

Evaluasi Resiko Dalam Rantai Pasok PTPN IV Adolina Menggunakan Metode FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*) Dan RCA (*Root Cause Analysis*)

Risk Evaluation in PTPN IV Adolina's Supply Chain Using FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) and RCA (Root Cause Analysis) Methods

Rizki Ananda^{a,1}, Ismail^{b,2}

^{a,b}Program Studi Teknik Industri, Universitas Potensi Utama, KL. Yos Sudarso Km. 6,5 No. 3A, Medan, 20241, Indonesia
ra4402756@gmail.com¹, ada_ismail2013@yahoo.com²

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi risiko dalam rantai pasok internal PTPN IV Adolina dengan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dan RCA (*Root Cause Analysis*). Data penelitian dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan penyebaran kuesioner kepada pihak terkait. Risiko kemudian dianalisis dengan parameter severity, occurrence, dan detection untuk memperoleh nilai RPN (*Risk Priority Number*) sebagai dasar penentuan prioritas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat tiga risiko utama dengan nilai RPN tertinggi, yaitu: (1) tahap pengadaan TBS, berupa keterlambatan pengiriman akibat kondisi jalan yang buruk dan lemahnya logistik dengan nilai RPN 289 (kategori sangat tinggi); (2) tahap pengolahan CPO, berupa penurunan waktu operasional dari 10 jam menjadi 5–6 jam akibat mutu bahan baku rendah dan kerusakan peralatan dengan nilai RPN 269,15 (kategori sangat tinggi); dan (3) tahap distribusi CPO, berupa pengembalian produk oleh pelanggan karena kadar air tinggi dengan nilai RPN 252,8 (kategori sangat tinggi). Analisis RCA menggunakan teknik 5 Whys mengungkap bahwa akar masalah bersumber dari faktor infrastruktur, kelemahan manajemen operasional, serta kualitas pengendalian proses yang belum optimal. Strategi mitigasi yang diusulkan mencakup perbaikan teknis, penguatan aspek manajerial, serta langkah strategis perusahaan guna meminimalkan potensi risiko berulang. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi masukan bagi PTPN IV Adolina untuk meningkatkan efektivitas dan keberlanjutan rantai pasok internalnya.

Kata kunci: Rantai Pasok, FMEA, RCA, Risiko, Mitigasi.

ABSTRACT

This study aims to evaluate risks in the internal supply chain of PTPN IV Adolina using the FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) and RCA (*Root Cause Analysis*) methods. Research data were collected through observation, interviews, and questionnaires distributed to related parties. Risks were then analyzed using severity, occurrence, and detection parameters to obtain the RPN (*Risk Priority Number*) value as a basis for determining priorities. The results of the study indicate that there are three main risks with the highest RPN values, namely: (1) the FFB procurement stage, in the form of late delivery due to poor road conditions and weak logistics with an RPN value of 289 (very high category); (2) the CPO processing stage, in the form of a decrease in operational time from 10 hours to 5–6 hours due to low raw material quality and equipment damage with an RPN value of 269.15 (very high category); and (3) the CPO distribution stage, in the form of product returns by customers due to high water content with an RPN value of 252.8 (very high category). The RCA analysis using the 5 Whys technique revealed that the root of the problem stems from infrastructure factors, weaknesses in operational management, and suboptimal process control quality. The proposed mitigation strategies include technical improvements, managerial strengthening, and strategic corporate actions to minimize the potential for recurrent risks. The results of this study are expected to provide input for PTPN IV Adolina to improve the effectiveness and sustainability of its internal supply chain.

Keywords: Supply Chain, FMEA, RCA, Risk, Mitigation.

Info Artikel :

Disubmit: 12 September 2025

Direview: 16 Oktober 2025

Diterima : 13 November 2025

Copyright © 2025 – senadimu. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Manajemen rantai pasok merupakan elemen kunci dalam menjaga keberlanjutan dan daya saing perusahaan, terutama di sektor agroindustri yang kompleks seperti kelapa sawit. PTPN IV Adolina, sebagai salah satu produsen CPO (*Crude Palm Oil*) di Indonesia, menghadapi tantangan dalam menjaga efisiensi rantai pasok internal yang mencakup pengadaan TBS (Tandan Buah Segar), proses pengolahan, hingga distribusi produk akhir. Kompleksitas rantai pasok ini menimbulkan potensi risiko yang dapat mengganggu stabilitas operasional maupun kualitas produk [1].

Sejumlah permasalahan telah teridentifikasi pada rantai pasok internal perusahaan. Pada tahap pengadaan TBS, keterlambatan pengiriman akibat kondisi infrastruktur jalan yang buruk dan koordinasi logistik yang lemah menyebabkan penumpukan bahan baku serta peningkatan kadar asam lemak bebas atau FFA (*Free Fatty Acid*). Dalam tahap pengolahan CPO (*Crude Palm Oil*), penurunan waktu operasional akibat kerusakan peralatan dan gangguan pasokan bahan bakar berdampak pada penurunan rendemen dan mutu CPO (*Crude Palm Oil*). Sementara itu, tahap distribusi menghadapi kendala berupa kerusakan fasilitas pipa maupun pompa serta pengembalian produk oleh pelanggan karena kadar air tinggi, yang berimplikasi pada kerugian finansial dan penurunan reputasi perusahaan [4].

Secara metodologis, FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) merupakan pendekatan yang lazim digunakan untuk mengidentifikasi serta memprioritaskan risiko berdasarkan tingkat keparahan (*severity*), frekuensi kejadian (*occurrence*), dan kemampuan deteksi (*detection*) yang menghasilkan nilai RPN (*Risk Priority Number*) [5&8]. Namun, FMEA memiliki keterbatasan karena hanya berfokus pada penilaian risiko tanpa menyoroti penyebab mendasar. Oleh sebab itu, integrasi dengan RCA (*Root Cause Analysis*) dianggap penting untuk menemukan akar permasalahan dan merumuskan strategi mitigasi yang lebih komprehensif [3&6].

