

No	Pelabuhan	Tiba	Sandar	Berangkat	Bonekar	Muat
1	Tg. Priok	19/10/25 15:30	25/10/25 19:50	26/10/25 23:00		26/10/25 00:10
2	Tg. Uban	30/10/25 04:12	30/10/25 08:30	30/10/25 11:45	30/10/24 08:30	
3	Letung	31/10/25 13:10	31/10/25 13:10	02/11/25 05:15	31/10/25 13:20	
4	Tarempa	02/11/25 12:30	02/11/25 12:30	09/11/25 17:45	02/11/25 13:20	04/11/25 16:00
5	Selat lampa	10/11/25 11:50	10/11/25 12:30	16/11/25 20:10	10/11/25 13:00	10/11/25 15:00
6	Subi	17/11/25 06:25	17/11/25 06:25	17/11/25 12:20	17/11/25 07:30	
7	Midai	18/11/25 00:20	18/11/25 08:20	18/11/25 12:50	18/11/25 08:20	18/11/25 08:30
8	Tg. Uban	19/11/25 23:50	20/11/25 08:46	20/11/25 16:12	20/11/25 08:57	
9	Tg. Priok	23/11/25 12:50	23/11/25 12:50	Finish	23/11/25 14:00	

Gambar 1.2 Laporan Pelayaran Kapal Lognus 4

Berdasarkan Tabel 1.1 proses pemuatan barang ke kapal yang seharusnya sudah mulai dan selesai sesuai jadwal harus mengalami keterlambatan, akibat kapal baru memuat 10 kontainer dari mulai hingga pukul 10.00 WIB dari total 115 kontainer. Berdasarkan observasi yang dilakukan keterlambatan tersebut terjadi karena *shipper* cenderung melaksanakan aktivitas *stuffing* mendekati waktu keberangkatan kapal, akibatnya terjadinya penumpukan dalam proses *stuffing*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Iskandar & Novanto (2025) bahwa risiko yang terjadi selama proses pengiriman baik lewat darat maupun laut berupa penumpukan barang di depo. Selain itu, menurut Afrisianto et al., (2024) risiko dalam pemuatan kontainer berupa perubahan cuaca, kurangnya truk, *reach stacker* mengalami *trouble* dan kurangnya koordinasi.

Berdasarkan berbagai risiko yang telah diuraikan, perusahaan perlu mengupayakan langkah minimalisasi risiko melalui penerapan pendekatan manajemen risiko. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) yang berfungsi sebagai alat untuk mengidentifikasi potensi kegagalan pada setiap tahapan proses dalam pengiriman, menganalisis penyebab serta dampak yang ditimbulkannya, sekaligus menyusun urutan prioritas dan merumuskan tindakan mitigasi berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) (Hariastuti & Syahputra, 2025). Maka dari itu, penggunaan metode FMEA selaras dengan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu mengidentifikasi, menganalisis, menyusun urutan prioritas dan mengusulkan tindakan mitigasi pada proses pengiriman barang dengan Program Tol Laut.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, yaitu metode penelitian yang berfokus pada pemahaman dan pemaknaan suatu fenomena berdasarkan kondisi yang terjadi di lapangan (Sugiyono, 2023). Pendekatan kualitatif dipilih karena mampu memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai berbagai risiko yang muncul dalam proses pengiriman barang. Pengumpulan data diperoleh dengan wawancara, observasi, kuesioner, dan dokumentasi. Adapun pemilihan subjek dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu (Haryoko et al., 2020). Dalam penelitian ini diperoleh 13 orang sebagai subjek yang sesuai dengan kriteria yang ditentukan yaitu asman kapal tol laut, kepala depo, staff depo, serta staff bongkar muat.

