produksi roti gosong - Hasil produksi bentuk roti tidak sesuai
7.	Melakukan pemeliharaan mesin secara berkala	<ul style="list-style-type: none"> - Kerusakan pada alat transportasi - Tidak melakukan pengecekan berkala - Tidak melakukan perawatan mesin 	<ul style="list-style-type: none"> - Proses produksi tertunda - Kegagalan mesin
8.	Penggunaan mesin pengganti pembangkit listrik	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak ada peringatan/pemberitahuan pemadaman listrik 	<ul style="list-style-type: none"> - Pemadaman listrik
9.	Melakukan penyediaan <i>spare part</i> (suku cadang) mesin	<ul style="list-style-type: none"> - Penggunaan mesin secara terus menerus 	<ul style="list-style-type: none"> - Kegagalan mesin

Pada sebelumnya telah dilakukan penelitian oleh W N Tanjung, S A Atikah, S Hidayat, E Ripmiatin, S S Asti dan R S Khodijah, tahun 2019, dengan judul “*Risk Management Analysis Using FMECA and ANP Methods in the Supply Chain of Wooden Toy Industry*”. Hasil dari penelitian ini yaitu berdasarkan analisis risiko dalam rantai pasokan industri mainan kayu, dapat disimpulkan bahwa ada 6 faktor risiko dan 25 variabel risiko dalam rantai pasokan industri mainan kayu. Keenam faktor risiko tersebut adalah permintaan, lingkungan, keuangan, informasi, risiko operasional, dan

pasokan. Risiko paling kritis dari 15 variabel risiko adalah risiko biaya/harga. Untuk risiko kritis tersebut, dikembangkan dan dikaji strategi yang direkomendasikan untuk meminimalkan risiko biaya/harga yaitu melakukan praktik akuntansi strategis dan perencanaan keuangan. Persamaan yang dimiliki antara penelitian terdahulu dan penelitian ini yaitu sama-sama menggunakan metode yang sama, namun pada penelitian ini mengintegrasikan “*critical*” pada metode FMEA, dimana lebih sesuai untuk diimplementasikan untuk rantai pasok. Selain itu, perbedaan antara penelitian ini yaitu pada

tema penelitian dan objek yang diteliti. Pada jurnal ini meneliti mengenai risiko rantai pasok dan pada objek mainan kayu.

4. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil identifikasi risiko, didapatkan 20 kejadian risiko dengan berasal dari 5 faktor risiko yaitu dengan 5 risiko berasal dari kegiatan penyediaan bahan baku, 6 risiko berasal dari kegiatan produksi, 3 risiko berasal dari kegiatan pengemasan, 3 risiko berasal dari kegiatan pengiriman, dan 3 risiko berasal dari kegiatan pengembalian atau *return*. Pada faktor risiko penyediaan bahan baku terdapat risiko yaitu kualitas bahan baku kurang baik, perubahan kualitas bahan baku dalam penyimpanan, harga bahan baku fluktuatif, ketidakpastian ketersediaan bahan baku pada pemasok, dan kesalahan kuantitas bahan baku yang diterima. Pada faktor risiko produksi terdapat risiko yaitu hasil produksi roti gosong, hasil produksi bentuk roti tidak sesuai, roti kurang mengembang saat proses pengembangan, tertundanya proses produksi, pemadaman listrik, dan kegagalan mesin. Pada faktor risiko pengemasan terdapat risiko yaitu pencetakan label kurang baik, kerusakan pada plastik kemasan, dan kerusakan pada alat bantu pengemasan. Pada faktor risiko pengiriman terdapat risiko yaitu keterlambatan pengiriman produk, kerusakan produk dan kemasan pada saat pengiriman, dan tempat pengiriman sulit dijangkau. Sedangkan, pada faktor risiko pengembalian terdapat risiko yaitu roti tidak habis terjual, pembatalan pemesanan, dan pesaing *supplier* roti.

Dari hasil pengolahan data dengan metode ANP dan WfMEA, didapatkan faktor risiko yang memiliki tingkat prioritas tinggi untuk ditangani yaitu faktor risiko penyediaan bahan baku dan faktor risiko produksi. Hasil nilai WRPN dari faktor risiko penyediaan bahan baku didapatkan sebesar 240,1724 dan faktor risiko produksi didapatkan sebesar 218,5233. Berdasarkan hasil penilaian WRPN yang didapatkan, maka kedua faktor risiko tersebut termasuk kategori risiko yang perlu untuk dimitigasi.