Meskipun penelitian terdahulu telah membuktikan efektivitas FMEA dalam sektor agroindustri seperti udang dan ikan bandeng [7&8], serta kontribusi RCA dalam sektor manufaktur dan farmasi [3], studi mengenai integrasi kedua metode ini pada rantai pasok kelapa sawit di Indonesia masih jarang dilakukan. Hal ini menandakan adanya kesenjangan riset yang perlu diisi, khususnya untuk meningkatkan pengendalian risiko dalam rantai pasok internal PTPN IV Adolina.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko pada rantai pasok internal PTPN IV Adolina dengan metode FMEA, menganalisis akar penyebab risiko menggunakan RCA, serta merumuskan strategi mitigasi yang tepat. Kontribusi utama penelitian ini adalah menghadirkan pendekatan integratif FMEA–RCA yang dapat memperkuat praktik manajemen risiko rantai pasok di sektor kelapa sawit. Secara akademis, artikel ini memperkaya literatur mengenai pengelolaan risiko berbasis integrasi metode kuantitatif dan kualitatif, sementara secara praktis memberikan rekomendasi strategis untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan operasional perusahaan [4&5].

2. METODE

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif-analitik untuk mengevaluasi risiko dalam rantai pasok PTPN IV Adolina. Pendekatan kualitatif dipilih untuk memahami secara mendalam faktor-faktor risiko yang memengaruhi rantai pasok melalui analisis FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) dan RCA (*Root Cause Analysis*). Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi, menganalisis, dan memberikan solusi terhadap risiko yang ada berdasarkan data empiris dan observasi di lapangan.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di PTPN IV Adolina, yang berlokasi di Jl. Medan - Tebing Tinggi, Batang Terap, Kec. Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara 20986. Waktu penelitian diperkirakan selama 1 bulan, dimulai dari bulan Mei 2025 hingga Juni 2025.

C. Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini akan dikumpulkan melalui beberapa teknik berikut:

1. Wawancara: Dilakukan dengan pihak yang terkait dalam kegiatan rantai pasok PTPN IV Adolina, seperti manajer produksi, manajer logistik, dan supervisor pengadaan TBS. Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh informasi terkait dengan potensi risiko yang dihadapi di setiap tahap rantai pasok.
2. Observasi langsung: Pengamatan langsung terhadap kegiatan operasional di lapangan untuk memverifikasi data yang diperoleh dari wawancara dan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan yang tidak tercatat.
3. Kuesioner: Disebarkan kepada staf terkait untuk mengidentifikasi dan menilai risiko yang terjadi di setiap tahapan rantai pasok berdasarkan parameter *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D).

D. Pengolahan Data

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan setelah data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan kuesioner kepada pihak-pihak terkait di PTPN IV Adolina, khususnya di bagian pengadaan, pengolahan, dan distribusi. Adapun langkah-langkah pengolahan data adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Risiko

Mengidentifikasi potensi risiko pada setiap aktivitas dalam rantai pasok internal:

a. Pengadaan TBS (Tandan Buah Segar)

keterlambatan pengiriman yang disebabkan oleh kondisi jalan yang rusak serta koordinasi logistik yang kurang baik mengakibatkan penumpukan TBS, peningkatan kadar asam lemak bebas atau FFA (*Free Fatty Acid*), dan penurunan kualitas bahan baku.

b. Pengolahan CPO

terjadi penurunan waktu operasional dari sekitar 10 jam menjadi hanya 5–6 jam akibat kerusakan alat utama seperti CST (Continuous Settling Tank) dan CBC (Cake Breaker

Conveyor), serta gangguan pasokan bahan bakar. Kondisi ini menyebabkan penghentian proses produksi, penurunan rendemen, dan kualitas CPO yang tidak optimal.

c. Distribusi produk akhir.

Keterlambatan pengiriman akibat kerusakan pipa/pompa, serta penolakan produk oleh pelanggan karena kadar air tinggi, menimbulkan kerugian finansial, penurunan reputasi, dan risiko harga jual turun.

2. Klasifikasi Risiko

Risiko-risiko tersebut kemudian dikategorikan berdasarkan sumbernya (misalnya: manusia, mesin, metode, material, lingkungan).

3. Penilaian Risiko dengan FMEA

a. Menilai setiap risiko berdasarkan 3 parameter FMEA:

- *Severity (S)*: Tingkat keparahan dampak jika risiko terjadi.

Tabel 1. Penilaian *Severity*

Rank	Effect	Severity
10	Berbahaya tanpa peringatan	Kegagalan sangat berbahaya, bisa menimbulkan risiko fatal/tidak aman, dan terjadi tanpa ada tanda-tanda sebelumnya.
9	Berbahaya dengan peringatan	Sama-sama berbahaya, tapi ada tanda/peringatan sebelum terjadi kegagalan.
8	Sangat tinggi	Semua sistem pendukung berhenti total, menyebabkan proses gagal.
7	Tinggi	Sistem masih berjalan, tapi tidak maksimal.
6	Sedang	Sistem tetap aman beroperasi, namun performanya menurun cukup jelas.
5	Rendah	Kinerja sistem menurun secara bertahap, masih bisa digunakan.
4	Sangat rendah	Efek yang kecil pada performa sistem.
3	Kecil	Efeknya ringan, sedikit memengaruhi kinerja.
2	Sangat kecil	Efek kegagalan hampir bisa diabaikan, tidak berdampak nyata.
1	Tidak ada efek	Kegagalan tidak menimbulkan dampak apapun.

Sumber: Stamatis, D. H. (2003)

- *Occurrence (O)*: frekuensi atau peluang terjadinya risiko.

Tabel 2. Penilaian *Occurrence*

Rank	Effect	Occurrence
10	Sangat tinggi: Kegagalan hampir tidak bisa dihindari	Kegagalan hampir tidak bisa dihindari → bisa terjadi setiap hari (1 kali/hari).