Teknik analisis data dalam penelitian ini diawali dengan penggunaan diagram *fishbone* untuk mengidentifikasi berbagai potensi kegagalan dan faktor penyebab yang terjadi pada setiap tahapan proses pengiriman barang. Selanjutnya, risiko yang telah teridentifikasi dianalisis menggunakan metode FMEA. Tahapan FMEA meliputi peninjauan proses, identifikasi moda kegagalan, analisis dampak kegagalan, penilaian *severity*, *occurrence*, dan *detection*, perhitungan nilai RPN, penentuan prioritas risiko, serta penyusunan usulan mitigasi risiko (Mcdermott et al dalam Ningsih et al., 2024). Adapun kriteria penilaian pada komponen *severity*, *occurrence*, dan *detection* berdasarkan Ford Motor Company (2011) sebagai berikut:

Rank	Kriteria
10	Ekstrem
9	Kritis
8	Sangat serius
7	Serius
6	Cukup serius
5	Sedang
4	Rendah
3	Kecil
2	Sangat kecil
1	Tidak berdampak

Gambar 2.1 Severity Rating Tabel

Rank	Kriteria Occurrence
1	Very low: hampir tidak ada kegagalan terjadi
2	Low: kegagalan sedikit terjadi
3	Moderate: kegagalan kadang-kadang terjadi
4	High: kegagalan sering terjadi
5	Very high: kegagalan terus menerus terjadi

Gambar 2.2 Occurrence Rating Tabel

Rank		Kriteria
1	<i>Almost Certain</i>	Risiko dapat terdeteksi dengan sangat mudah dan dapat segera ditindaklanjuti sebelum menimbulkan dampak terhadap proses operasional.
2	<i>Very high</i>	Risiko mudah terdeteksi sebelum memberikan dampak yang signifikan terhadap proses operasional.
3	<i>High</i>	Sebagian besar risiko dapat terdeteksi sejak awal sebelum menimbulkan dampak signifikan terhadap proses operasional.
4	<i>Moderately High</i>	Risiko umumnya terdeteksi, namun memerlukan koordinasi antar pihak untuk memastikan tindak lanjut.
5	<i>Moderate</i>	Sebagian besar risiko dapat dideteksi menggunakan sistem yang ada, meskipun tidak selalu secara cepat.
6	<i>Low</i>	Risiko dapat terdeteksi, tetapi bergantung pada pemeriksaan manual atau pengalaman.
7	<i>Very low</i>	Risiko bisa dideteksi, namun sering terlambat sehingga berpotensi mengganggu kinerja operasional
8	<i>Remote</i>	Risiko sulit dideteksi tanpa adanya pemeriksaan tambahan atau pengawasan khusus.
9	<i>Very remote</i>	Risiko sangat jarang terdeteksi sebelum berdampak pada proses operasional
10	<i>Almost Impossible</i>	Risiko hampir tidak dapat dideteksi sebelum menyebabkan gangguan signifikan pada proses operasional

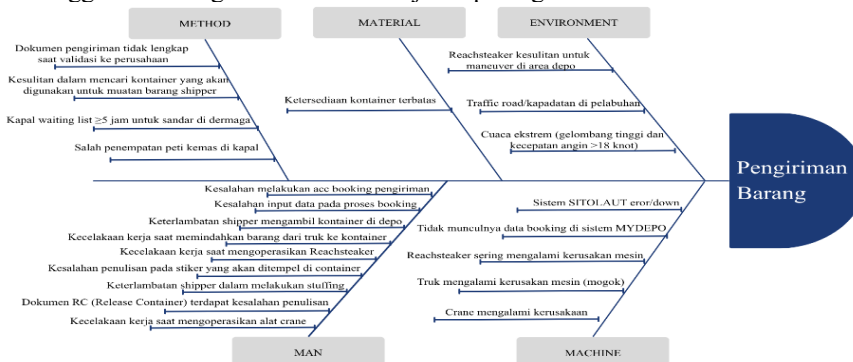
Gambar 2. 3 Detection Rating Tabel

Dalam menentukan risiko yang menjadi prioritas penanganan, penelitian ini menggunakan Diagram Pareto yang didasarkan pada prinsip bahwa 80% akibat yang terjadi umumnya disebabkan oleh 20% penyebab utama (Stojčević et al., 2015). Risiko yang termasuk dalam kategori prioritas kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan metode 5 *Whys* untuk mengidentifikasi akar penyebab permasalahan secara mendalam dengan memberikan pertanyaan *why* sebanyak 5 kali (ISO 31010, 2016). Hasil analisis tersebut menjadi dasar dalam penyusunan strategi mitigasi risiko yang tepat sasaran dan sesuai dengan kondisi organisasi. Strategi mitigasi yang dipilih mengacu pada empat opsi penanganan risiko, yaitu *transfer* yaitu memindahkan risiko kepada pihak lain, *tolerate* yaitu menerima risiko dalam batas yang dapat ditoleransi, *treat* yaitu mengurangi kemungkinan maupun dampak risiko, dan *terminate* yaitu menghilangkan risiko dengan melakukan perubahan pada metode kerja (DFID, 2016).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Identifikasi Moda Kegagalan

