MUSYTARI
ISSN : 3025-9495
Neraca Akuntansi Manajemen, Ekonomi
Vol 25 No 8 Tahun 2026

ANALISIS FAKTOR PENYEBAB KERUSAKAN PAKET KIRIMAN DI PT PAXEL ALGORITA (PH BANDUNG) MENGGUNAKAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) DAN *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA)

ANALYSIS OF FACTORS CAUSING DAMAGE TO SHIPPING PACKAGES AT PT PAXEL ALGORITA (PH SUKAJDI BANDUNG) USING FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) AND FAULT TREE ANALYSIS (FTA) METHODS

Dewi Anggreiny Ginting
Program Studi D4 Logistik Bisnis, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional
Jl. Sariasih No.54, Sarijadi, Kota Bandung, Jawa Barat 40151

Email: dewianggreiny23@gmail.com

Abstrak

Kebutuhan masyarakat dalam bidang logistik yang semakin meningkat sehingga perusahaan khususnya pada PT Paxel Algorita Unggul harus memberikan jasa yang lebih baik dan berkualitas bagi customer, namun pada kenyataannya PT Paxel Algorita Unggul masih memiliki masalah terkait dengan kerusakan paket kiriman. Kerusakan paket dalam proses pengiriman di PT Paxel Algorita Unggul berdampak pada peningkatan keluhan pelanggan, tingginya biaya ganti rugi dan menurunkan kualitas layanan, maka diperlukan solusi perbaikan yang tepat dengan tujuan mengidentifikasi faktor penyebab kerusakan paket, menentukan prioritas risiko menggunakan metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dan menganalisis akar dari penyebab masalah menggunakan Fault Tree Analysis (FTA) serta menyusun perbaikan untuk meminimalisir kerusakan paket. Hasil analisis yang dapat diperoleh menggunakan metode FMEA menunjukkan bahwa kategori paket rusak memiliki 3 risiko yaitu pada faktor kualitas packing yang kurang baik yang memiliki nilai RPN tertinggi 187.20, *handling* dalam proses bongkar muat nilai RPN sebesar 173.88, alat bantu kurang memadai nilai RPN sebesar 101.43. Pada kategori paket basi memiliki 2 risiko yaitu pada pengiriman terlambat nilai RPN sebesar 176.50 dan kesalahan dalam pemilihan stiker/ label paket nilai RPN sebesar 146.29. Dengan demikian analisis FTA menujukan bahwa penyebab utama dari kerusakan paket kiriman berasal dari kelemahan proses operasional kerja, kurangnya kualitas pengemasan, penanganan barang dan pengendalian pengiriman.

Kata kunci : Analisis, Kerusakan paket, FMEA,FTA,RPN, Logistik

Abstract

The needs of the community in the field of logistics are increasing so that companies, especially PT Paxel Algorita Unggul, must provide better and quality services for customers, but in reality PT Paxel Algorita Unggul still has problems related to damage to shipping packages. Package damage in the delivery process at PT Paxel Algorita Unggul has an impact on increasing customer complaints, high compensation costs and reducing service quality, so the right repair solution is needed with the aim of identifying the factors causing the package damage, determining the risk priority using the Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) method and analyzing the root cause of the problem using Fault Tree Analysis (FTA) and preparing repairs to minimize Package damage.

Article History
Received: Juli 2026
Reviewed: Juli 2026
Published: Juli 2026

Plagirism checker no 80
Copyright : author
Publish by : musytari

This work is licensed under a creative commons attribution-noncommercial 4.0 international license

MUSYTARI
Neraca Akuntansi Manajemen, Ekonomi
Vol 25 No 8 Tahun 2026
ISSN : 3025-9495

The results of the analysis that can be obtained using the FMEA method show that the category of damaged packages has 3 risks, namely the poor quality factor of packing which has the highest RPN value of 187.20, handling in the loading and unloading process with an RPN value of 173.88, inadequate auxiliary equipment with an RPN value of 101.43. In the stale package category, there are 2 risks, namely late delivery with an RPN value of 176.50 and errors in the selection of stickers/labels of the RPN value package of 146.29. Thus, the FTA analysis shows that the main cause of shipment package damage comes from weaknesses in the work operational process, lack of packaging quality, goods handling and delivery control.

***Keywords**: Analysis, Package damage, FMEA,FTA,RPN, Logistics*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan meningkatnya aktivitas perdagangan elektronik (e-commerce) mendorong pertumbuhan indusrtri logistik dan jasa pengiriman indonesia. Tingginya penggunaan internet serta peningkatkan transaksi dalam melakukan belanja daring menyebabkan permintaan terhadap layanan pengiriman yang cepat, aman dan tepat waktu semakin meningkat (Made et al., 2022). Mengenai kenaikan tingkat penetrasi internet telah mencapai 81,72% atau setara dengan 235.261.078 jiwa jika dibandingkan dengan populasi indonesia sebanyak 287.303.234 jiwa dengan pengguna internet aktif melakukan transaksi belanja *online* atau *e- commerrce* dan layanan digital sebesar 18,7% dilansir dari informasi Asosiasi Penyelenggaraan Jasa Internet Indonesia (APJII) (Saudale C Advento, 2026).

PT Paxel Algorita Unggul merupakan perusahaan logistik digital yang berfokus pada layanan pengiriman, terutama pengiriman di beberapa kota di indonesia. Perusahaan ini memiliki sistem yang menggunakan kurir dan jaringan loker pintar untuk memudahkan proses pengiriman. Namun, dalam pelaksanaannya di lapangan masih ditemukan berbagai permasalahan berupa kerusakan paket yang mengakibatkan meningkatnya keluhan pelanggan dan biaya ganti rugi perusahaan. Berdasarkan data internal periode Januari–Maret 2026, terdapat 729 kasus kerusakan paket yang terdiri atas paket rusak sebanyak 406 kasus (56%), paket basi 174 kasus (24%), paket rusak sebagian 135 kasus (19%), dan paket hilang 14 kasus (2%). Selain itu, total biaya ganti rugi yang harus ditanggung perusahaan selama periode tiga bulan tersebut mencapai Rp42.589.374 sehingga memberikan dampak terhadap efisiensi operasional, kualitas pelayanan, dan kepuasan pelanggan. Maka diperlukan upaya yang sistematis untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan dan menentukan prioritas perbaikan guna meningkatkan kualitas layanan pengiriman. Beberapa penelitian terdahulu yang digunakan dalam penelitian ini yaitu masalah produksi produk cacat (Afma Methalina Vera et al., 2022). Tujuan penelitian sebelumnya untuk mengetahui faktor – faktor yang menyebabkan terjadinya cacat pada produk, dengan menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode And Effect Analysis* dan *tool* 5W+1H dan Andriyanto et al, (2021) menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) dengan meneliti keterlambatan pembuatan manifest dan PTI serta keterlambatan serah terima barang dari bagian warehouse. Dengan demikian bahwa metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) efektif digunakan untuk menentukan prioritas risiko melalui nilai *Risk Priority Number* (RPN), sedangkan *Fault Tree Analysis*