9		Kegagalan sering sekali terjadi → sekitar 5 kali dalam 1 minggu.
8	Tinggi :Kegagalan kadang terjadi	Kegagalan sering → sekitar 3 kali dalam 1 minggu.
7		Kegagalan lumayan sering → sekitar 2 kali dalam 1 minggu.
6	Sedang : Kegagalan kadang terjadi namun tidak dalam jumlah yang besar	Kegagalan masih cukup sering → sekitar 1 kali dalam 1 minggu.
5		Kegagalan kadang-kadang → sekitar 3 kali dalam 1 bulan.
4		Kegagalan jarang → sekitar 1 kali dalam 1 bulan.
3	Rendah : Kegagalan yang terjadi relatif kecil	Kegagalan sangat jarang → sekitar 1 kali dalam 3 bulan.
2	Sangat jarang : Kegagalan yang terjadi relatif kecil dan jarang.	Kegagalan hampir tidak pernah → sekitar 1 kali dalam 6 bulan.
1	Remote : Kegagalan tidak pernah terjadi	Kegagalan praktis tidak pernah terjadi → mungkin hanya 1 kali dalam lebih dari 6 bulan.

Sumber: Stamatis, D. H. (2003)

- *Detection (D)*: kemampuan sistem dalam mendeteksi risiko sebelum berdampak.

Tabel 3. Penilaian *Detection*

<i>Rank</i>	<i>Effect</i>	<i>Detection</i>
10	Hampir tidak mungkin	Kontrol yang ada tidak mampu mendeteksi kegagalan sama sekali.
9	Sangat jarang	Kontrol yang ada sangat sulit mendeteksi penyebab kegagalan.
8	Jarang	Kemampuan kontrol masih sulit mendeteksi kegagalan.
7	Sangat rendah	Kontrol ada, tapi kemampuannya sangat rendah untuk mendeteksi penyebab kegagalan.
6	Rendah	Kontrol hanya mampu mendeteksi sedikit penyebab kegagalan.
5	Sedang	Kontrol yang ada kadang bisa, kadang tidak dalam mendeteksi kegagalan.
4	Agak tinggi	Kontrol mulai cukup bisa mendeteksi kegagalan dengan tingkat kepercayaan lumayan.
3	Tinggi	Kontrol yang ada cukup baik dalam mendeteksi penyebab kegagalan.

2	Sangat tinggi	Kontrol yang ada sangat mampu mendeteksi kegagalan sebelum terjadi.
1	Hampir pasti	Kontrol yang ada hampir pasti bisa mendeteksi dan mencegah kegagalan.

Sumber: Stamatis, D. H. (2003)

- b. Masing-masing parameter diberi skor (1–10) berdasarkan pedoman yang telah disusun.
 c. Kemudian dihitung nilai RPN (*Risk Priority Number*) dengan rumus:

$$\text{RPN} = S \times O \times D$$

Tabel 4. Penilaian RPN

RPN	Level Risiko
≥ 200	<i>Very High</i> (Sangat Tinggi)
120 – 199	<i>High</i> (Tinggi)
80 – 119	<i>Medium</i> (Sedang)
20 – 79	<i>Low</i> (Rendah)
0 – 19	<i>Very Low</i> (Sangat Rendah)

Sumber: Stamatis, D. H. (2003)

4. Pemilahan Risiko Berdasarkan RPN

- a. Semua risiko disusun berdasarkan urutan RPN dari yang tertinggi ke terendah.
 b. Risiko dengan RPN tertinggi diprioritaskan untuk dianalisis lebih lanjut.

E. Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif dan sistematis melalui tiga tahap utama, yaitu:

1. Analisis Risiko dengan Metode FMEA

- a. Menyusun tabel FMEA yang memuat: jenis risiko, penyebab risiko, skor S, O, D, dan hasil perhitungan RPN.
 b. Menentukan peringkat risiko berdasarkan nilai RPN tertinggi.
 c. Menganalisis prioritas penanganan risiko berdasarkan besarnya nilai RPN.

2. Analisis Akar Masalah dengan Metode RCA

- a. Risiko yang memiliki RPN tinggi dianalisis lebih dalam menggunakan RCA untuk mengetahui akar penyebab (*root cause*).
 b. Teknik RCA yang digunakan:

5 *Why's Analysis*: Menanyakan “mengapa” berulang-ulang sampai akar masalah ditemukan.

3. Formulasi Rekomendasi Mitigasi Risiko

a. Berdasarkan hasil FMEA dan RCA, disusun strategi mitigasi risiko yang tepat.

b. Solusi diarahkan untuk:

- Mencegah terulangnya risiko,
- Mengurangi dampak risiko,
- Meningkatkan deteksi dini terhadap potensi kegagalan.

F. Flowchart Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menyajikan susunan metodologi penelitian dalam bentuk diagram alir / *Flowchart*, sehingga lebih mudah dipahami. *Flowchart* metodologi penelitian ini seperti pada gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. *Flowchart* Metodologi Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi Risiko Rantai Pasok

Hasil pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan kuesioner menunjukkan bahwa risiko utama rantai pasok internal PTPN IV Adolina terletak pada tiga tahapan, yaitu pengadaan TBS, pengolahan CPO, dan distribusi produk akhir. Pada tahap pengadaan, keterlambatan transportasi akibat kondisi infrastruktur jalan yang buruk dan lemahnya koordinasi logistik menyebabkan penumpukan TBS, peningkatan kadar lemak bebas atau FFA (*Free Fatty Acid*), dan penurunan kualitas bahan baku. Pada tahap pengolahan, penurunan jam operasional pabrik akibat kerusakan alat utama (CST (*Continuous Settling Tank*) dan CBC (*Cake Breaker Conveyor*) serta mutu bahan baku yang rendah berdampak pada turunnya rendemen dan kualitas CPO. Sementara pada tahap distribusi, kerusakan pompa dan pipa, serta mutu produk dengan kadar air tinggi, menimbulkan pengembalian produk oleh pelanggan yang berdampak pada kerugian finansial dan reputasi perusahaan.