Diagram *fishbone* digunakan untuk mengidentifikasi berbagai potensi kegagalan yang dapat terjadi pada setiap tahapan proses pengiriman barang. Metode *fishbone* dipilih karena mampu membantu mengelompokkan dan memetakan risiko berdasarkan sumber penyebabnya secara sistematis, berdasarkan enam kategori penyebab, yaitu *man*, *method*, *machine*, *material*, *measurement*, dan *environment*. Proses identifikasi risiko didukung oleh hasil wawancara dengan pihak terkait, observasi, serta pengumpulan data dokumen perusahaan. Adapun hasil identifikasi risiko menggunakan diagram *fishbone* disajikan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Fishbone Diagram Risiko Pengiriman Barang Melalui Tol Laut

Berdasarkan gambar 3.1 hasil identifikasi dalam proses pengiriman barang didapatkan sebesar 22 risiko dengan faktor *man* sebesar 9 risiko, faktor *machine* sebesar 5 risiko, faktor *environment* sebesar 3 risiko, faktor *material* sebesar 1 risiko, dan faktor *method* sebesar 4 risiko. Dari seluruh hasil identifikasi kegagalan risiko dalam proses pengiriman barang didominasi oleh faktor manusia. Kondisi ini mengindikasikan bahwa keberhasilan proses pengiriman barang sangat dipengaruhi oleh kepatuhan para pihak dalam menjalankan prosedur, kompetensi pekerja, koordinasi antar pihak, serta ketelitian dalam pelaksanaan setiap aktivitas operasional. Selanjutnya, seluruh risiko yang telah diidentifikasi akan dianalisis lebih lanjut menggunakan metode *failure mode and effect analysis* (FMEA).