(FTA) digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab suatu permasalahan secara sistematis.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor penyebab kerusakan paket, menentukan prioritas risiko menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), menganalisis akar penyebab menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA), serta memberikan usulan perbaikan untuk meminimalkan kerusakan paket dan meningkatkan kualitas layanan pengiriman di PT Paxel Algorita Unggul (PH Sukajadi Bandung).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan 2 (dua) jenis data yang dipakai sebagai bahan penelitian yaitu data primer dan data skunder. Dari data primer di dapatkan dengan melakukan observasi langsung pada proses pengiriman pada proses pengiriman paket pada perusahaan PT Paxel Algorita Unggul dan wawancara kepada pegawai atau staff operasional yang menguasai bidang proses pengiriman. Sedangkan pada data skunder berasal dari data laporan kerusakan. Penelitian menggunakan sampel jenuh, dengan begitu, populasinya adalah seluruh karyawan atau pegawai di PT Paxel Algorita Unggul (PH Sukajadi Bandung) yang berada pada bagian operasional seperti Mentor, *Flash, Team Sortir, Feeder, Customer Succes* (CS) dan *Hero* (kurir) yaitu sebanyak 20 responden dari bulan Januari sampai dengan Maret 2026.

Penelitian ini juga melakukan beberapa tahapan terlebih dahulu Penelitian ini juga melakukan beberapa tahapan terlebih dahulu sebelum melakukan analisis terhadap beberapa rumusan masalah yang diangkat tahap- tahap tersebut yaitu :

a Studi Pustaka, pustaka dilakukan pada tahap awal penelitian yang bertujuan untuk mengumpulkan dan mempelajari teori, konsep yang saling berhubungan dengan penelitian didapatkan dari jurnal, buku, artikel, modul, atau penelitian yang sudah dilakukan para ahli atau penelitian sebelumnya.

b Studi Lapangan, di PT Paxel Algorita Unggul yang berlokasi di jalan Terusan Sarijadi Jl. Prof drg. Soeria Soemantri No. 2, Sarijadi, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40151. Tahap ini merupakan awal dalam melaksanakan metodologi penelitian.

c Identifikasi Masalah, Kondisi ini tidak hanya berdampak pada penurunan kualitas jasa layanan pengiriman dan kepuasan pelanggan, akan tetapi juga dapat menyebabkan kerugian finansial perusahaan yang harus mengeluarkan sejumlah biaya untuk mengcover kerusakan paket yang telah disetujui sebesar Rp 42.589.374.

d Perumusan Masalah

1. Apa saja faktor penyebab kerusakan paket di PT Paxel Algorita Unggul (PH Sukajadi Bandung)?
2. Apa saja faktor prioritas risiko penyebab kerusakan paket di PT Paxel Algorita Unggul Bandung (PH Sukajadi Bandung) Berdasarkan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)?
3. Apa saja akar permasalahan penyebab kerusakan paket di PT Paxel Algorita Unggul (PH Sukajadi Bandung) berdasarkan metode Fault Tree Analysis (FTA)?
4. Bagaimana solusi perbaikan untuk meminimalisir kerusakan paket di PT Paxel Algorita Unggul (PH Sukajadi Bandung)?

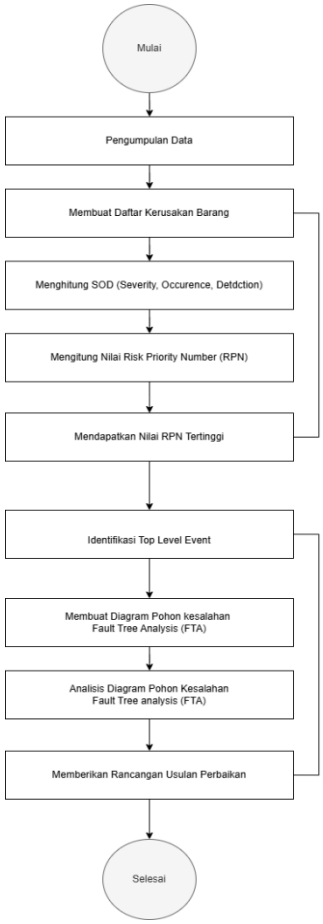
e. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan kerusakan paket di PT Paxel Algorita Unggul (PH Sukajadi Bandung)

2. Mengetahui faktor prioritas risiko penyebab kerusakan paket di PT Paxel Algorita Unggul (PH Sukajadi Bandung)
3. Mengetahui akar permasalahan penyebab kerusakan paket di PT Paxel Algorita Unggul (PH Sukajadi Bandung)

4. Memberikan solusi perbaikan untuk meminimalisir kerusakan paket kiriman di PT Paxel Algorita Unggul Bandung (PH Sukajadi Bandung)

f. Pengumpulan Data, pengumpulan data yang relevan melalui observasi, wawancara dengan karyawan perusahaan, serta histori kerusakan barang dan kuesioner.
g. Pengolahan Data, Data yang telah didapatkan penulis akan diolah menggunakan metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA).Pada penelitian ini dilakukan rancangan analisis Menurut Creswell & Creswell (2023), Rancangan analisis merupakan strategi analitis atau prosedur kerangka kerja dengan menjelaskan data dikodekan, diorganisasikan dan diinterpretasikan sesuai dengan pendekatan dan desain penelitian. Bertujuan untuk menjelaskan secara struktur dan sistematis tahapan penelitian di PT Paxel Algorita Unggul, dengan menggunakan metode *Failure Mode And Effect Analysis (*FMEA*) dan Fault Tree Analysis* (FTA) sebagai pendekatan utama untuk mengatasi permasalahan kerusakan barang dalam proses pengiriman. Penelitian ini berfokus pada proses identifikasi akar penyebab kerusakan barang dengan mendalami akar dari faktor yang mempengaruhi serta menyusun solusi yang efektif, terstruktur, sehingga dapat meminimalisir kerusakan serta meningkatkan pelayanan terhadap keluhan pelanggan. Adapun tahapan pengaplikasian metode ini dapat dilihat dari flowchart berikut ini :



Gambar 1. 1 Desain Penelitian

MUSYTARI
ISSN : 3025-9495
Neraca Akuntansi Manajemen, Ekonomi
Vol 25 No 8 Tahun 2026

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahapan awal sebelum melakukan analisis suatu masalah adalah pengumpulan data pendukung yang di dapatkan dari perusahaan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui solusi untuk meminimalisir kerusakan paket kiriman. Penelitian ini dilakukan di PT Paxel Algorita Unggul (Ph Bandung). Pengumpulan pada data penelitian ini dilakukan dengan cara observasi, wawancara dan studi pustaka. Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini mengenai kerusakan kiriman pada kedua narasumber yaitu oleh *mentor* dan *customer service*. Pengelolahan data ini dilakukan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* dan *Fault Tree Analysis*

Berikut merupakan data penelitian kerusakan paket kiriman pada PT Paxel Algorita Unggul pada periode Januari – Maret 2026.