Faktor risiko yang perlu untuk dimitigasi dan literatur sebagai penunjang, maka dapat dirancang strategi mitigasinya yaitu antara lain pengawasan kualitas bahan baku, perbaikan

teknik penyimpanan, penambahan alat pendeteksi dan pengontrol suhu dan kelembaban pada ruangan, menjaga kualitas produk, menjalin kemitraan, melakukan pelatihan dan pengembangan sumber daya manusia, melakukan pemeliharaan mesin secara berkala, penggunaan mesin pengganti pembangkit listrik, dan melakukan penyediaan *spare part* (suku cadang) mesin.

Saran yang dapat dijadikan sebagai perbaikan dan rekomendasi untuk pihak Cahaya Nikmah yaitu perlu dibuatnya Standar Operasional Prosedur (SOP) mengenai keseluruhan proses kegiatan di Cahaya Nikmah Bakery serta dapat dibuatnya data hasil penjualan dapat dibuat secara lebih terstruktur dan tertata seperti menggunakan Microsoft Excel untuk memudahkan pemilik untuk mengetahui hasil penjualan. Dan saran untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan HOR (*House Of Risk*) 2 dalam memilih prioritas strategi mitigasi karena metode ini dinilai dapat memperhitungkan strategi yang dianggap efektif.

5. Daftar Pustaka

- [1] A. Aini, Harumi; Syamsun, Muhammad; Setiawan, "Risiko Rantai Pasok Kakao Di Indonesia Dengan Metode Analytic Network Process Dan Failure Mode Effect Analysis Terintegrasi," *J. Manaj. Agribisnis*, vol. 11, no. 3, pp. 209–219, 2015.
- [2] I. G. Agung, I. Mas, W. S. Kristinayanti, I. G. Made, and O. Aryawan, "Manajemen Risiko Proyek Pembangunan Underpass Gatot Subroto Denpasar," *J. akuntansi, Ekon. dan Manaj. bisnis*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2016.
- [3] S. Mulyawan, *Manajemen Risiko*. Bandung: CV Pustaka Setia, 2015.
- [4] Yulanita cahya Chrystanti and I. ulli Wardati, "Sistem Pengolahan Data Simpan Pinjam khusus Perempuan (SPP) Pada Unit Pengelola Kegiatan (UPK) Mitra Usaha Mandiri Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat Mandiri Perdesaan (PNPM-MPd) Kecamatan Pringku Kabupaten Pacitan," *Journal Speed-Sentra Penelit. Eng. dan Edukasi*, vol. 3, no. 1, p. 55, 2011.