3.2. Analisis dan Penilaian Risiko

Proses	Kode	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Potential Causes of Failure	S	O	D	RPN
Pemesanan pengiriman melalui website sitolaut	R1	Sistem sitolaut <i>error/down</i>	Proses pengimutan data dan pengaksesan menjadi terhambat	Gangguan pada sistem	5,85	5,38	4,38	138,02
	R2	Kesalahan melakukan <i>approval (acc)</i> pemesanan pengiriman	Ketidaksihonestan pemesanan pengiriman antara <i>shipper, Consignee, dan Supplier</i> yang sudah melalui kesepakatan	Miskomunikasi antar pihak	3,31	3,85	2,77	35,23
	R3	Kesalahan input data pada proses pemesanan	Revisi data berulang pada sistem sitolaut	Kurang pengecekan ulang dari antar pihak	5,23	3,38	3	53,11
Validasi berkas administrasi kepada pihak perusahaan	R4	Dokumen pengiriman tidak lengkap saat validasi ke perusahaan	Proses validasi dokumen pengiriman tidak dapat diselesaikan dengan cepat	Kurangnya pemahaman dan informasi <i>shipper</i> terkait persyaratan validasi dokumen pengiriman	4,77	3,38	4,08	65,81
	R5	Tidak munculnya data pemesanan di sistem MYDEPO	Proses <i>receiving container</i> mengalami penundaan dan keterlambatan <i>stuffing</i>	Gangguan server atau belum dilakukannya pembayaran Terminal Handling Charges (THC)	5,62	2,23	3	37,58
Pengambilan kontainer di depo	R6	Keterlambatan <i>shipper</i> mengambil kontainer di depo	Pemuatan kontainer ke kapal mengalami penundaan dan keterlambatan pengiriman	<i>Shipper</i> belum menerapkan SOP yang telah diberikan	6,69	6,54	4,23	185,13
	R7	Ketersediaan kontainer terbatas di depo	Kontainer tidak dapat dipenuhi pada waktu yang dibutuhkan sehingga proses <i>stuffing</i> mengalami keterlambatan	Banyak kondisi kontainer kurang layak pakai	5,38	7,92	3,85	164,09
Stuffing muatan di depo	R8	Kecelakaan kerja saat memindahkan barang dari truk ke kontainer	Cedera otot pada pekerja (buruh)	Pekerja menopang beban terlalu berat	5,92	3,77	4,08	91,02
	R9	Kecelakaan kerja saat mengoperasikan <i>reach stacker</i>	Cedera serius atau kematian	Kurangnya pelatihan pada operator <i>reach stacker</i>	4,85	2,92	3,46	49,04
	R10	<i>Reach stacker</i> kesulitan untuk <i>maneuver</i> di area depo	Jalur <i>maneuver reach stacker</i> menjadi terbatas sehingga proses operasional berlangsung lebih lambat	Tata letak depo belum teratur sehingga jalur <i>maneuver</i> belum optimal.	5,85	3,85	4,77	107,24
	R11	Kesalahan penulisan pada stiker yang akan ditempel di container	Salah informasi tujuan pengiriman, pemilik dan kehilangan barang	Kurangnya ketelitian petugas saat penulisan stiker	4,15	3,08	2,54	32,44
	R12	Kesulitan dalam mencari kontainer yang akan digunakan untuk muatan barang <i>shipper</i>	Proses pencarian kontainer dilakukan secara manual dan memerlukan waktu lebih lama.	Tata letak depo belum teratur dan input data di sistem <i>smartdepot</i> belum di update	5,77	5,23	5	150,89
Mobilisasi kontainer ke container yard	R13	<i>Reach stacker</i> sering mengalami kerusakan mesin	Aktivitas operasional di depo terhambat	<i>Reach stacker</i> sudah kurang layak pakai	6,08	4,54	4,08	112,44
	R14	Keterlambatan <i>shipper</i> dalam melakukan <i>stuffing</i>	Keterlambatan pengiriman, beban kerja meningkat, penumpukan aktivitas <i>stuffing</i> di depo	<i>Shipper</i> belum menerapkan SOP sesuai ketentuan	7,46	7,62	4,92	279,74
	R15	Traffic road/kepadatan di pelabuhan	Terjadinya antrian panjang kendaraan untuk masuk dan keluar pelabuhan	Tingginya aktivitas kapal di pelabuhan	5,08	4,31	3,23	70,66
	R16	Dokumen <i>release container (RC)</i> terdapat kesalahan penulisan	Penolakan masuk area pelabuhan di gate	Ketidakteklian pekerja saat input data dan kurangnya pengecekan ulang data	4,54	2,77	3,15	39,64
Loading muatan ke kapal	R17	Truk mengalami kerusakan mesin (mogok)	Keterlambatan dalam pemuatan barang ke kapal dan mobilisasi terhambat	Kurangnya perawatan kendaraan (<i>maintenance</i>), usia kendaraan tua	4,31	4,38	3,31	62,47
	R18	Kapal <i>waiting list</i> ≥5 jam untuk sandar di dermaga	Keterlambatan sandar kapal yang tidak sesuai jadwal	Aktivitas bongkar muat kapal yang sandar tidak berjalan optimal	5,77	4,85	4,38	122,59
	R19	Cuaca ekstrem (gelombang tinggi dan kecepatan angin >18 knot)	Penghentian sementara aktivitas operasional	Faktor alam dan musim	7,08	4,62	5,23	170,85
	R20	<i>Crane</i> mengalami kerusakan	Proses bongkar muat dihentikan sementara	<i>Overheat mesin</i> dan kondisi alat sudah tua	5,85	4,15	3,62	87,80
	R21	Kecelakaan kerja saat mengoperasikan alat <i>crane</i>	Cedera kerja hingga kematian dan proses operasional terhenti	Operator kurang terlatih, kelelahan kerja	5,54	3,31	2,92	53,55
	R22	Salah penempatan peti kemas di kapal	Kesulitan saat melakukan <i>unloading</i> barang di pelabuhan tujuan sehingga meningkatkan waktu bongkar	ketidakteklian pekerja dalam penempatan kontainer sesuai <i>stowage plan</i> , kurangnya koordinasi antar pihak	5,92	3,08	2,85	51,87

