



# **Analisis dan Strategi Mitigasi Risiko pada Proses Supply chain Produk Crude Palm Oil dengan Menggunakan Metode Supply chain Operation Reference dan Failure Mode and Effects Analysis (Studi Kasus: PT XYZ)**

**Intan Wulandari<sup>1✉</sup>, Farida Djumiati Sitania<sup>1</sup>**

<sup>(1)</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Samarinda

DOI: 10.31004/jutin.v8i4.48420

✉ Corresponding author:

[ida.sitania@gmail.com]

Article Info	Abstrak
<p><i>Kata kunci:</i> <i>Manajemen Risiko;</i> <i>Supply Chain;</i> <i>Crude Palm Oil;</i> <i>Supply chain Operation Reference (SCOR);</i> <i>Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)</i></p>	<p>PT XYZ, produsen <i>Crude Palm Oil</i> (CPO), menghadapi berbagai risiko dalam rantai pasok yang berdampak pada penurunan kualitas dan keterlambatan produksi, seperti keterlambatan pengiriman 2-3 kali per bulan, kualitas TBS buruk (buah mentah, busuk, atau lewat matang), dan gangguan mesin utama. Penelitian menggunakan pendekatan SCOR mengidentifikasi 26 risiko dalam aktivitas <i>plan, source, make, deliver, and return</i>. Metode FMEA mengevaluasi risiko berdasarkan dampak dan probabilitas, menghasilkan lima prioritas tinggi: kerusakan truk angkut, keterlambatan penerimaan bahan baku, putusnya rantai conveyor, kerusakan proses produksi, dan kerusakan mesin utama. Selanjutnya, strategi mitigasi dikembangkan dengan menganalisis penyebab akar dan potensi efek kegagalan, menghasilkan 15 alternatif tindakan untuk mengurangi risiko tersebut. Pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan efektivitas rantai pasok CPO PT XYZ dan meminimalkan kerugian perusahaan.</p>
<p><i>Keywords:</i> <i>Risk Management;</i> <i>Supply Chain;</i> <i>Crude Palm Oil;</i> <i>Supply chain Operation Reference (SCOR);</i> <i>Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)</i></p>	<p><b>Abstract</b></p> <p>PT. XYZ, a Crude Palm Oil (CPO) producer, faces challenges such as delivery delays 2-3 times monthly and poor Fresh Fruit Bunch (FFB) quality, including unripe, overripe, or rotten fruits, reducing production yields and profits. To address this, risk management is essential. Using the SCOR model, the study identifies 26 risks across planning, sourcing, production, delivery, and return activities. FMEA evaluates and prioritizes these risks, finding 6 in planning, 7 each in sourcing and production, 4 in delivery, and 2 in return. The Action priority method highlights five high-priority risks: vehicle damage, raw material delays, broken conveyor chains, production process failures, and main engine damage. Root cause analysis, fishbone diagrams,</p>

*and assessment of failure Effects support identifying 15 alternative mitigation strategies. This approach aims to minimize disruptions, improve supply chain efficiency, and protect PT XYZ profitability.*

## 1. PENDAHULUAN

Sektor perkebunan kelapa sawit memegang peranan penting dalam perekonomian Indonesia karena tidak hanya menjadi salah satu industri utama, tetapi juga merambah ke 22 provinsi dari total 38 provinsi di Indonesia. Dua pulau utama yang menjadi pusat perkebunan kelapa sawit di Indonesia adalah Sumatra dan Kalimantan, di mana sekitar 90% dari keseluruhan perkebunan kelapa sawit berlokasi yang menghasilkan sekitar 95% dari total produksi crude palm oil (CPO). Berdasarkan data BPS (Badan Pusat Statistik) tahun 2023, Indonesia memiliki luas perkebunan kelapa sawit sebesar 15.435,70 hektar yang tersebar di 26 provinsi (Dewanti et al., 2019). CPO adalah minyak kelapa sawit mentah yang dihasilkan dari pengolahan tandan buah segar (TBS) di pabrik kelapa sawit. (Dewanti et al., 2019).

CPO kemudian melalui berbagai tahapan produksi mulai dari grading, loading ramp, perebusan, thresher, press, hingga klasifikasi. Proses produksi ini diawali dengan pengiriman TBS dari para supplier ke pabrik, di mana TBS diolah menjadi minyak kelapa sawit mentah tersebut. Setelah melalui tahap produksi, CPO didistribusikan kepada konsumen. Alur informasi dan pengiriman dari supplier sampai ke konsumen ini disebut supply chain. Namun, dalam operasi supply chain perusahaan kelapa sawit, terdapat berbagai risiko yang berpotensi mengganggu kelancaran aliran tersebut dan dapat menimbulkan kerugian signifikan bagi pabrik kelapa sawit.