Tabel 1.1 Data

Kategori Kerusakan Paket	Jumlah Data Kerusakan Paket				
	Januari	Februari	Maret	Grand Total	Presentase (%)
Paket Rusak	83	151	172	406	56%
Paket Rusak Sebagian	35	47	53	135	19%
Paket Basi	41	55	78	174	24%
Paket Hilang	5	4	5	14	2%
Total Paket	164	257	308	729	100%

Sumber : PT Paxel Algorita Unggul (Ph Bandung), 2026

Kerusakan Paket Kiriman

Setelah pengumpulan data kerusakan paket berikut adalah data penyebab kerusakan paket kiriman yang akan menjadi acuan dalam menganalisis permasalahan dan akar penyebab apa saja yang ada di PT. Paxel Algorita Unggul (Ph Sukajadi) saat ini.

Tabel 1. 2 Data Kerusakan Paket Kiriman

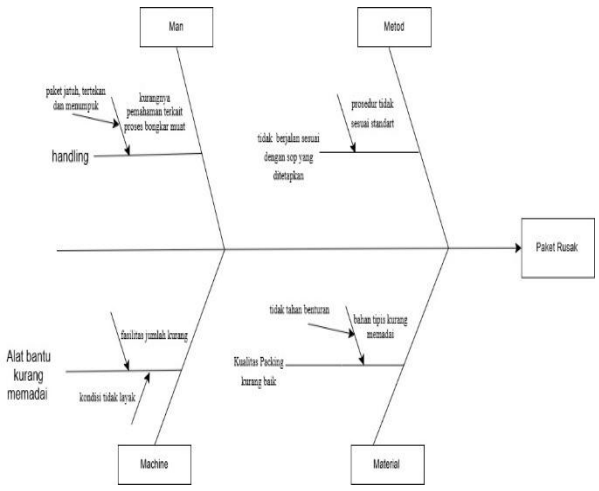
Periode	Barang Rusak	Barang basi
Januari	83	41
Februari	151	55
Maret	172	78
Total	406	178

Sumber : Olahan Penulis, 2026

Pada data tabel 1.2 persentase pada masing-masing penyebab kategori kerusakan paket kiriman ditemukan persentase tertinggi yaitu pada kategori rusak dan kategori basi dari data penelitian ini akan diterapkan menggunakan dua tools yaitu diagram *fishbone* dan diagram *pareto*. Diagram *pareto* juga dapat digunakan untuk mencari 20% jenis kegagalan yang merupakan 80% kegagalan dari keseluruhan proses produksi. (Suci Ramadhani et al., 2014).

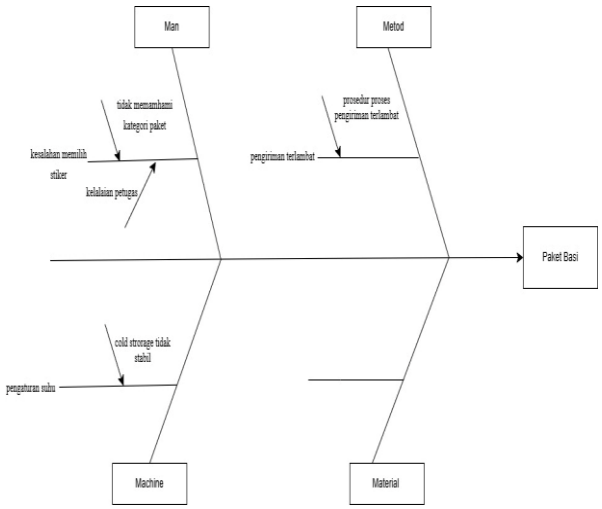
MUSYTARI
ISSN : 3025-9495
Neraca Akuntansi Manajemen, Ekonomi
Vol 25 No 8 Tahun 2026

Identifikasi Faktor Penyebab Kerusakan Paket Kiriman, Pada penelitian ini dilakukan pengelolahan data dari hasi kegiatan wawancara dengan pihak yang terlibat untuk mendapatkan hasil dari faktor-faktor penyebab kerusakan paket kiriman yang terjadi. Melalui tools diagram *fishbone* untuk mencari akar dari suatu masalah kerusakan paket kiriman. Terdapat dua digram *fishbone* dalam penelitian ini yaitu pada Gambar 1.1 dan Gambar 1.2 sebagai berikut :



Gambar 1.3 Diagram Fishbone Penyebab

Sumber : Olahan Penulis,2026



Gambar 1.2 Diagram Fishbone Penyebab Kerusakan Paket Kiriman Kategori Paket Basi

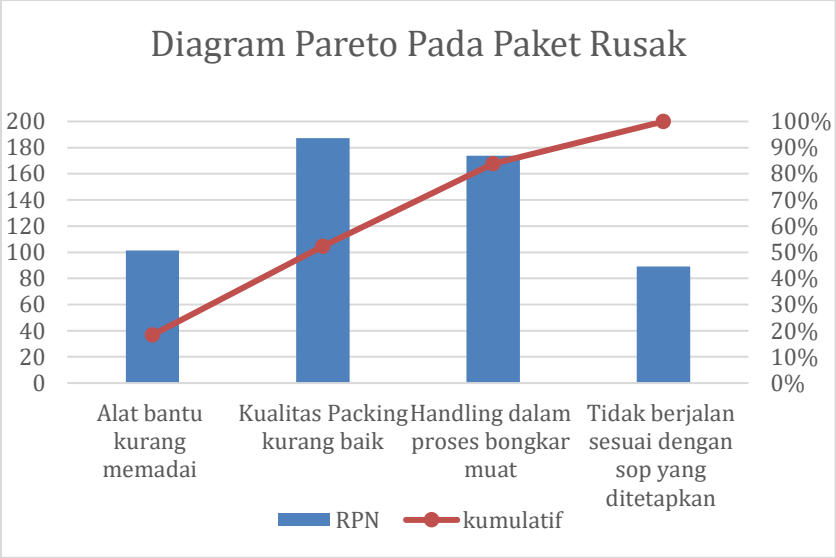
Sumber :Olahan Penulis, 2026

Pada Gambar 1.1 digaram *fishbone* penyebab kerusakan paket kiriman terdapat beberapa faktor yang berpengaruh terhadap munculnya penyebab kerusakan paket kiriman pada kategori paket rusak yaitu, alat bantu kurang baik, kualitas packing kurang baik, handling dalam proses bongkar muat, tidak berjalan sesuai dengan SOP yang ditetapkan. Kemudian pada Gambar 1.2 digaram *fishbone* penyebab kerusakan paket kiriman pada kategori paket basi yaitu, pengiriman terlambat, kesalahan dalam pemilihan stiker/label paket, pengaturan suhu tidak stabil atau tidak sesuai selama penyimpanan dan pengiriman.