Gambar 3.2 Hasil Analisis dan Penilaian Risiko Pada Proses Pengiriman Barang

Berdasarkan Gambar 3.2 analisis *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* diawali dengan mengidentifikasi *potential failure mode* yang diperoleh dari hasil identifikasi risiko menggunakan diagram *fishbone*. Sebanyak 22 risiko dianalisis pada beberapa tahapan proses pengiriman barang melalui tol laut. Selanjutnya, setiap risiko dianalisis berdasarkan *potential effects of failure* untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan apabila risiko terjadi, serta *potential causes of failure* untuk mengidentifikasi penyebab yang mendasari munculnya risiko (Ford Motor Company, 2011). Secara umum, *potential failure* yang teridentifikasi berkaitan dengan hambatan operasional, *potential effects* didominasi oleh keterlambatan proses dan terganggunya kelancaran aktivitas pengiriman, sedangkan *potential causes* sebagian besar disebabkan oleh keterbatasan sumber daya, kondisi operasional yang belum optimal, serta faktor eksternal yang memengaruhi proses logistik.

Selanjutnya, setiap risiko diberikan penilaian berdasarkan tiga parameter FMEA, yaitu *severity (S)*, *occurrence (O)*, dan *detection (D)*, yang kemudian dikalikan untuk memperoleh nilai *Risk Priority Number (RPN)*. Berdasarkan hasil perhitungan risiko dengan nilai RPN tertinggi adalah R14 keterlambatan *shipper* dalam melakukan *stuffing* dengan nilai sebesar 279,74 yang menunjukkan bahwa risiko tersebut memiliki tingkat keparahan, frekuensi kejadian, dan tingkat kesulitan deteksi yang relatif tinggi dibandingkan risiko lainnya. Sebaliknya, nilai RPN terendah terdapat pada R11 (kesalahan penulisan pada stiker yang ditempel di kontainer) sebesar 32,44, yang mengindikasikan bahwa risiko tersebut memiliki dampak, peluang kejadian, maupun tingkat kesulitan deteksi yang relatif rendah sehingga prioritas penanganannya lebih kecil.

Hasil analisis FMEA juga menunjukkan bahwa risiko dengan nilai RPN yang tinggi tidak hanya dipengaruhi oleh besarnya dampak yang ditimbulkan, tetapi juga oleh tingginya kemungkinan terjadinya risiko serta rendahnya kemampuan sistem untuk mendeteksi risiko sebelum menimbulkan dampak. Sebaliknya, risiko dengan nilai RPN

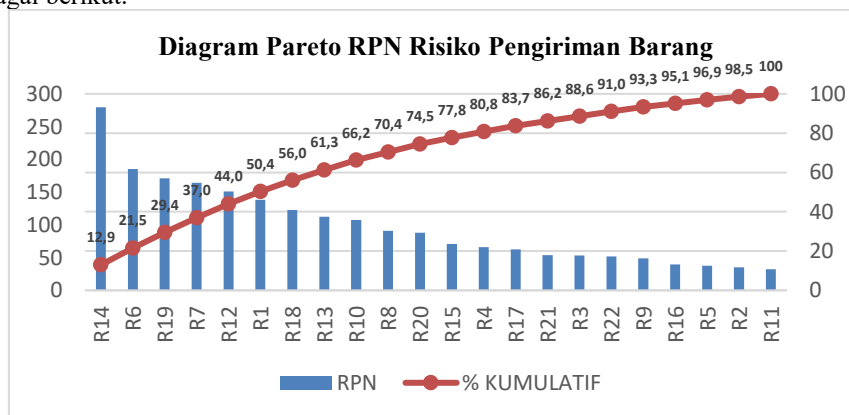
rendah menunjukkan kombinasi nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* yang lebih kecil. Perbedaan nilai RPN tersebut menunjukkan tingkat prioritas risiko yang berbeda dalam memengaruhi kelancaran proses pengiriman barang. Oleh karena itu, perlu dilakukan proses prioritas risiko untuk menentukan risiko yang memiliki tingkat urgensi tertinggi sehingga dapat menjadi fokus utama dalam penyusunan strategi mitigasi.