*Supply chain* atau rantai pasok merupakan jaringan atau jejaring dari beberapa perusahaan/organisasi yang melakukan proses produksi atau jasa, menghasilkan produk jadi hingga menghantarkan ke tangan *end customer* (pemakai akhir) ataupun ke toko retail. Pada aliran kegiatan *supply chain* produk CPO terdapat beberapa risiko yang mungkin terjadi, oleh karena itu perusahaan perlu ada manajemen risiko untuk meminimalisir risiko yang mungkin terjadi (Sriwana et al., 2021).

Penelitian Hasibuan et al. (2021) mengkaji mitigasi risiko pada rantai pasok industri jus buah dengan metode kombinasi SCOR dan FMEA. Metode ini efektif mengidentifikasi dan memprioritaskan risiko di seluruh proses rantai pasok mulai dari perencanaan, pengadaan, produksi, pengiriman, hingga pengembalian produk. Prioritas tindakan mitigasi didasarkan pada action priority untuk fokus pada risiko yang paling mendesak. Studi ini menemukan risiko kritis seperti bocornya produk saat proses produksi dan pengiriman, keterlambatan pembayaran supplier, serta mengusulkan strategi mitigasi seperti pelatihan pekerja, perawatan mesin, dan pengawasan kualitas untuk memastikan keberlanjutan rantai pasok.

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang perkebunan kelapa sawit. Perusahaan ini berdiri sejak 2004. Perusahaan ini tidak hanya mengelola perkebunan kelapa sawit tetapi juga memproduksi CPO. Perusahaan memiliki kapasitas oleh TBS sebesar 907 ribu ton pertahun dan memproduksi CPO mencapai 182 ribu ton pertahun. PT XYZ memiliki aliran *supply chain* yang melibatkan beberapa tahap dari pengadaan bahan baku hingga distribusi produk akhirnya. Dari tahapan aliran *supply chain* terdapat banyak permasalahan yang terjadi yaitu, mulai dari keterlambatan pengiriman yang dapat terjadi 2 sampai 3 kali dalam sebulan, kemudian kualitas TBS yang buruk atau tidak sesuai, seperti buah mentah atau lewat matang dan buah busuk yang menyebabkan hasil produksi menurun. Gangguan-gangguan pada perusahaan tersebut dapat menyebabkan penurunan keuntungan pada perusahaan. Untuk itu diperlukan upaya manajemen risiko guna meminimalisir risiko yang mungkin terjadi.

*Supply chain operation reference* (SCOR) merupakan suatu kerangka pengukuran kinerja dalam rangka *supply chain* yang mampu memberikan gambaran rinci mengenai seluruh aspek *supply chain* suatu perusahaan melalui indikator pengukuran yang sesuai dengan karakteristik perusahaan tersebut. Model SCOR juga memiliki kemampuan untuk menguraikan atribut kinerja dan metrik dalam pengukuran *supply chain*. Atribut kinerja ini mencakup kriteria-kriteria yang dapat menganalisis dan mengevaluasi *supply chain*. Setelah menggunakan metode SCOR penelitian ini dilanjutkan dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) (Sriwana et al., 2021).

FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah mode kegagalan (*failure mode*) yang kemungkinan terjadi. Suatu mode kegagalan adalah semua yang termasuk dalam kecacatan, kondisi di luar spesifikasi yang ditetapkan, atau perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk (Sulistyaningsih & Nugroho, 2022)

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan, maka penulis melakukan penelitian dengan model SCOR untuk memetakan identifikasi risiko *supply chain* yang terjadi dan mengukur risiko menggunakan metode FMEA.

## 2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di PT XYZ dengan fokus pada permasalahan yang ditemukan di perusahaan tersebut. Untuk menganalisis serta merancang strategi mitigasi risiko pada proses *supply chain* produk CPO.

### **Supply Chain Operation Reference**

SCOR merupakan model pengukuran kinerja dalam rantai pasok yang dapat menjelaskan rantai pasok sebuah perusahaan secara detil melalui indikator pengukuran yang sesuai dengan perusahaan. Model SCOR juga dapat menggambarkan atribut kinerja dan metrik dalam pengukuran *supply chain*. Atribut kinerja yang dimaksud adalah kriteria rantai pasok yang mampu menganalisis serta mengevaluasi rantai pasok. matriks dalam pengukuran kinerja SCOR digambarkan dalam 3 level (level 1-3) yang dimodelkan dalam bentuk analisis hierarki yang terstruktur (Sriwana et al., 2021).