B. Evaluasi Risiko dengan FMEA

Risiko yang teridentifikasi kemudian dievaluasi menggunakan metode FMEA. Penilaian dilakukan berdasarkan tiga parameter utama, yaitu severity, occurrence, dan detection, yang dikalikan untuk menghasilkan RPN (*Risk Priority Number*) Tiga risiko dengan nilai RPN tertinggi dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 5. Risiko Utama Rantai Pasok Internal PTPN IV Adolina Berdasarkan Nilai RPN

Tahap Proses	Jenis Risiko	RPN	Kategori
Pengadaan TBS	Keterlambatan pengiriman akibat jalan rusak & logistik lemah	289	Sangat Tinggi
Pengolahan CPO	Penurunan waktu operasional (10 jam → 5–6 jam) akibat kerusakan CST & mutu rendah	269.15	Sangat Tinggi
Distribusi CPO	Pengembalian produk oleh pelanggan karena kadar air tinggi	252.8	Sangat Tinggi

Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh risiko prioritas berada pada kategori sangat tinggi, sehingga perlu mendapat perhatian serius dalam mitigasi.

C. Analisis Akar Masalah dengan RCA

Berdasarkan hasil FMEA, risiko dengan nilai RPN tertinggi adalah pada setiap tahap proses yaitu :

1. Tahap Pengadaan TBS

Risiko yang mendapatkan nilai RPN tertinggi yaitu keterlambatan pengiriman TBS karena kondisi jalan yang buruk dan kurangnya koordinasi logistik. Nilai RPN tertinggi mencapai 289 dengan level *Very High* (Sangat Tinggi).

2. Tahap Pengolahan CPO

Risiko yang mendapatkan nilai RPN tertinggi yaitu akibat penurunan waktu operasional yang menyebabkan terganggunya produksi harian. Nilai RPN tertinggi mencapai 269,15 dengan level *Very High* (Sangat Tinggi).

3. Tahap Distribusi Akhir CPO

Risiko yang mendapatkan nilai RPN tertinggi yaitu Pengembalian CPO oleh pelanggan seperti PT Musim Mas, PT Permata Hijau, dan PT KPBN, yang terjadi karena kadar air yang tinggi dan tidak sesuai spesifikasi mutu. Nilai RPN tertinggi mencapai 252,8 (level *Very High* / Sangat Tinggi).

D. Analisis Akar Masalah dengan 5 *Whys*

Metode 5 *Whys* digunakan untuk menemukan akar masalah dari masalah yang paling dominan dari tahap Pengadaan TBS, tahap Pengolahan CPO, dan Distribusi CPO. Kita dapat mengidentifikasi akar masalah dari penyebab masalah paling dominan dengan mengajukan pertanyaan "mengapa" lima kali. Berikut Ini adalah masalah dan pertanyaan lima alasan di bawah ini :

1. Analisis Akar Masalah Pada Tahap Pengadaan TBS

Risiko pada tahap Pengadaan TBS yang mendapatkan nilai RPN tertinggi yaitu keterlambatan pengiriman TBS karena kondisi jalan yang buruk dan kurangnya koordinasi logistik. Nilai RPN tertinggi mencapai 289 dengan level *Very High* (Sangat Tinggi). Pertanyaan 5 *Whys* di bawah ini ditujukan kepada pihak yang terlibat yaitu :

Pertanyaan ini di ajukan kepada pihak terkait di tahap Pengadaan TBS ditujukan kepada :

Nama : Bambang Suriono

Jabatan : Krani Produksi

Tabel 6. Pertanyaan 5 *Whys* kepada pihak terkait Pengadaan TBS

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Mengapa terjadi keterlambatan pengiriman TBS ke Pabrik Kelapa Sawit (PKS)?	Karena keterlambatan pengiriman TBS terjadi karena kondisi jalan menuju PKS sering kali buruk, terutama pada musim hujan, sehingga kendaraan pengangkut TBS kesulitan melintas tepat waktu.
2	Mengapa kondisi jalan yang buruk menyebabkan keterlambatan pengiriman TBS?	Karena jalan menuju PKS banyak yang tidak diaspal dan tidak mendapat perawatan rutin. Curah hujan yang tinggi menyebabkan jalan berlumpur dan berlubang, yang memperpanjang waktu tempuh kendaraan.
3	Mengapa jalan menuju PKS tidak diaspal dan tidak mendapat perawatan rutin?	Karena anggaran untuk perbaikan infrastruktur jalan terbatas, dan prioritas perusahaan lebih diarahkan pada operasional produksi ketimbang pemeliharaan jalan. Koordinasi dengan pihak berwenang setempat juga minim.
4	Mengapa anggaran untuk perbaikan infrastruktur jalan terbatas dan koordinasi dengan pihak berwenang minim?	Karena manajemen perusahaan belum memprioritaskan investasi pada infrastruktur jalan karena dianggap sebagai tanggung jawab pihak eksternal, seperti pemerintah daerah. Kurangnya komunikasi dan perencanaan logistik terintegrasi membuat isu ini tidak tertangani.
5	Mengapa manajemen belum memprioritaskan investasi	Karena manajemen masih fokus pada peningkatan volume produksi dan pengadaan TBS tanpa

pada infrastruktur jalan dan tidak melakukan perencanaan logistik terintegrasi?	mempertimbangkan dampak jangka panjang dari infrastruktur logistik yang buruk. Tidak adanya sistem evaluasi risiko logistik yang komprehensif, seperti analisis RPN, menyebabkan masalah ini tidak diidentifikasi sebagai prioritas.
---	--

Dari rangkaian pertanyaan dan jawaban, akar masalah utama yaitu :

1. Jalan menuju PKS tidak diaspal dan tidak mendapat perawatan rutin → menyebabkan keterlambatan transportasi.
2. Anggaran perusahaan terbatas dan tidak memprioritaskan perbaikan infrastruktur jalan.
3. Koordinasi dengan pihak eksternal (pemerintah daerah, pemilik lahan, atau pihak terkait) tidak berjalan efektif.
4. Tidak ada perencanaan logistik yang terintegrasi → manajemen lebih fokus pada produksi dan pengadaan TBS tanpa meninjau masalah logistik secara menyeluruh.