- [5] S. Santoso and R. Nurmalina, "Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas (Studi Kasus Politeknik Negeri Tanah Laut)," *J. Integr.*, vol. 9, no. 1, pp. 84–91, 2017.
- [6] W. A. Syafei, K. Kusnadi, and B. Surarso, "Penentuan Prioritas Perbaikan Jalan Berbasis Metode Analytic Network Process Sebagai Komponen Menuju Kota Cerdas," *J. Sist. Inf. Bisnis*, vol. 6, no. 2, p. 105, 2016.
- [7] K. R. Ririh, A. S. Sundari, and P. Wulandari, "Analisis Risiko Pada Area Finishing Menggunakan Metode Failure Mode Effect And Analysis (FMEA) Di PT. Indokarlo Perkasa," *SEMRESTEK 2018 Proc.*, vol. 1, no. 1, pp. 631–640, 2018.
- [8] E. Amrina and N. Fajrah, "Analisis Ketidaksesuaian Produk Air Minum Dalam Kemasan di PT Amanah Insanillahia," *Optimasi Sist. Ind.*, vol. 14, no. 1, 2015.
- [9] F. Basyaib, *Manajemen Risiko*. Jakarta: Grasindo, 2007.
- [10] I. Fahmi, *Manajemen Risiko Teori, Kasus dan Solusi*. Bandung: Alfabeta, 2013.
- [11] S. Hartawan, "Perancangan Manajemen Risiko Di Sebuah Perusahaan Furniture," *J. Titra*, vol. 4, no. 2, pp. 29–36, 2016.
- [12] S. M. Hutajulu and Supriyanto, "Tinjauan Pelaksanaan Pelatihan dan Pengembangan Karyawan pada PT. Inalum Kabupaten Batubara," *J. Bisnis Adm.*, vol. 2, no. 2, pp. 30–39, 2013.
- [13] J. Prasetyo Irawan, I. Santoso, and S. Asmaul Mustaniroh, "Model Analysis and Mitigation Strategy of Risk in Tempe Chips Production," *Ind. J. Teknol. dan Manaj. Agroindustri*, vol. 6, no. 2, pp. 88–96, 2017.
- [14] D. Komarasakti, "Analisis Biaya Pemeliharaan Mesin Terhadap Kualitas Produksi Pada Pt. X," *J. Comput. Bisnis*, vol. 2, no. 1, pp. 52–59, 2008.
- [15] N. Kuswardhani and N. F. Yulian, "Supply chain risk potential of smallholder Robusta coffee farmers in Argopuro mountain area," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 250, no. 1, 2019.
- [16] H. P. Pasaribu, "Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Dan Fault Tree Analysis (Fta) Untuk Mengidentifikasi Potensi Dan Penyebab Kecelakaan Kerja Pada Proyek Gedung," 2017.
- [17] H. Pertiwi, "Implementasi Manajemen Risiko Berdasarkan PMBOK Untuk Mencegah Keterlambatan Proyek Area Jawa Timur (Studi Kasus: PT. Telkom)," *J. Stud. Manaj. dan Bisnis*, vol. 4, no. 2, pp. 96–108, 2017.
- [18] E. A. Purba, "Analisis Penerapan Strategi Kemitraan Terhadap Kinerja Perusahaan Biro Teknik Listrik (Studi Empiris pada Hubungan PT. PLN (Persero) Distribusi Jateng-DIY Area Pelayanan dan Jaringan Semarang dengan Perusahaan Biro Teknik Listrik (BTL) Di Wilayah Kerja AP," *J. Bisnis Strateg.*, vol. 18, no. 2, pp. 54–60, 2009.
- [19] P. EDY, "Pengaruh Quality Control Terhadap Tingkat Kerusakan Produk Pada Pt Filma Utama Soap Surabaya," *J. Penelit. Ilmu-Ilmu Sos.*, vol. 6, no. 2, pp. 116–121, 2006.
- [20] E. S. Rahayu, K. Usaha, S. Upaya, M. Daya, S. Ukm, and U. Kecil, "Kemitraan Usaha Sebagai Upaya Meningkatkan Daya Saing UKM (Usaha Kecil Menengah)," *EconoSains*, vol. VIII, pp. 123–130, 2010.
- [21] T. Rahmania, A. R. Matondang, and N. Matondang, "Perbaikan Sistem Perawatan Mesin Pada Pt Xyz," *J. Sist. Tek. Ind.*, vol. 18, no. 2, pp. 47–50, 2018.
- [22] D. P. Sari, K. F. Marpaung, T. Calvin, and N. U. Handayani, "Analisis Penyebab Cacat Menggunakan Metode FMEA dan FTA Pada Departemen Final Sanding PT Ebako Nusantara," *Pros. SNST*, no. ISBN 978-602-99334-9-9, pp. 125–130, 2018.
- [23] R. A. Sari, R. Yuniarti, and D. P. A., "Analisa Manajemen Risiko Pada Industri Kecil Rotan Di Kota Malang," vol. 2, no. 2, pp. 40–47, 2017.
- [24] H. Siahaan, *Manajemen Risiko Konsep, Kasus dan Implementasi*. Jakarta: PT. Alex Media Komputindo, 2007.

- [25] S. Sulaefi, “Pengaruh Pelatihan Dan Pengembangan Terhadap Disiplin Kerja Dan Kinerja Karyawan,” *J. Manaj. Dan Kewirausahaan*, vol. 5, no. 1, 2017.
- [26] W. N. Tanjung, S. A. Atikah, S. Hidayat, E. Ripmiatin, S. S. Asti, and R. S. Khodijah, “Risk Management Analysis Using FMECA and ANP Methods in the Supply Chain of Wooden Toy Industry,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 528, no. 1, 2019.
- [27] P. Tarigan, E. Ginting, and I. Siregar, “Perawatan Mesin Secara Preventive Maintenance Dengan Modularity Design Pada Pt. Rxz,” *J. Tek. Ind. USU*, vol. 3, no. 3, pp. 35–39, 2013.
- [28] A. Yohanes, “Analytic Network Process (ANP),” *Din. Tek.*, vol. 8, no. 2, pp. 1–10, 2014.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