Menentukan *Nilai Risk Priority Number* (RPN) Menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis*. Dalam penelitian ini akan dilakukan pembuatan tabel Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Pada tahapan ini akan dilakukan pembobotan nilai berdasarkan tingkat kegagalan (*Severity*), tingkat probabilitas (*Occurrence*), dan menentukan tingkat deteksi kegagalan (*Detection*), berdasarkan penyebab potensial permasalahan penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan nilai *Risk Priority Number* (RPN), hasil dari skala nilai *Severity* (S), *Occurrence* (O) dan *Detection* (D) didapat dari hasil wawancara kepada mentor dan *customer succes* di PT Paxel Algorita Unggul Sukajadi Bandung. Untuk mendapatkan hasil nilai *Risk Priority Number* (RPN) dapat mengalikan nilai *severity, occurence* dan *detection*, berikut rumus dari RPN (**RPN = S x O x D)**

Setelah mendapatkan nilai RPN, langkah selanjutnya yaitu mengurutkan nilai kegagalan dari yang tertinggi hingga yang terendah dengan menganalisis menggunakan *tools* diagram pareto. Diaram pareto digunakan untuk mengidentifikasi faktor- faktor

penyebab yang memiliki kontribusi yang tertinggi terhadap risiko kegagalan yang terjadi. Adapun dalam prinsip pareto yaitu 80/20 menyatakan sekitar 80% masalah umum yang disebabkan dan 20% faktor penyebab yang paling dominan. Sehingga dari diagram pareto dapat menunjukkan prioritas perbaikan yang harus dilakukan upaya mitigasi risiko dapat dilaksanakan secara efisien dan efektif.



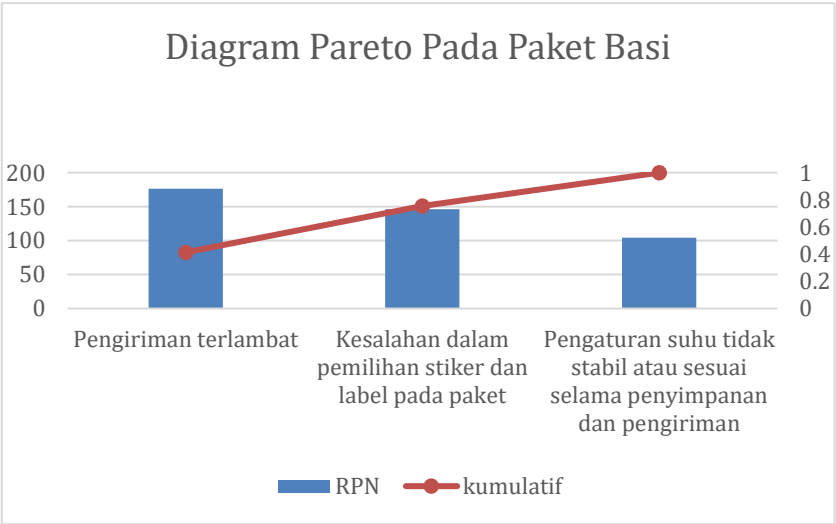
Gambar 1. 4 Diagram Pareto Paket Rusak

Sumber : Olahan Penulis,2026

Dengan total nilai RPN pada kelompok penyebab kegagalan ini adalah 551.54 dengan urutan penyebab risiko adalah sebagai berikut:

1. Kualitas *packing* kurang baik dengan nilai RPN 187 dan nilai persentase 34,1%
2. *Handling* dalam proses bongkar muat nilai RPN 174 dan nilai persentase 32%
3. Alat bantu kurang memadai nilai RPN 101 dan nilai persentase 18%
4. Tidak berjalan sesuai dengan SOP yang ditetapkan nilai RPN 89 dan nilai persentase 16%.

Dengan hasil nilai kumulatif tersebut dua dari penyebab pertama memberikan kontribusi sebesar 52% kemudian ketika ditambah dengan penyebab ketiga maka nilai kumulatif mencapai 84%.



Gambar 1. 5 Diagram Pareto Paket Rusak

Sumber : Olahan Penulis,2026

MUSYTARI
ISSN : 3025-9495
Neraca Akuntansi Manajemen, Ekonomi
Vol 25 No 8 Tahun 2026

pada hasil diagram pada gambar 4.2 menunjukkan bahwa terdapat masalah utama yang sesuai dengan prinsip diagram pareto yaitu 80/202 dari persentase total (potential cause). Dengan nilai RPN pada kelompok penyebab kegagalan in adalah 427.22 dengan urutan penyebab risiko sebagai berikut :

1. Pengiriman terlambat nilai RPN 176.50 dan nilai kumulatif 41%
2. Kesalahan dalam pemilihan stiker dan tabel pada paket nilai RPN 146.29 dan nilai kumulatif 34%
3. Pengaturan suhu tidak stabil selama penyimpanan dan pengiriman nilai 104.43 dan nilai kumulatif 24%

Dari hasil nilai kumulatif dua penyebab utama memberikan kontribusi 76 % dari total masalah 2026

Berikut pada tabel adalah hasil daro perhitungan nilai RPN menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis (*FMEA), kemudian mengidentifikasi prioritas risiko penyebab masalah dari diagram *pareto* dan yang urutan dalam nilai kumulatif pada kerusakan paket kiriman pada kategori rusak yaitu terdapat pada kualitas *packing* kurang baik, *handling* dalam proses bongkar muat, alat bantu kurang memadai, tidak berjalan sesuai dengan sop yang ditetapkan. Kemudian pada kerusakan paket kiriman pada kategori basi yaitu, pengiriman terlambat, kesalahan dalam memilih stiker/label pada paket seperti berikut :