Metode SCOR (*Supply Chain Operations Reference*) digunakan untuk memetakan dan menganalisis proses rantai pasok secara sistematis pada berbagai tahap, seperti perencanaan (*plan*), pengadaan (*source*), produksi (*make*), pengiriman (*deliver*), dan pengembalian (*return*). Dalam pengolahan data, SCOR membantu mengidentifikasi aktivitas-aktivitas utama dan sub-proses dalam rantai pasok serta mengukur kinerja dengan indikator yang relevan. Data operasional dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi untuk melihat alur *supply chain* secara detail. Dengan pemetaan ini, risiko dan permasalahan yang terjadi pada setiap tahap dapat dikenali secara jelas sebagai dasar analisis lebih lanjut. SCOR juga berfungsi sebagai kerangka kerja untuk menyusun strategi perbaikan dan mitigasi risiko agar supply chain berjalan optimal dan efisien.

### **Failure Mode and Effect Analysis**

FMEA merupakan salah satu program peningkatan dan pengendalian kualitas yang dapat mencegah terjadi kegagalan dalam suatu produk atau proses. FMEA adalah metode untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi kegagalan dan akibatnya yang bertujuan untuk merencanakan proses yang ada secara baik dan dapat menghindari kegagalan dan kerugian yang tidak diinginkan. Tujuan dari penerapan FMEA adalah mencegah masalah terjadi pada proses dan produk (Pardede & Simamora, 2023).

Menurut Khatammi dan Rizqi (2022), dalam metode FMEA terdapat delapan tahapan yang digunakan yaitu sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi terhadap proses *supply chain*.
2. Mengidentifikasi potensi *failure mode* pada proses *supply chain*.
3. Mengidentifikasi *potential effect* yang ditimbulkan oleh *failure mode*.
4. Mengidentifikasi penyebab dari *failure mode* pada proses *supply chain*.
5. Mengidentifikasi *detection mode* pada proses *supply chain*.
6. Menetapkan nilai *severity* (S), *occurrence* (O), dan *detection* (D).
7. Menentukan *Priority action* dan Memberikan rekomendasi perbaikan terhadap penyebab kegagalan, alat kontrol dan efek yang diakibatkan.

Metode *Action priority* (AP) memperhitungkan semua 1000 kemungkinan kombinasi S, O, dan D. Metode ini dibuat untuk memberi penekanan lebih pada tingkat keparahan terlebih dahulu, kemudian kejadian, lalu deteksi. Logika ini mengikuti maksud pencegahan kegagalan FMEA. Tabel AP menunjukkan prioritas tindakan yang disarankan, yaitu *High-Medium-Low*. Kategori tersebut bukan hanya prioritas risiko tinggi, sedang, atau rendah, ini adalah prioritas kebutuhan tindakan yang harus dilakukan terlebih dahulu untuk mengurangi risiko (Anackovski dkk., 2021).

*High Priority* (H): Potensi risiko dengan prioritas tertinggi untuk ditinjau dan ditindaklanjuti. Perusahaan perlu mengidentifikasi tindakan yang tepat untuk meningkatkan pengendalian pencegahan, deteksi, membenarkan dan mendokumentasikan pengendalian saat ini perlu dilakukan.

*Medium Priority* (M): Potensi risiko dengan prioritas sedang untuk ditinjau dan ditindaklanjuti. Perusahaan harus mengidentifikasi tindakan yang tepat untuk meningkatkan pengendalian pencegahan, deteksi, membenarkan dan mendokumentasikan pengendalian saat ini perlu dilakukan.

*Low Priority* (L): Potensi risiko dengan prioritas rendah untuk ditinjau dan ditindaklanjuti. Perusahaan dapat mengidentifikasi tindakan untuk meningkatkan pengendalian dan melakukan pencegahan atau deteksi.