2. Analisis Akar Masalah Pada Tahap Pengolahan CPO

Risiko pada tahap Pengolahan CPO yang mendapatkan nilai RPN tertinggi yaitu akibat penurunan waktu operasional yang menyebabkan terganggunya produksi harian. Nilai RPN tertinggi mencapai 269,15 dengan level *Very High* (Sangat Tinggi). Pertanyaan 5 *Whys* di bawah ini ditujukan kepada pihak yang terlibat. :

1. Analisis 5 *Whys* dari Perspektif Pengolahan CPO

Pertanyaan ini di ajukan kepada pihak terkait di tahap pengadaan tbs ditujukan kepada :

Nama : Asril Nasution

Jabatan : Mandor Pengolahan

Tabel 7. Pertanyaan 5 *Whys* kepada pihak terkait Pengolahan CPO

No.	Pertanyaan	Jawaban (Asril Nasution)
1	Mengapa penurunan waktu operasional bisa terjadi?	Karena proses terganggu karena aliran serat menuju boiler tidak lancar, terjadi kerusakan pada alat CBC, serta tekanan CST tidak mencapai 90–95°C sehingga suhu pada mesin-mesin turun.
2	Mengapa aliran serat ke boiler terhambat dan CBC mengalami kerusakan, serta tekanan CST tidak stabil?	Karena TBS yang diolah memiliki kandungan serat rendah dan mengandung banyak impurities (pasir, tanah, kotoran), sehingga suplai serat ke boiler tidak mencukupi, CBC mudah rusak akibat keausan dan penyumbatan, serta CST tidak mampu mencapai tekanan 90–95°C.
3	Mengapa TBS yang masuk ke pengolahan memiliki kandungan serat rendah dan impurities tinggi?	Karena kualitas TBS yang diterima di pabrik tidak memenuhi standar. Banyak buah dengan tingkat kematangan tidak seragam, dan proses sortasi serta pembersihan TBS tidak dilakukan dengan baik.
4	Mengapa kualitas TBS yang masuk ke pabrik tidak sesuai standar?	Karena pada tahap penerimaan TBS tidak ada pengawasan mutu yang ketat. Pemeriksaan lebih menekankan pada jumlah pasokan untuk memenuhi target produksi daripada kualitas buah yang diterima.

5	Mengapa pengawasan mutu TBS di tahap penerimaan tidak dilakukan secara menyeluruh?	Karena tidak adanya SOP yang jelas tentang standar kualitas TBS, serta kurangnya pelatihan dan pengawasan bagi petugas lapangan, sehingga kontrol kualitas lemah.
---	--	---

Dari rangkaian pertanyaan dan jawaban, akar masalah utama yaitu :

1. Tidak ada bahan bakar di boiler karena suplai serat terhenti
2. Terjadi kerusakan pada alat CBC akibat impurities dan keausan
3. Tekanan CST tidak mencapai 90–95°C sehingga suhu di setiap mesin berkurang.

3. Analisis Akar Masalah Pada Tahap Distribusi CPO

Risiko pada tahap Distribusi CPO yang mendapatkan nilai RPN tertinggi yaitu Pengembalian CPO oleh pelanggan seperti PT Musim Mas, PT Permata Hijau, dan PT KPBN, yang terjadi karena kadar air yang tinggi dan tidak sesuai spesifikasi mutu. Nilai RPN tertinggi mencapai 252,8 (level *Very High* / Sangat Tinggi). Pertanyaan 5 *Whys* di bawah ini ditujukan kepada pihak yang terlibat. :

1. Analisis 5 *Whys* dari Perspektif Distribusi CPO

Pertanyaan ini di ajukan kepada pihak terkait di tahap pengadaan tbs ditujukan kepada :

Nama : Dedi M. Barus SP

Jabatan : Petugas Pengiriman

Tabel 8. Pertanyaan 5 *Whys* kepada pihak terkait Distribusi CPO

No.	Pertanyaan (Why)	Jawaban
1	Mengapa CPO dikembalikan oleh pelanggan?	Karena kadar air dalam CPO melebihi standar mutu yang ditetapkan pelanggan.
2	Mengapa kadar air dalam CPO melebihi standar mutu?	Karena ada kemungkinan saat pengisian ke gerbong tangki, sebagian CPO mengandung air atau kotoran.
3	Mengapa saat pengisian ke gerbong tangki, CPO bisa mengandung air atau kotoran?	Karena tidak semua bagian CPO dalam satu gerbong diperiksa; hanya sampel tertentu yang diuji di laboratorium. Bisa saja sampel awal dinyatakan baik, tetapi saat gerbong hampir penuh, CPO yang masuk mengandung lebih banyak air atau kotoran.
4	Mengapa tidak semua bagian isi gerbong diperiksa kualitasnya?	Karena prosedur pengambilan sampel hanya dilakukan secara acak pada awal pengisian, sehingga tidak mewakili keseluruhan isi gerbong tangki.
5	Mengapa prosedur pengambilan sampel hanya dilakukan secara acak dan tidak mewakili keseluruhan isi gerbong?	Karena standar operasional pengendalian mutu pada tahap pengisian belum mencakup pemeriksaan menyeluruh dari awal hingga akhir proses pengisian. Selain itu, kebersihan gerbong tangki juga tidak selalu terjamin.

Dari rangkaian pertanyaan dan jawaban, akar masalah utama yaitu :

1. Kurangnya pengawasan mutu pada proses pengisian CPO ke gerbong tangki
2. baik dari sisi kebersihan gerbong maupun prosedur pengambilan sampel yang tidak mewakili keseluruhan isi gerbong.

E. Pembahasan

Hasil analisis risiko yang dilakukan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dan RCA (*Root Cause Analysis*) pada rantai pasokan internal PTPN IV Adolina menunjukkan bahwa setiap tahapan proses, mulai dari pengadaan TBS, pengolahan CPO, hingga distribusi produk akhir, memiliki potensi risiko yang cukup besar. Keberlangsungan operasional perusahaan, kualitas produk, biaya produksi, dan reputasi pelanggan dipengaruhi secara langsung oleh risiko-risiko tersebut.