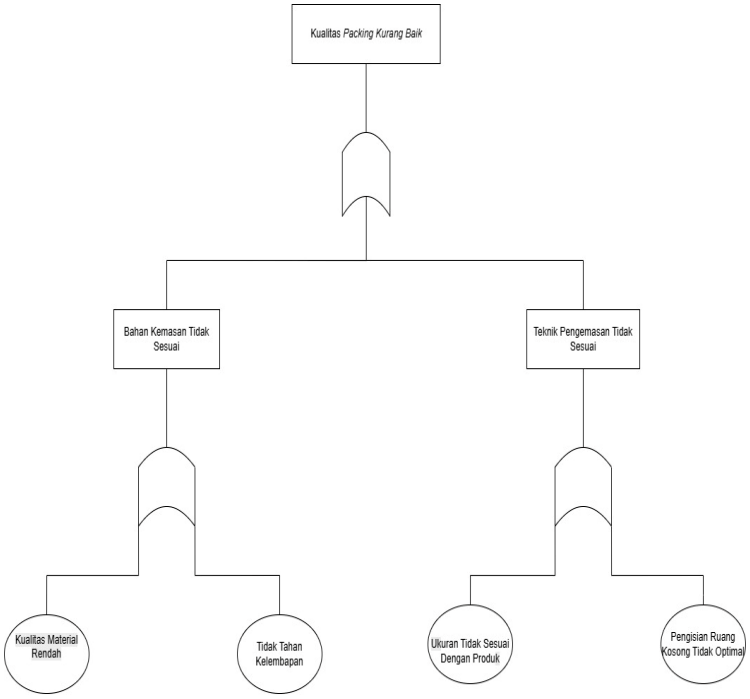
Tabel 1.3 Data Kerusakan Paket Kiriman

Failure Mode	Effect	S	O	D	RPN
Paket rusak	Kualitas *packing* Kurang baik	4.50	6.40	6.50	187.20
	Handling dalam proses bongkar muat	5.35	5.20	6.25	173.88
	Alat bantu kurang baik	4.90	4.50	4.60	101.43
Paket Basi	Pengiriman terlambat	6.35	5.10	5.45	176.50
	Kesalahan dalam pemilihan stiker dan label pada paket	5.40	4.30	6.30	146.29

Sumber : Olahan Penulis, 2026

Pada tahapan berikutnya adalah analisis menggunakan pohon kesalahan atau *Fault Tree Analysis* (FTA) atau pohon kesalahan yang berfungsi mengidentifikasi akar penyebab terjadinya masalah secara sistematis. Dengan demikian mengurangi jumlah kerusakan paket kiriman dan meningkatkan efisiensi operasional. Maka dilakukan penjelasan mengenai faktor penyebab kerusakan paket di PT Paxel Algorita Unggul (Ph Sukajadi Bandung). Berikut merupakan pohon kesalahan potential cause yang diidentifikasi:

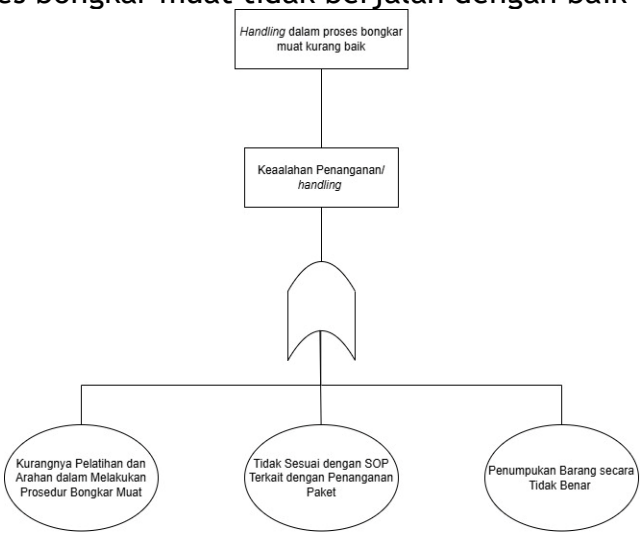
1. Diagram *Fault Tree Analysis* (FTA) Pada Paket Rusak
   a. Kualitas *packaging* kurang baik



Gambar 1.6 Diagram Pohon Kesalahan Pada Kualitas *Packaging* yang kurang baik
Sumber: Olahan Penulis, 2026

Berdasarkan analisis diagram *Fault Tree Analysis* (FTA) diatas maka *top event* Kualitas *Packaging* yang kurang baik memiliki 4 *basic event* yang menyebabkan permasalahan kerusakan pada barang terjadi.

b. *Handling* dalam proses bongkar muat tidak berjalan dengan baik

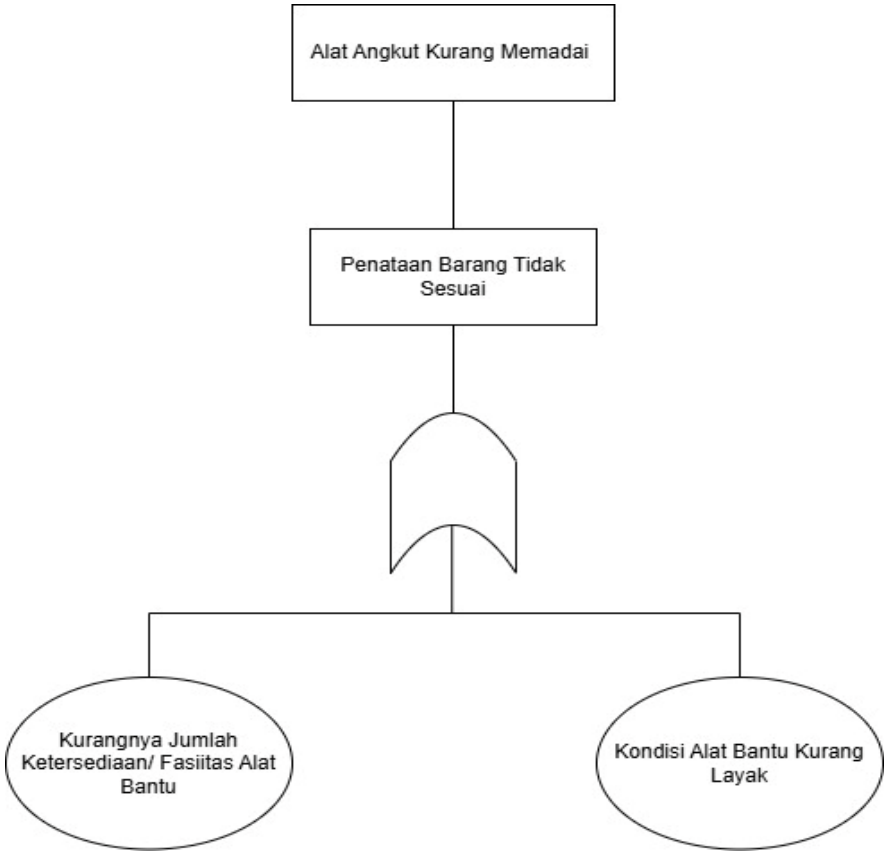


Gambar 1.7 Diagram Pohon Kesalahan Pada *Handling* dalam Proses Bongkar Muat tidak Berjalan dengan Baik
Sumber: Olahan Penulis, 2026

MUSYTARI
ISSN : 3025-9495
Neraca Akuntansi Manajemen, Ekonomi
Vol 25 No 8 Tahun 2026