**Tabel 1. Action Priority Matrix**

<b>Effect</b>	<b>S</b>	<b>Prediction of Failure Cause Occurring</b>	<b>O</b>	<b>Ability to detect</b>	<b>D</b>	<b>Action priority (AP)</b>
<b>Product or Plant Effect Very High</b>	9-10	<i>Very High</i>	8-10	<i>Low - Very Low</i>	7-10	H
				<i>Moderate</i>	5-6	H
				<i>High</i>	2-4	H
				<i>Very High</i>	1	H
		<i>High</i>	6-7	<i>Low - Very Low</i>	7-10	H
				<i>Moderate</i>	5-6	H
				<i>High</i>	2-4	H
				<i>Very High</i>	1	H
		<i>Moderate</i>	4-5	<i>Low - Very Low</i>	7-10	H
				<i>Moderate</i>	5-6	H
				<i>High</i>	2-4	H
				<i>Very High</i>	1	M
		<i>Low</i>	2-3	<i>Low - Very Low</i>	7-10	H
				<i>Moderate</i>	5-6	M
				<i>High</i>	2-4	L
				<i>Very High</i>	1	L
		<i>Very Low</i>	1	<i>Very High-very low</i>	1-10	L
<b>Product or Plant Effect High</b>	7-8	<i>Very High</i>	8-10	<i>Low - Very Low</i>	7-10	H
				<i>Moderate</i>	5-6	H
				<i>High</i>	2-4	H
				<i>Very High</i>	1	H
		<i>High</i>	6-7	<i>Low - Very Low</i>	7-10	H
				<i>Moderate</i>	5-6	H
				<i>High</i>	2-4	H
				<i>Very High</i>	1	M
		<i>Moderate</i>	4-5	<i>Low - Very Low</i>	7-10	H
				<i>Moderate</i>	5-6	M
				<i>High</i>	2-4	M
				<i>Very High</i>	1	M
		<i>Low</i>	2-3	<i>Low - Very Low</i>	7-10	M
				<i>Moderate</i>	5-6	M
				<i>High</i>	2-4	L
				<i>Very High</i>	1	L
		<i>Very Low</i>	1	<i>Very High-very low</i>	1-10	L
<b>Product or Plant Effect Moderate</b>	4-6	<i>Very High</i>	8-10	<i>Low - Very Low</i>	7-10	H
				<i>Moderate</i>	5-6	H
				<i>High</i>	2-4	M
				<i>Very High</i>	1	M
		<i>High</i>	6-7	<i>Low - Very Low</i>	7-10	M
				<i>Moderate</i>	5-6	M
				<i>High</i>	2-4	M
				<i>Very High</i>	1	L
		<i>Moderate</i>	4-5	<i>Low - Very Low</i>	7-10	M
				<i>Moderate</i>	5-6	L
				<i>High</i>	2-4	L
				<i>Very High</i>	1	L
		<i>Low</i>	2-3	<i>Low - Very Low</i>	7-10	L
				<i>Moderate</i>	5-6	L
				<i>High</i>	2-4	L
				<i>Very High</i>	1	L
		<i>Very Low</i>	1	<i>Very High-very low</i>	1-10	L

Product or Plant Effect Low	2-3	Very High	8-10	Low - Very Low	7-10	L
				Moderate	5-6	L
				High	2-4	L
				Very High	1	L
		High	6-7	Low - Very Low	7-10	L
				Moderate	5-6	L
				High	2-4	L
				Very High	1	L
		Moderate	4-5	Low - Very Low	7-10	L
				Moderate	5-6	L
				High	2-4	L
				Very High	1	L
		Low	2-3	Low - Very Low	7-10	L
				Moderate	5-6	L
				High	2-4	L
				Very High	1	L
		Very Low	1	Very High-very low	1-10	L
No discernible Effect	1	Very Low- Very High	1-10	Very High-very low	1-10	L

(Sumber : Anackovski dkk., 2021)

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Proses Pengolahan Crude Palm Oil

Proses pengolahan Crude Palm Oil (CPO) di PT Telen terdiri dari beberapa tahapan penting yang dimulai dari penerimaan Tandan Buah Segar (TBS) hingga distribusi produk akhir. Buah sawit yang baru tiba terlebih dahulu dilakukan penimbangan dan sortasi untuk memastikan kualitas bahan baku. Selanjutnya, TBS menjalani proses perebusan untuk menghentikan aktivitas enzim dan memudahkan pelepasan buah dari tandan. Setelah direbus, buah dilepaskan dari tandanya melalui proses perontokan, kemudian dicacah dalam mesin *digester* untuk melunakkan daging buah sehingga minyak lebih mudah diekstraksi. Proses pengepresan menggunakan *screw press* menghasilkan minyak kasar yang masih bercampur dengan kotoran dan air. Minyak tersebut kemudian disaring untuk memisahkan kotoran dan dilakukan pengendapan agar minyak yang dihasilkan lebih jernih. Tahap akhir berupa penyimpanan minyak sawit dalam tangki sebelum dilakukan pengemasan dan distribusi ke konsumen. Keseluruhan proses ini dilakukan secara berurutan untuk menjaga mutu dan efisiensi produksi CPO di PT XYZ serta mendukung kelangsungan *supply chain* perusahaan

#### Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko merupakan tahap penting untuk mengenali kejadian risiko dalam aktivitas *supply chain* perusahaan. Identifikasi ini diperoleh melalui studi literatur, observasi, dan wawancara. Dari hasil tersebut, ditemukan sebanyak 26 kejadian risiko (*risk event*) dalam aktivitas *supply chain* PT XYZ. Berikut adalah hasil wawancara terkait proses bisnis *supply chain* dengan model SCOR dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Pengumpulan Data Penelitian**

Major Process	Sub-Process	Risk Event	Kode	S	O	D
Plan	Perencanaan Kegiatan Produksi	Ketidaksesuaian antara rencana produksi dengan pelaksanaan produksi	P1	2	4	5
	Pemesanan dan pengendalian persediaan Bahan baku	Ketidaksesuaian jumlah persediaan aktual TBS dengan perencanaan persediaan TBS	P2	2	4	10
		Mutu CPO yang tidak memenuhi standar yang ditetapkan	P3	5	3	4
		Banyaknya TBS yang jatuh saat pengiriman	P4	2	3	4
	Perencanaan pengecekan dan perbaikan mesin	Adanya kerusakan kendaraan/truk angkut	P5	7	6	2
		Kesalahan perencanaan untuk perbaikan peralatan mesin produksi	P6	7	4	2
Source	Penerimaan Bahan Baku	Kerusakan TBS saat pembongkaran	S1	4	5	3