1. Pada tahap pengadaan TBS, risiko keterlambatan pengiriman TBS memperoleh nilai RPN tertinggi sebesar 289 (*Very High* / sangat tinggi). Keterlambatan ini terutama disebabkan oleh keadaan jalan kebun yang rusak dan kurang perawatan, yang menghambat transportasi. Akibat langsung dari keterlambatan ini adalah penumpukan TBS di kebun, yang menyebabkan proses fermentasi alami terjadi. Kadar asam lemak bebas (FFA) meningkat secara signifikan selama proses ini, dengan nilai RPN sebesar 236,8 (*Very High* / sangat tinggi) di atas standar. Ini menunjukkan bahwa koordinasi logistik dan elemen infrastruktur sangat penting untuk menjaga kualitas bahan baku sebelum masuk ke tahap pengolahan.
2. Pada tahap pengolahan CPO, risiko terbesar adalah penurunan waktu operasional dari 10 jam menjadi 5–6 jam per hari. Nilai RPN yang dihasilkan adalah 269,15 (*Very High* / sangat tinggi). Kualitas TBS yang rendah yang masuk, gangguan aliran serat ke boiler, dan kerusakan peralatan seperti CST (*Continuous Settling Tank*) dan CBC (*Cake Breaker Conveyor*) adalah penyebab utama penurunan waktu operasional ini. Kondisi ini menurunkan kapasitas produksi dan meningkatkan biaya perawatan mesin. Hasil analisis menunjukkan bahwa ada korelasi kuat antara kualitas TBS dan keandalan mesin produksi. Oleh karena itu, memantau kualitas bahan baku sangat penting untuk meningkatkan efisiensi produksi.
3. Pada tahap distribusi akhir CPO, risiko paling kritis adalah pengembalian produk oleh pelanggan karena kadar air melebihi standar mutu, dengan nilai RPN sebesar 252,8 (*Very High* / sangat tinggi). Pengembalian ini tidak hanya menyebabkan kerugian finansial yang besar, tetapi juga berdampak pada reputasi perusahaan dan kepercayaan pelanggan dalam jangka panjang. Prosedur sampling mutu yang tidak representatif, yang hanya mengambil sampel pada awal pengisian tangki, menimbulkan masalah risiko ini. Prosedur ini hanya mengambil sampel pada awal pengisian tangki dan tidak mewakili isi tangki secara keseluruhan. Kondisi ini diperburuk oleh fakta bahwa tangki tidak selalu bersih.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), diperoleh identifikasi risiko utama pada setiap tahap rantai pasok PTPN IV Adolina, meliputi tahap Pengadaan TBS, Pengolahan CPO, dan Distribusi Akhir. Setiap risiko dianalisis berdasarkan nilai RPN (*Risk Priority Number*), akar penyebab RCA (*Root Cause Analysis*), serta strategi mitigasi yang direkomendasikan. Rangkuman hasil evaluasi risiko disajikan pada Tabel 9, berikut:

Tabel 9. Strategi Mitigasi Risiko Berdasarkan Integrasi FMEA dan RCA

Tahap Proses	Risiko Utama (RPN)	Akar Masalah (RCA)	Solusi Mitigasi	Penanggung Jawab
Pengadaan TBS	Keterlambatan pengiriman TBS (289 – <i>Very High</i> / sangat tinggi)	Jalan kebun rusak, tidak ada pemeliharaan rutin, koordinasi logistik lemah	- Perbaiki jalan kebun secara bertahap (kerja sama dengan pemerintah daerah / anggaran internal) - Jadwal pengangkutan berbasis <i>real-time</i>	Manajer Kebun, Krani Produksi, Bagian Transportasi

			<i>tracking</i> - SOP pengangkutan: TBS maksimal 8 jam setelah panen sudah dikirim	
	Peningkatan FFA akibat fermentasi (236,8 – <i>Very High</i> / sangat tinggi)	Penumpukan TBS di kebun karena keterlambatan pengiriman	- Pengawasan mutu di kebun dan loading ramp - Edukasi pekerja tentang bahaya FFA tinggi - Penambahan armada cadangan untuk kondisi darurat	Mandor Panen, Krani Produksi, QC (<i>Quality Control</i>)
Pengolahan CPO	Penurunan waktu operasional (269,15 – <i>Very High</i> / sangat tinggi)	Mutu TBS rendah, suplai serat minim, kerusakan CBC & CST, perawatan mesin kurang optimal	- Preventive & predictive maintenance pada mesin vital (CST, CBC, boiler) - Penyediaan <i>spare part</i> kritis - Standar mutu TBS lebih ketat di <i>loading ramp</i> - Diversifikasi bahan bakar alternatif (cangkang, biomassa)	Mandor Pengolahan, Kepala Pabrik, Bagian Teknik
	Kerusakan alat CST & CBC (176,7 – <i>High</i> / tinggi)	Pipa bocor, suhu uap tidak optimal, uliran rusak	- Jadwal pemeliharaan rutin - Monitoring suhu & tekanan dengan sensor otomatis - Pelatihan operator untuk deteksi dini kerusakan	Kepala Teknik, Mandor Mesin, Operator
Distribusi CPO	Pengembalian CPO oleh pelanggan (252,8 – <i>Very High</i> / sangat tinggi)	Prosedur sampling mutu tidak representatif, kebersihan tangki tidak terjamin	- Sampling mutu berlapis (awal, tengah, akhir pengisian) - Penerapan <i>in-line sensor</i> kadar air CPO - Inspeksi kebersihan tangki rutin sebelum distribusi	Petugas Pengiriman, QC Laboratorium, Kepala Gudang
	Keterlambatan pengiriman CPO (165,3 – <i>High</i> / tinggi)	Kerusakan pipa dan pompa distribusi	- Pemeriksaan rutin pipa distribusi dan pompa - Menyediakan unit cadangan pompa/pipa - Tim perbaikan cepat (<i>emergency maintenance</i>)	Kepala Teknik, Tim Maintenance
	Kerugian biaya & penurunan reputasi (184,8 – <i>High</i> / tinggi)	Produk tidak sesuai standar mutu, keluhan pelanggan tidak tertangani cepat	- Membentuk tim <i>Customer Complaint Handling</i> - Memberikan <i>Quality Certificate</i> setiap pengiriman - SLA (<i>Service Level</i>)	Manajer Pemasaran, QC, Manajemen Puncak