Berdasarkan analisis diagram *Fault Tree Analysis* di atas maka *top event* prosedur *Handling*, proses bongkar muat tidak berjalan dengan baik memiliki 3 *basic event* yang menyebabkan permasalahan kerusakan pada barang terjadi

c. Alat angkut kurang memadai

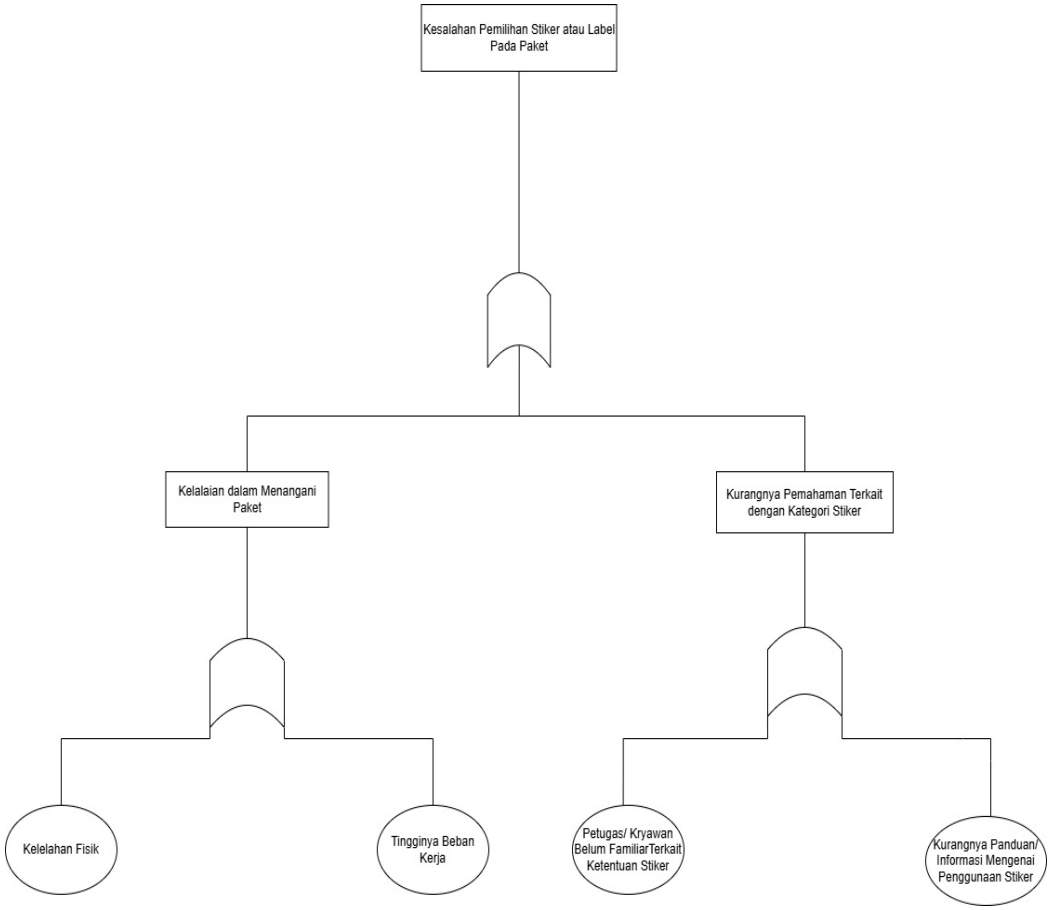


Gambar 1.8 Diagram Pohon Kesalahan Pada Alat Bantu Kurang Memadai
Sumber: Olahan Penulis, 2026

Berdasarkan analisis diagram *Fault Tree Analysis* diatas maka *top event* alat angkut kurang memadai dengan baik memiliki 2 *basic event* yang menyebabkan permasalahan kerusakan pada barang terjadi.

MUSYTARI
ISSN : 3025-9495
Neraca Akuntansi Manajemen, Ekonomi
Vol 25 No 8 Tahun 2026

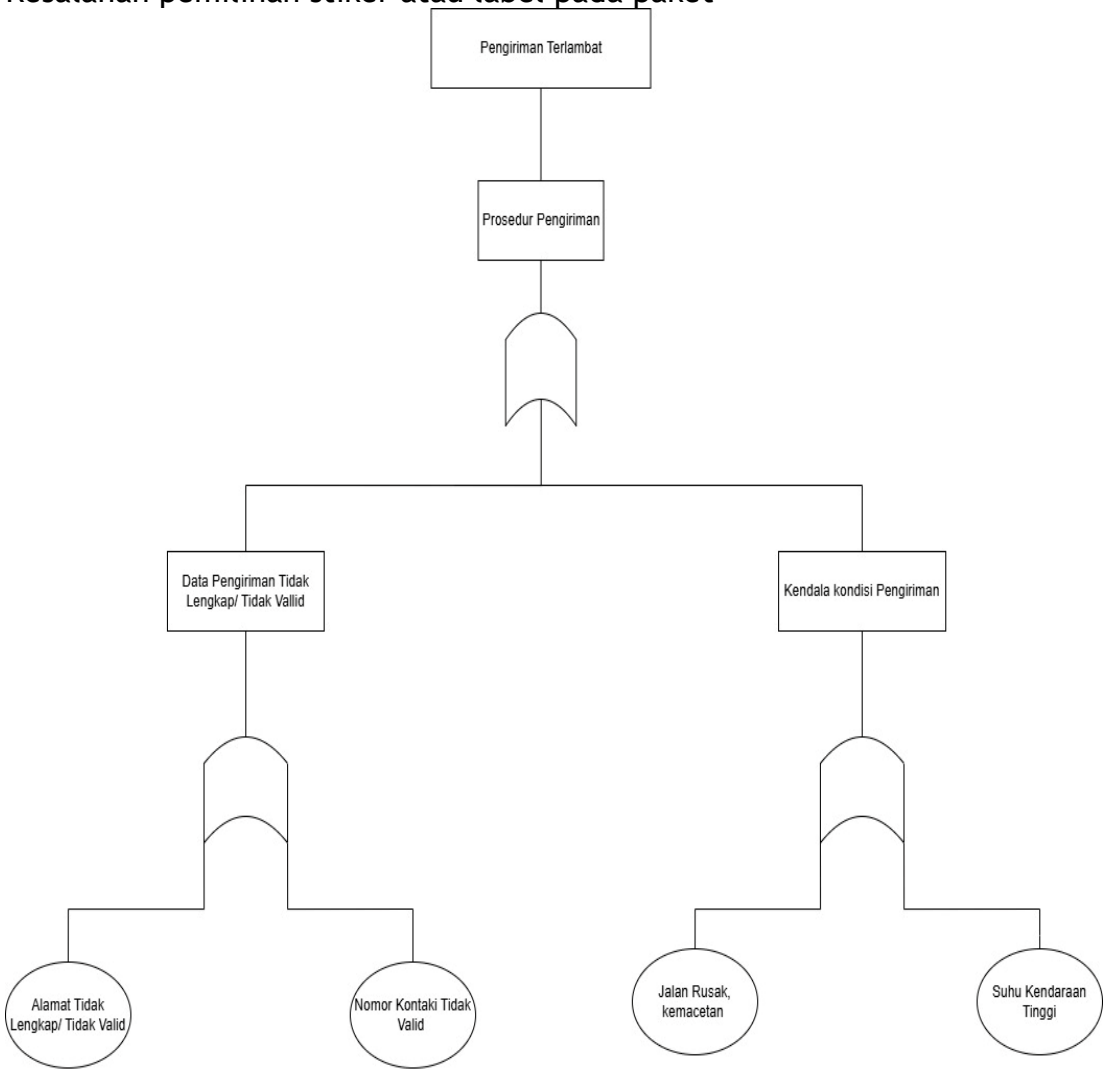
1. Paket Basi
   a. Pengiriman terlambat