		Keterlambatan penerimaan bahan baku dari pemasok	S2	7	6	4
	Pemeriksaan dan pemilihan bahan baku	Pekerja tidak memperhatikan tingkat kematangan buah	S3	4	4	3
		Jumlah bahan baku yang tidak sesuai dengan surat jalan pemasok	S4	5	5	4
		Bahan baku dari pemasok tercampur dengan kotoran	S5	4	5	4
		Bahan baku yang diterima tidak sesuai dengan standar	S6	7	5	4
	Penyimpanan bahan baku	TBS yang terlalu lama digudang	S7	4	5	4
Make	Pelaksanaan proses produksi	Gangguan keterlambatan kegiatan produksi	M1	5	7	8
		Target minyak CPO yang dihasilkan tidak terpenuhi	M2	3	3	3
		Rantai conveyor putus	M3	8	4	7
		adanya kecelakaan kerja selama proses produksi	M4	9	4	10
		adanya kerusakan pada mesin utama	M5	7	4	10
	Pemeriksaan kualitas Produk	kualitas CPO yang dihasilkan berbeda beda	M6	3	6	3
	Penyimpanan Produk jadi	Selama penyimpanan stock CPO rusak di bulk strange tank	M7	5	2	4
Deliver	Pengiriman Produk jadi kepada konsumen	Keterlambatan pengiriman	D1	3	4	6
		Kualitas CPO menurun selama diperjalanan	D2	2	3	4
		adanya kerusakan kendaraan selama proses pengiriman CPO	D3	4	4	3
		Muatan truk angkut melebihi kapasitas	D4	5	4	3
Return	Penanganan barang kembali kepada <i>supplier</i>	Kualitas CPO tidak sesuai dengan permintaan	R1	5	2	3
	Penanganan barang kembali dari konsumen	Kualitas TBS tidak sesuai dengan standar	R2	5	2	2

### Pengolahan Data

#### Menentukan Prioritas Risiko

Langkah berikutnya yaitu penentuan prioritas risiko dilakukan dengan menggunakan metode *Action priority*, penentuan prioritas risiko ini berdasarkan tabel 1. Metode tersebut menunjukkan prioritas tindakan yang disarankan yaitu harus dilakukan pada potensi risiko berdasarkan kategori *high priority* (H), *medium priority* (M) dan *low priority* (L). Penentuan prioritas pada keseluruhan potensi risiko dapat pada tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Nilai Action Priority**

Kode	Risiko	S	O	D	AP
P5	Adanya kerusakan kendaraan/truk angkut	7	6	2	H
S2	Keterlambatan penerimaan bahan baku dari pemasok	7	6	4	H
M3	Rantai conveyor putus	8	4	7	H
M4	adanya kecelakaan kerja selama proses produksi	9	4	10	H
M5	adanya kerusakan pada mesin utama	7	4	10	H
P6	Kesalahan perencanaan untuk perbaikan peralatan mesin produksi	7	4	2	M
S6	Bahan baku yang diterima tidak sesuai dengan standar	7	5	4	M
M1	Gangguan keterlambatan kegiatan produksi	5	7	8	M
P1	Ketidaksesuaian antara rencana produksi dengan pelaksanaan produksi	2	4	5	L
P2	Ketidaksesuaian jumlah persediaan aktual TBS dengan perencanaan persediaan TBS	2	4	10	L
P3	Mutu CPO yang tidak memenuhi standar yang ditetapkan	5	3	4	L
P4	Banyaknya TBS yang jatuh saat pengiriman	2	3	4	L
S1	Kerusakan TBS saat pembongkaran	4	5	3	L
S3	Pekerja tidak memperhatikan tingkat kematangan buah	4	4	3	L

Kode	Risiko	S	O	D	AP
S4	Jumlah bahan baku yang tidak sesuai dengan surat jalan pemasok	5	5	4	L
S5	Bahan baku dari pemasok tercampur dengan kotoran	4	5	4	L
S7	TBS yang terlalu lama digudang	4	5	4	L
M2	Target minyak CPO yang dihasilkan tidak terpenuhi	3	3	3	L
M6	kualitas CPO yang dihasilkan berbeda beda	3	6	3	L
M7	Selama penyimpanan stock CPO rusak di bulk stronge tank	5	2	4	L
D1	Keterlambatan pengiriman	3	4	6	L
D2	Kualitas CPO menurun selama diperjalanan	2	3	4	L
D3	adanya kerusakan kendaraan selama proses pengiriman CPO	4	4	3	L
D4	Muatan truk angkut melebihi kapasitas	5	4	3	L
R1	Kualitas CPO tidak sesuai dengan permintaan	5	2	3	L
R2	Kualitas TBS tidak sesuai dengan standar	5	2	2	L

Berdasarkan identifikasi risiko, didapatkan sebanyak 26 risiko *supply chain* yang mungkin terjadi di PT XYZ, berikut ini penjabaran risiko tersebut.