			Agreement) mitra bisnis	dengan	
--	--	--	-------------------------	--------	--

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis FMEA dan RCA, terdapat tiga titik kritis dalam rantai pasok PTPN IV Adolina:

1. Setiap tahapan rantai pasok internal PTPN IV Adolina memiliki risiko signifikan dengan nilai RPN yang tinggi hingga sangat tinggi. Tiga risiko utama yang menjadi prioritas perbaikan adalah:
 - a. Keterlambatan pengiriman TBS karena kondisi jalan buruk dan logistik yang lemah (RPN = 289 dengan level *Very High* / Sangat Tinggi).
 - b. Penurunan waktu operasional dari 10 jam menjadi 5–6 jam karena mutu bahan baku rendah dan kerusakan peralatan (RPN = 269,15 dengan level *Very High* / Sangat Tinggi).
 - c. Pengembalian CPO oleh pelanggan karena kadar air tinggi yang tidak sesuai standar mutu (RPN = 252,8 dengan level *Very High* / Sangat Tinggi).
2. Analisis RCA menunjukkan bahwa akar masalah dari ketiga risiko tersebut adalah:
 - a. Infrastruktur jalan yang tidak memadai dan kurangnya prioritas anggaran untuk logistik.
 - b. Lemahnya pengawasan mutu TBS di tahap penerimaan karena fokus lebih pada kuantitas pasokan.
 - c. Prosedur sampling mutu distribusi CPO yang tidak representatif serta kebersihan tangki yang tidak terjamin.
3. Risiko dengan nilai RPN tertinggi berada pada kategori *Very High* / sangat tinggi, sehingga memerlukan tindakan mitigasi segera. Mitigasi yang dilakukan tidak cukup hanya pada aspek teknis, tetapi juga harus menyasar perbaikan manajerial, sistem kontrol mutu, serta perencanaan logistik secara terintegrasi.

Untuk meminimalkan risiko dalam rantai pasok internal, perusahaan perlu melakukan perbaikan dan pemeliharaan infrastruktur jalan secara berkala agar pengangkutan TBS tetap lancar. Selain itu, penyusunan SOP logistik khusus musim hujan yang mencakup rute alternatif, kesiapan armada, dan penyesuaian jadwal panen penting dilakukan guna menjaga efektivitas distribusi pada kondisi cuaca ekstrem. Dari sisi produksi, penerapan preventive maintenance pada mesin utama seperti CST dan CBC harus dilakukan secara disiplin untuk mencegah kerusakan mendadak dan mengurangi downtime. Pada tahap distribusi, inspeksi rutin terhadap pompa dan jaringan pipa, termasuk pembersihan serta penggantian komponen aus, perlu dilaksanakan dengan dukungan jalur cadangan agar pengaliran CPO tidak terganggu. Pengendalian mutu juga harus diperkuat melalui pengambilan sampel berlapis dan inspeksi kebersihan tangki pengangkut guna memastikan kualitas CPO sesuai standar serta menghindari risiko pengembalian produk. Lebih lanjut, integrasi metode FMEA dengan analisis biaya risiko (*cost of risk*) dapat memberikan pendekatan yang lebih komprehensif karena tidak hanya mengidentifikasi dan memprioritaskan risiko, tetapi juga menghitung dampak finansialnya sehingga prioritas penanganan dapat ditetapkan secara lebih tepat dan berbasis data.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih untuk penyelenggara dan sponsor yang telah membantu berjalannya kegiatan dan penyedia template untuk menulis karya ilmiah dalam menjadikan artikel ini sebagai bahan belajar.

REFERENSI

- [1] Handayani, W., & Yusuf, M. A. (2022). Analisis Dan Mitigasi Resiko Rantai Pasok Dengan Metode AHP Dan FMEA. *REVITALISASI: Jurnal Ilmu Manajemen*, 11(1), 43-53.
- [2] Tang, C. S. (2006). Perspectives in supply chain risk management. *International journal of production economics*, 103(2), 451-488.
- [3] Okes, D. (2019). *Root cause analysis: The core of problem solving and corrective action*. Quality Press. Syarifudin, A. (2019). *Tantangan Rantai Pasok Kelapa Sawit di Indonesia*. Jurnal Agribisnis Indonesia.
- [4] Silvia, E., Udin, F., & Bantacut, T. (2025). The Nature and Management of Sustainable Palm Oil Supply Chains. *International Journal of Sustainable Development & Planning*, 20(1).
- [5] Al Barra, F., Mustaniroh, S. A., & Deoranto, P. (2023). Evaluasi Kinerja Rantai Pasok Kelapa Sawit Di Kabupaten Kampar. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 7(4), 1440-1449.
- [6] Nasution, E. W., & Ningsih, T. (2025). Optimalisasi Manajemen Rantai Pasok dalam Agribisnis: Studi Kasus Produksi Kelapa Sawit di Negara Berkembang. *Tabela Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 3(1), 23–31. <https://doi.org/10.56211/tabela.v3i1.753>
- [7] Rizqi, A. W., & Jufriyanto, M. (2020). Manajemen Risiko Rantai Pasok Ikan Bandeng Kelompok Tani Tambak Bungkok dengan Integrasi Metode Analytic Network Process (ANP) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 22(2), 88-107
- [8] Febriana, R. I. (2022). *Pengelolaan Risiko Rantai Pasok Produk Olahan Udang Dengan Integrasi Metode ANP FMEA Dan MACTOR* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- [9] Bagaria, O. (2019). Supply chain management concepts. *Jetir*, 6, 794-797.
- [10] Dominguez, R., Cannella, S., & Framinan, J. M. (2021). Remanufacturing configuration in complex supply chains. *Omega*, 101, 102268.
- [11] Darajat, Y., & Wuryaningtyas, E. (2017). Pengukuran Performansi Perusahaan dengan Menggunakan Metode *Supply Chain Operation Reference* (SCOR). Yogyakarta: Universitas Sarjanawiyata.
- [12] Irawan, H. T., Pamungkas, I., & Muzakir, M. (2019). Analisis risiko rantai pasok komoditas cengkeh di Kecamatan Salang Kabupaten Simeulue. *Jurnal Optimalisasi*, 5(2), 72-81.
- [13] Magfiroh, I. S. (2019). Manajemen Risiko Rantai Pasok Tebu (Studi Kasus Di PTPN X). *Jurnal Pangan*, 28(3), 203-212.
- [14] Ardhiyanto, N. K., & Lovita, T. D. (2023). Analisis Manajemen Risiko Rantai Pasok menggunakan Metode FMEA dan RCA pada Industri Migas. *Jurnal Industri dan Teknologi Samawa*, 4(2), 71-78.
- [15] Santoso, S., & Apriasty, I. (2022). PENERAPAN METODE FISHBONE DIAGRAM AND 5 WHY'S ANALYSIS UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PRODUK PAKAIAN JADI. *Jurnal Visionida*, 8(2), 27-41.
- [16] Dewi, R., & Rizki, B. (2025). Pengaruh penggunaan fitur SpayLater dan flash sale Shopee terhadap perilaku konsumtif mahasiswa/i Muslim (Studi kasus pada mahasiswa/i FEB Universitas Potensi Utama). *Jurnal Media Informatika*, 6(3), 1634–1641. <https://doi.org/10.55338/jumin.v6i3.5174>