Gambar 1.9 Diagram Pohon Kesalahan Pada Pengiriman Terlambat Paket Basi
Sumber : Olahan Penulis, 2026

Berdasarkan analisis diagram *Fault Tree Analysis* (FTA) diatas maka *top event* pada pengiriman terlambat memiliki 4 *basic event* yang menyebabkan permasalahan kerusakan pada barang terjadi.

b. Kesalahan pemilihan stiker atau label pada paket



Gambar 1.10 Diagram Pohon Kesalahan Pada Kesalahan Pemilihan Stiker/Label Pada Paket Basi

Sumber: Olahan Penulis, 2026

Berdasarkan analisis diagram *Fault Tree Analysis* (FTA) diatas maka *top event* pada kesalahan pemilihan stiker atau label paket 4 *basic event* yang menyebabkan permasalahan kerusakan pada barang terjadi.

Berdasarkan dari hasil analisis tersebut, selanjtnya melakukan tindakan usulan perbaikan untuk meminimalisir terjadinya kesalahan pada prosess pengiriman. Usulan perbaikan dirancang dengan mengacu pada hasil analisis FMEA dan FTA yang telah mengidentifikasi akar dari penyebab utama kerusakan paket rusak dan paket basi. Oleh karna itu rekomendasi perbaikan yang dihasilkan melalui pendekatan FTA dapat membantu perusahaan dalam menerapkan tindakan solusi perbaikan secara efektif dan tepat sasaran. Adapun solusi perbaikan yang diberikan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1.4 Usulan Perbaikan Berdasarkan Basic Event Penyebab Kualitas Packaging Kurang Baik Paket Rusak

Basic event	Usulan Perbaikan
Kualitas Material Rendah	Menerapkan spesifikasi standart pada kemasan setiap jenis barang yang kirim dengan material yang memiliki ketebalan dan daya tahan sesuai dengan standart pengiriman. Seperti jenis kardus *5ply* atau plastik berkualitas pada barang pecah belah, elektronik, makanan yang mudah rusak dan menerapkan standart pemasok dengan melakukan inspeksi kulaitas material secara berkala.
Tidak Tahan Kelembapan	Menggunakan kemasan yang tahan air (*waterproff)* seperti poly mailer atau kardus berlapis coating, kemudian semua paket pada area gudang diberikan prioritas penanganan dengan menyimpan paket di area yang kering seperti rak pada yang bertingkat untuk menghindari kelembapan tinggi dan hujan.
Ukuran Tidak Sesuai dengan Produk	Membuat panduan atau informasi terkait dengan pemilihan ukuran kemasan berdasarkan dimensi produk untuk setiap pengiriman, seperti ukuran S, M, L
Pengisian Ruang Kosong Tidak Optimal	Mengisi ruang kosong pada paket menggunakan material pengisi seperti *bubble wrap,* foam air cushion, *polyethylener foam,* untuk menahan posisi barang agar mengurangi pergerakan barang di dalam kemasan, mengurangi risiko benturan, gesekan,maupun kerusakan akibat guncangan kendaraan.

Sumber:Olahan Penulis, 2026

MUSYTARI
ISSN : 3025-9495
Neraca Akuntansi Manajemen, Ekonomi
Vol 25 No 8 Tahun 2026

Tabel 1.5 Usulan Perbaikan Berdasarkan Basic Event Penyebab Handling Dalam Proses Tidak Berjalan Dengan Baik Paket Rusak

Basic event	Usulan Perbaikan
Kurangnya Pelatihan dan Arahan Dalam Melakukan Prsedu Bongkar Muat	Melakukan pelatihan bongkar dan evaluasi pengawasan muat secara rutin mengenai prosedur bongkar muat yang benar sesuai dengan SOP perusahaan. Pelatihan ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan karyawan dalam menangani paket sehingga mengurangi risko kerusakan.
Tidak Sesuai Dengan SOP Terkait Penanganan Paket	Perusahaan memasang poster atau panduan SOP bongkar muat pada area gudang atau area kerja sebagai pengingat kepada karyawan dalam melaksanakan pekerjaan sesuai prosedur yang berlaku.
Penumpukan Barang Secara Tidak Benar	Memberikan arahan kepada karyawan atau petugas untuk mengelompokkan barang berdasarkan kiteria barang. Kemudian menerapkan sistem penyimpanan menggunakan palet atau rak untuk mengurangi tekanan.

Sumber:Olahan Penulis, 2026

Tabel 1.6 Usulan Perbaikan Berdasarkan Basic Event Penyebab Alat Angkut Kurang Memadai Pada Paket Rusak

Basic event	Usulan Perbaikan
Kurangnya jumlah ketersediaan fasilitas/ alat angkut	Menambah jumlah fasilitas alat angkut baik bagian dari handling dan sorter seperti trollley, pallet, rak sorter dsn keranjang pemindahan paket sesuai dengan volume operasional
Kondisi alat angkut kurang layak	Melakukan evaluasi dan pemeliharaan secara berkala terhadapalat banti handling, sorter, dan armada operasional bertujuaan memastikan kondisi layak pakai aman digunakan.

Sumber : Olahan Penulis, 2026

MUSYTARI
ISSN : 3025-9495
Neraca Akuntansi Manajemen, Ekonomi
Vol 25 No 8 Tahun 2026

Tabel 1.7 Usulan Perbaikan Berdasarkan Basic Event Penyebab Pengiriman Terlambat Pada Paket Basi

Basic event	Usulan Perbaikan
Alamat Tidak Lengkap/ Tidak valid	Menerapkan prosedur verifikasi alamat pelanggan secara menyeluruh melalui sistem aplikasi Paxel sebelum paket diproses ke tahap pengiriman. Petugas melakukan konfirmasi ulang kepada pengirim untuk melengkapi detail alamat, termasuk patokan lokasi dan kode pos yang akurat, guna meminimalkan risiko salah tujuan atau keterlambatan distribusi.
Nomor Kontak Tidak Valid	Melakukan validasi nomor telepon penerima melalui sistem order management Paxel dengan fitur pengecekan otomatis dan melakukan panggilan konfirmasi sebelum paket diberangkatkan. Setiap transaksi diwajibkan memiliki minimal satu nomor alternatif untuk mengantisipasi ketidakterhubungan saat kurir melakukan pengantaran.
Jalan Rusak, Kemacetan	Mengoptimalkan perencanaan rute pengiriman dengan memanfaatkan fitur real-time traffic monitoring pada aplikasi navigasi yang digunakan kurir. Perencanaan penjadwalan keberangkatan armada,serta melakukan penyesuaian rute secara dinamis apabila terjadi kemacetan di jalur utama.
Suhu Kendaraan Tinggi	Memberikan fasilitas kendaraan pendingin untuk produk yang sensitif dengan suhu