#### 1. Faktor risiko aktivitas *Plan*

Faktor risiko yang terjadi pada aktivitas *plan* berdasarkan identifikasi didapatkan 6 risiko. Risiko dengan nilai *action priority* kategori *low priority* yaitu, risiko ketidaksesuaian antara rencana produksi dengan pelaksanaan produksi, ketidaksesuaian jumlah persediaan aktual TBS dengan perencanaan persediaan TBS, mutu CPO yang tidak memenuhi standar yang ditetapkan, banyaknya TBS yang jatuh saat pengiriman. Risiko dengan nilai *action priority* kategori *medium priority* yaitu kesalahan perencanaan untuk perbaikan peralatan mesin produksi. Risiko dengan nilai *action priority* kategori *high priority* yaitu, risiko adanya kerusakan kendaraan/truk angkut.

#### 2. Faktor risiko aktivitas *Source*

Faktor risiko yang terjadi pada aktivitas *source* berdasarkan identifikasi didapatkan 7 risiko. Risiko dengan nilai *action priority* kategori *low priority* yaitu, kerusakan TBS saat pembongkaran, pekerja tidak memperhatikan tingkat kematangan buah, jumlah bahan baku yang tidak sesuai dengan surat jalan, bahan baku dari pemasok tercampur dengan kotoran, TBS yang terlalu lama digudang. Risiko dengan nilai *action priority* kategori *medium priority* yaitu, bahan baku yang diterima tidak sesuai dengan standar. risiko dengan nilai *action priority* kategori *high priority* yaitu, Keterlambatan penerimaan bahan baku dari pemasok

#### 3. Faktor risiko aktivitas *Make*

Faktor risiko yang terjadi pada aktivitas *make* berdasarkan identifikasi didapatkan 7 risiko. Risiko dengan nilai *action priority* kategori *low priority* yaitu, target minyak CPO yang dihasilkan tidak terpenuhi, kualitas CPO yang dihasilkan berbeda beda. selama penyimpanan stock CPO rusak di *bulk stronge tank*. Risiko dengan nilai *action priority* kategori *medium priority* yaitu, gangguan keterlambatan kegiatan produksi. Risiko dengan nilai *action priority* kategori *high priority* yaitu, rantai *conveyor* putus, adanya kecelakaan kerja selama proses produksi, adanya kerusakan pada mesin utama

#### 4. Faktor risiko aktivitas *Deliver*

Faktor risiko yang terjadi pada aktivitas *deliver* berdasarkan identifikasi didapatkan 4 risiko. Risiko dengan nilai *action priority* kategori *low priority* yaitu keterlambatan pengiriman, kualitas CPO menurun selama diperjalanan, adanya kerusakan kendaraan selama proses pengiriman, dan muatan truk angkut melebihi kapasitas

#### 5. Faktor risiko *Return*

Pada faktor risiko yang terjadi pada aktivitas *deliver* berdasarkan identifikasi didapatkan 2 risiko dengan nilai *action priority* kategori *low priority* yaitu kualitas CPO tidak sesuai dengan permintaan dan kualitas TBS tidak sesuai dengan standar.

### Analisis Dan Pembahasan

Setelah didapatkan risiko kategori *high priority* dari pemeringkatan risiko menggunakan *Action priority* selanjutnya risiko-risiko prioritas tersebut di analisis untuk mengetahui *potential effect of failure*, *potential cause of failure*, dan *current control*. Tujuan dilakukannya analisis untuk menentukan alternatif mitigasi risiko. Berikut ini adalah *potential effect of failure*, *potential cause of failure*, *detection* atau *current control*, dan mitigasi pada risiko prioritas aktivitas *supply chain* produk CPO.