- [17]Dermawan, D. A., & Pohan, Y. A. (2024). Pengaruh disiplin, pelatihan kerja dan pengembangan karir terhadap kinerja karyawan pada PT. Bank Sumut Cabang Imam Bonjol. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 5(2), 450–465. <https://doi.org/10.55081/jurdip.v5i2.3125>
- [18]Pohan, Y. A. (2024). Pengaruh kompensasi, lingkungan kerja non fisik dan stress kerja terhadap turnover intention karyawan pada PT. Mitra Tsunami Marine. *Jurnal Widya*, 5(2).
- [19]Gianing, E., & Pohan, Y. A. (2024). Pengaruh kepemimpinan transformasional, lingkungan kerja, pengembangan karir terhadap kinerja pegawai di Rumah Sakit Sinar Husni Medan. *Jurnal Widya*, 5(2), 1972–1978. <https://doi.org/10.54593/awl.v5i2.407>
- [20]Ramadhan, F., Wahyuni, E. S., & Prabowo, A. (2024). Perencanaan pensiun pada pekerja manufaktur di Kota Batam: Mengidentifikasi pengaruh sosial dan perilaku menabung. *Jurnal Menara Ekonomi: Penelitian dan Kajian Ilmiah Bidang Ekonomi*, 10(2), 65–78. <https://doi.org/10.31869/me.v10i2.5935>
- [21]Pane, S. H., & Prabowo, A. (2024). The influence of service quality and physical evidence on student satisfaction Potensi Utama University. *ePaper Bisnis: International Journal of Entrepreneurship and Management*, 1(4), 01–16. <https://doi.org/10.61132/epaperbisnis.v1i4.129>
- [22]Prabowo, A., Tanjung, Y., Wahyuni, E. S., & Aspan, H. (2025). Transformasi destinasi pemasaran: Model integratif pengembangan pariwisata berkelanjutan di kawasan objek wisata Sidebu-Debu, Kabupaten Karo Sumatera Utara. *Economic and Education Journal (Ecoducation)*, 7(2), 455–476. <https://doi.org/10.33503/ecoducation.v7i2.1687>
- [23]Lubis, K. S., Adam, A. A., Yusriadi, Y., Tanjung, A. P., & Azzahra, N. S. (2025). Analisis SWOT sebagai strategi penguatan daya saing UMKM depot air isi ulang pasca pendampingan manajerial dan digitalisasi. *Jurnal Bisnis Kompetitif*, 4(2), 154–159. <https://doi.org/10.35446/bisniskompetif.v4i2.2368>
- [24]Gulo, M. K., & Tanjung, A. P. (2025). Analisis brand trust, sales promotion, shopping emotion, terhadap keputusan pembelian konsumen brand fashion UNIQLO. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 5(4), 1289–1298. <https://doi.org/10.55081/jurdip.v5i4.3552>
- [25]Kadariah, S., Syahrizal, R., & Sari, S. D. N. (2024). Eksistensi dan transformasi budaya lokal dalam strategi ketahanan ekonomi di Kota Padang Sumatera Barat. *HUMAN FALAH: Jurnal Ekonomi dan Bisnis Islam*, 11(2), 22–35. <https://doi.org/10.30829/hf.v11i2.21763>
- [25]Nazli, P., & Kadariah, S. (2024). Implementasi akad al-qardh pada perbankan syariah (Studi kasus PT. Bank Sumut Cabang Syariah Medan). *Jurnal Widya*, 5(2), 2266–2276. <https://doi.org/10.54593/awl.v5i2.436>
- [26]Aulanda, N. F., Hutagalung, M. A. K., Ridwan, M., & Aini, R. (2025). Effect of servant leadership on employee performance with work motivation as an intervening variable. *Digital Business: Tren Bisnis Masa Depan*, 16(1), 48–53. <https://doi.org/10.59651/digital.v16i1.264>
- [27]Gemilang, F., & Hutagalung, M. A. K. (2025). Analysis of Murabahah financing risk management strategies at PT. BPRS Al-Washliyah Medan. *BISEI: Jurnal Bisnis dan Ekonomi Islam*, 10(2), 139–147. <https://doi.org/10.33752/bisei.v10i2.10756>
- [28]Salsabilla, S., & Hutagalung, M. A. K. (2025). Analysis of the implementation of Islamic business ethics at Manna Supermarket Yogyakarta Campus. *BISEI: Jurnal Bisnis dan Ekonomi Islam*, 10(2), 108–116. <https://doi.org/10.33752/bisei.v10i2.10757>
- [29]Eka Putra, S., Nurmala Sari, T., Simatupang, J., Murtani, A., & Tanjung, Y. (2025). Analysis of the benefits of the 7P marketing mix strategy on the brand image of Butong Tea at PT Perkebunan Nusantara IV Bah Butong. *Jurnal Ilmiah Sosio-Ekonomika Bisnis*, 28(2), 30–37. <https://doi.org/10.22437/jiseb.v28i02.41506>