Sumber: Olahan Penulis, 2026

ISSN : 3025-9495

Tabel 1.8 Usulan Perbaikan Berdasarkan Basic Event Penyebab Pengiriman Kesalahan Pemilihan Stiker atau Label Pada Paket Basi

Basic event	Usulan Perbaikan
Kelelahan Fisik	Melakukan rotasi tugas agar karyawan tidak terjebak dalam pekerjaan yang monoton dan melelahkan, menerapkan manajemen waktu kerja yang baik, termasuk istirahat yang cukup untuk karyawan.
Bahan Kerja Yang Tinggi	Tingkatkan jumlah staf selama periode sibuk untuk mengurangi beban kerja per karyawan, mempertimbangkan penggunaan sistem otomatis untuk pemilihan stiker yang dapat mengurangi kesalahan manusia.
Karyawan Baru Yang Belum Familiar dengan Kategori	Melakukan monitoring dengan karyawan yang lebih berpengalaman untuk membimbing, membuat simulasi dan latihan praktis secara berkala untuk memastikan pemahaman yang baik.
Kurangnya Informasi atau Panduan Mengenai Stiker	Buat panduan yang jelas dan mudah dipahami mengenai penggunaan stiker label, serta pastikan akses yang mudah bagi semua karyawan, memasang instruksi visual di area kerja yang mudah diakses.

Sumber: Olahan Penulis,2026

4. KESIMPULAN

a. Faktor Penyebab Kerusakan Paket

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerusakan paket di PT Paxel Algorita Unggul (PH Sukajadi Bandung) dipengaruhi oleh faktor teknis dan nonteknis selama proses pengiriman. Pada kategori paket rusak, faktor penyebab utama meliputi kualitas *packaging* yang kurang memadai, proses *handling* dalam kegiatan bongkar muat yang belum optimal, serta penggunaan alat bantu angkut yang kurang memadai. Sementara itu, pada kategori paket basi, penyebab utama meliputi keterlambatan pengiriman, kesalahan dalam pemilihan stiker atau label paket, serta pengaturan suhu yang belum stabil selama penyimpanan dan pengiriman.

b. Faktor Prioritas Risiko Penyebab Kerusakan Paket

Berdasarkan analisis menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), faktor prioritas risiko penyebab kerusakan paket ditentukan berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Faktor prioritas pada paket rusak meliputi kualitas *packaging* yang kurang memadai (RPN 187,20), *handling* dalam proses bongkar muat (RPN 173,88), dan penggunaan alat bantu angkut yang kurang baik (RPN 101,43). Adapun pada paket basi, faktor prioritas meliputi keterlambatan pengiriman (RPN 176,50) serta kesalahan pemilihan stiker atau label paket (RPN 146,29). Kelima faktor tersebut menjadi prioritas utama perbaikan berdasarkan prinsip Pareto.

c. Akar Permasalahan Penyebab Kerusakan Paket

Hasil analisis menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) menunjukkan bahwa akar penyebab kerusakan paket berasal dari belum optimalnya standar kualitas pengemasan, kurangnya pemahaman dan pelatihan karyawan terhadap Standar

Operasional Prosedur (SOP), serta belum optimalnya sistem pengawasan, evaluasi, dan pemeriksaan berkala terhadap proses pengemasan maupun kegiatan *handling*. Faktor-faktor tersebut berkontribusi terhadap meningkatnya risiko kerusakan paket selama proses pengiriman.

d. Solusi Perbaikan untuk Meminimalisir Kerusakan Paket

Solusi perbaikan yang diusulkan meliputi peningkatan kualitas *packaging* sesuai spesifikasi produk, penguatan pelatihan dan pengawasan karyawan dalam pelaksanaan SOP, optimalisasi proses *handling* dan penggunaan alat bantu angkut, perbaikan manajemen waktu pengiriman untuk mengurangi keterlambatan, serta peningkatan ketelitian dalam pemilihan stiker atau label paket. Implementasi rekomendasi tersebut diharapkan dapat menurunkan tingkat kerusakan paket, mengurangi biaya klaim kerugian, serta meningkatkan kualitas layanan pengiriman dan kepuasan pelanggan.

5. DAFTAR PUSTAKA

Afma Methalina Vera, Sumarya Edi, & Ambatoding Nirwan. (2022). ANALISIS CACAT MENGGUNAKAN METODE FTA DAN FMEA PADA DEPARTEMEN BUFFING UNTUK MENURUNKAN JUMLAH UNIT CACAT. *Jurnal Program Studi Teknik Industri*, *vol 10 no 1*, 30–40.

Andriyanto, A., Ega, Y., & Putri, A. (2021). ANALISIS PENYEBAB KEGAGALAN PENGIRIMAN BARANG PROJECT 247 ATAU JENIS SXQ PADA DIVISI OPERATION AIRFREIGHT PT.CIPTA KRIDA BAHARI DENGAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN FAULT TREE ANALYSIS (FTA). *Jurnal Logistik Bisnis*, *11*(01). https://ejurnal.poltekpos.ac.id/index.php/logistik/index

Creswell, J. W. ., & Creswell, J. David. (2023). *Research design : qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. SAGE Publications, Inc.

Made, N., Setyawati, A., Ardhya, S. N., Putu, N., & Yuliartini, R. (2022). PERLINDUNGAN HUKUM TERHADAP PENGGUNA JASA PENGIRIMAN BARANG DALAM HAL TERJADINYA WANPRESTASI (STUDI KASUS DI PT JALUR NUGRAHA EKAKURIR (JNE) CABANG KOTA SINGARAJA). In *Journal Komunikasi Yustisia Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Ilmu Hukum* (Vol. 5).

Saudale C Advento. (2026, May 19). *Penetrasi Internet Indonesia Tembus 81,72 Persen di 2026, APJJII: Transformasi Digital Terus Berkembang*. voi.id. https://voi.id/berita/575923/penetrasi-internet-indonesia-tembus-81-72-persen-di-2026-apjii-transformasi-digital-terus-berkembang

Suci Ramadhani, G., Jurusan Statistika FSM Undip, M., & Pengajar Jurusan Statistika FSM Undip, S. (2014). *ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN DIAGRAM KENDALI DEMERIT (Studi Kasus Produksi Air Minum Dalam Kemasan 240 ml di PT TIW)*. *3*(3), 401–410. http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/gaussian