**Tabel 4. Analisis Risiko Prioritas**

<b>Failure mode</b>	<b>Potential effect of failure</b>	<b>Potential cause of failure</b>	<b>Detection/current control</b>	<b>Mitigasi</b>
Adanya kerusakan kendaraan/truk angkut	Kerusakan kendaraan	Kurangnya pelatihan operator	Pelatihan operator	Peningkatan pelatihan operator
	Peningkatan biaya perbaikan	Ketidakdisiplinan dalam menjalankan prosedur perawatan	Pemeriksaan dan monitoring kinerja	Penyusunan dan penerapan SOP untuk kegiatan yang terjadi pada perusahaan.
	Keterlambatan pengiriman bahan baku	Kondisi jalan yang buruk	Memantau kondisi kendaraan dan perjalanan lebih awal	Perawatan dan meningkatkan suster inspeksi secara berkala pada mesin
	Kecelakaan lalu lintas	Usia kendaraan yang sudah tua dan sering mengalami kerusakan		
	Peningkatan konsumsi bahan bakar	Penggunaan yang berlebihan	Penerapan SOP	
Keterlambatan penerimaan bahan baku dari pemasok	Keterlambatan pelaksanaan proses produksi	Ketersediaan bahan baku	Memantau status pengiriman bahan baku secara real-time.	Perbaikan aliran informasi dengan pemasok
		Kualitas bahan baku tidak sesuai spesifikasi	Melakukan pemeriksaan kualitas secara menyeluruh pada saat penerimaan bahan baku	Pengawasan dan pemeriksaan kualitas bahan baku
		Cuaca Buruk	Memiliki persediaan bahan baku cadangan yang cukup untuk menghadapi gangguan dari cuaca buruk	penetapan sistem pelaporan mengenai status pengiriman
	Target produksi tidak terpenuhi	Prosedur pemesanan kurang efisien	Menganalisis data historis terkait waktu pengiriman dari pemasok untuk mengidentifikasi pola keterlambatan	Peningkatan pengawasan terhadap kinerja karyawan
Rantai conveyor putus	Target permintaan tidak terpenuhi	Kesalahanan komunikasi	Pemeriksaan waktu pengiriman	Perbaikan aliran informasi dengan pemasok
	Keterlambatan pelaksanaan proses produksi	Ketidakdisiplinan dalam prosedur pemeliharaan	Melakukan inspeksi visual secara berkala	Penyusunan dan penerapan SOP untuk kegiatan yang terjadi pada perusahaan
		Human Error	Pelatihan operator	Peningkatan pelatihan operator
	Peningkatan biaya perbaikan	Kualitas conveyor tidak sesuai standar	Melakukan audit terhadap proses pemeliharaan dan operasional sistem conveyor	Deteksi kerusakan rantai conveyor
	Kerusakan mesin	Lingkungan kerja tidak bersih	Melakukan inspeksi secara real-time	
		Kurangnya pelatihan	Pelatihan operator	Peningkatan pelatihan operator

		Usia mesin	Melakukan perawatan mesin secara berkala	Mempertimbangkan penggantian mesin yang sudah tua atau tidak efisien
Adanya kecelakaan kerja pada proses produksi	Biaya perawatan medis dan kompensasi untuk pekerja yang cedera dapat membebani perusahaan secara finansial	Kurangnya perhatian atau tindakan tidak aman dari pekerja saat melakukan tugasnya.	Melakukan pengamatan terhadap aktivitas pekerja untuk mengidentifikasi potensi bahaya.	Peningkatan pemantauan kesehatan
		Kelelahan pekerja	Pemantauan kondisi fisik pekerja	
		Kurangnya alat perlindungan diri	Pelatihan dan edukasi keselamatan	Audit keselamatan secara berkala untuk memastikan bahwa semua pekerja menggunakan APD
	Area kerja yang sempit atau tidak teratur	Melakukan audit keselamatan internal secara berkala	Penyusunan ulang tata letak area kerja	
	Pekerja dapat mengalami luka serius, seperti patah tulang, luka bakar, atau bahkan kematian akibat kecelakaan	Kondisi lingkungan kerja yang tidak aman	Mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan mengendalikan risiko untuk mencegah kecelakaan	
Adanya kerusakan pada mesin utama	Proses produksi berhenti total	Penggunaan mesin secara terus-menerus	Melakukan pemeriksaan visual untuk menemukan tanda-tanda awal kerusakan.	Pertimbangan penggantian mesin yang sudah tua atau tidak efisien
	Biaya perbaikan yang tinggi dan kehilangan pendapatan	Tidak melakukan pemeliharaan secara berkala	Melakukan perawatan secara berkala	
		Usia mesin	Melakukan inspeksi visual secara berkala untuk mendeteksi tanda-tanda kerusakan fisik	
	Downtime Produksi	Kondisi lingkungan kerja yang tidak mendukung	Monitoring Suhu dan Kelembaban	Penyusunan ulang tata letak area kerja
		Kebersihan daerah yang kurang terjaga	Melakukan pemeriksaan visual secara berkala untuk mendeteksi akumulasi debu, kotoran, atau sisa-sisa bahan bakar di sekitar mesin	
	Kinerja yang Buruk	Kurangnya pelatihan operator	Melakukan pelatihan operator	Peningkatan pelatihan operator
		Ketidakpatuhan terhadap prosedur operasional	Penerapan Sistem Monitoring dan Kontrol	Peningkatan pelatihan operator

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai "analisis dan strategi mitigasi risiko pada proses supply chain produk Crude Palm Oil (Studi kasus : PT Telen)" dapat ditarik kesimpulan yang dijabarkan sebagai berikut:

- Hasil identifikasi risiko yang telah dilakukan menggunakan model *supply chain operation reference plan, source, make, deliver and return*. Berdasarkan identifikasi risiko, didapatkan sebanyak 26 risiko supply chain yang mungkin terjadi di PT Telen.

2. Berdasarkan identifikasi risiko selanjutnya dilakukan identifikasi penyebab risiko dari masing-masing risiko yang ada, didapatkan 26 penyebab risiko *supply chain* pada PT Telen.
3. Berdasarkan hasil perhitungan risiko pada setiap aktivitas bisnis menggunakan metode *failure mode and Effects analysis* (FMEA) dan dilakukan penentuan prioritas risiko dilakukan dengan menggunakan metode *action priority*. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan 5 risiko dengan kategori *High Priority* dengan kode P5 yaitu Adanya kerusakan kendaraan/truk angkut, S2 yaitu Keterlambatan penerimaan bahan baku dari pemasok, M3 yaitu rantai *conveyor* putus, M4 yaitu adanya kecelakaan kerja selama proses produksi, dan M5 yaitu adanya kerusakan pada mesin utama.
4. Berdasarkan analisis *potential effect of failure*, *potential cause of failure*, dan *current control* didapatkan sebanyak 15 alternatif untuk risiko dengan kategori *high priority* yaitu, alternatif peningkatan pelatihan operator, penyusunan dan penerapan SOP untuk kegiatan yang terjadi pada perusahaan, dan perawatan dan meningkatkan sistem inspeksi secara berkala pada mesin, alternatif-alternatif tersebut untuk risiko adanya kerusakan kendaraan/truk angkut (P5). Alternatif perbaikan aliran informasi dengan pemasok, pengawasan dan pemeriksaan kualitas bahan baku dan penetapan sistem pelaporan mengenai status pengiriman, alternatif tersebut untuk risiko keterlambatan penerimaan bahan baku dari pemasok (S2). Alternatif peningkatan pengawasan terhadap kinerja karyawan, perbaikan aliran informasi dengan pemasok, penyusunan dan penerapan SOP untuk kegiatan yang terjadi pada perusahaan, Peningkatan pelatihan operator, deteksi kerusakan rantai *conveyor*, peningkatan pelatihan operator, dan mempertimbangkan penggantian mesin yang sudah tua atau tidak efisien, alternatif-alternatif tersebut untuk risiko rantai *conveyor* putus (M3). Alternatif peningkatan pemantauan kesehatan, audit keselamatan secara berkala untuk memastikan bahwa semua pekerja menggunakan APD, dan penyusunan ulang tata letak area kerja, alternatif-alternatif tersebut untuk risiko adanya kecelakaan kerja pada proses produksi (M4). Alternatif pertimbangan penggantian mesin yang sudah tua atau tidak efisien, penyusunan ulang tata kebersihan daerah yang kurang letak area kerja, peningkatan pelatihan operator, dan peningkatan pelatihan operator, alternatif- alternatif tersebut untuk risiko adanya kerusakan pada mesin utama (M5).

## 5. REFERENSI

- Anackovski, F., Kuzmanov, I., & Pasic, R. (2021). *Action priority in new FMEA as faktor for resources management in risk reduction*.
- Dewanti, D. P., Ma'rufatin, A., & Nugroho, R. (2019). Uji kapasitas absorpsi air oleh selulosa dari tandan sawit sebagai bahan Super Absorbent Polymer (SAP) pada popok sekali pakai. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 12(2).
- Khatammi, A., & Wasiur, A. R. (2022). Analisis Kecacatan Produk Pada Hasil Pengelasan Dengan Menggunakan Metode FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*). *Jurnal Serambi Engineering*, 7(2).
- Pardede, E., & Simamora, G. T. H. (2023). Identifikasi Kerusakan Pada Screw Press AP-12 Dengan Menggunakan Metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) DI PT. ABC. *Aptana: Jurnal Ilmu & humaniora*, 1(2).
- Purwaningsih, R., Susanto, N., Prastawa, H., Susanty, A., WP, S. N., & Ramadani, P. I. (2021). Pemberdayaan Rumah Potong Ayam Menggunakan Metode House of Risk Untuk Meningkatkan Bisnis Sustainability. *Jurnal Pasopati*, 3(3).
- Sriwana, I. K., Suwandi, A., & Rasjidin, R. (2021). Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Menggunakan *Supply chain Operations Reference* (SCOR) Di UD. Ananda. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 8(2), 13-24.
- Sulistyaningsih, E. (2022). Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Dengan Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) di PT BSPL. *Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Dengan Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) di PT BSPL*, 1(4), 376-384.