3.3. Prioritas Risiko

Kode	RPN	%RPN	%Kumulatif
R14	279,74	12,94	12,94
R6	185,13	8,57	21,51
R19	170,85	7,91	29,42
R7	164,09	7,59	37,01
R12	150,89	6,98	43,99
R1	138,02	6,39	50,38
R18	122,59	5,67	56,05
R13	112,44	5,20	61,25
R10	107,24	4,96	66,21
R8	91,02	4,21	70,42
R20	87,80	4,06	74,49
R15	70,66	3,27	77,76
R4	65,81	3,05	80,80
R17	62,47	2,89	83,69
R21	53,55	2,48	86,17
R3	53,11	2,46	88,63
R22	51,87	2,40	91,03
R9	49,04	2,27	93,30
R16	39,64	1,83	95,13
R5	37,58	1,74	96,87
R2	35,23	1,63	98,50
R11	32,44	1,50	100
Total	2161,20	100	

Gambar 3.3 Hasil Prioritas dengan FMEA

Berdasarkan gambar 3.3 nilai RPN telah diurutkan dari nilai tertinggi hingga terendah untuk selanjutnya dilakukan perhitungan persentase RPN dan persentase kumulatif RPN. Persentase RPN diperoleh dengan membagi nilai RPN masing-masing risiko terhadap total nilai RPN, kemudian dikalikan 100%. Sementara itu, persentase kumulatif RPN dihitung dengan menjumlahkan nilai persentase RPN secara bertahap sesuai urutan prioritas risiko. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa risiko R14 memiliki persentase RPN sebesar 12,94%, diikuti oleh risiko R6 sebesar 8,57% dan risiko R19 sebesar 7,91%. Adapun nilai persentase kumulatif pada risiko R14 sebesar 12,94%, kemudian meningkat menjadi 21,51% pada risiko R6 dan 29,42% pada risiko R19. Proses penjumlahan tersebut dilakukan secara berurutan hingga mencapai nilai kumulatif 100% pada risiko dengan nilai RPN terendah, yaitu R11. Selanjutnya, hasil perhitungan persentase RPN dan persentase kumulatif RPN digunakan sebagai dasar dalam menentukan batas prioritas risiko menggunakan diagram pareto. Diagram tersebut berfungsi untuk mengidentifikasi risiko-risiko yang menjadi prioritas utama dalam proses pengiriman barang yang disajikan pada gambar 3.4 sebagai berikut.



Gambar 3.4 Hasil Prioritas dengan Diagram Pareto

Berdasarkan hasil analisis pada gambar 3.4 menggunakan diagram pareto, penentuan prioritas risiko dilakukan dengan mengacu pada prinsip 80/20, yaitu sebagian besar akibat yang terjadi umumnya disebabkan oleh sejumlah kecil risiko yang dominan. Oleh karena itu, risiko yang termasuk dalam kategori prioritas ditentukan berdasarkan nilai persentase kumulatif hingga mencapai batas 80%. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat 13 risiko yang termasuk dalam prioritas utama, yaitu risiko dengan kode R14, R6, R19, R7, R12, R1, R18, R13, R10, R8, R20, R15, dan R4. Ketiga belas risiko tersebut merupakan risiko yang memberikan kontribusi terbesar terhadap total nilai RPN sehingga berpotensi memberikan dampak yang signifikan terhadap kelancaran proses pengiriman barang. Melalui penerapan diagram pareto, perusahaan dapat mengidentifikasi risiko-risiko yang paling kritis dan memerlukan penanganan segera. Dengan demikian, upaya mitigasi dapat difokuskan pada risiko prioritas terlebih dahulu sehingga penggunaan sumber daya menjadi lebih efektif dan efisien.

3.4. Analisis 5 *Whys* dan Usulan Perbaikan

Risiko	why 1	why 2	why 3	why 4	why 5
Keterlambatan <i>shipper</i> dalam melakukan <i>stuffing</i>	<i>Shipper</i> masih mengabaikan SOP yang telah diberikan	Perusahaan belum melaksanakan SOP <i>stuffing</i> dengan ketat	Belum terdalin koordinasi internal antar pihak dengan baik	Perusahaan masih memprioritaskan pelayanan	Belum ada sistem sanksi yang tegas bagi <i>shipper</i> yang melanggar SOP
Keterlambatan <i>shipper</i> mengambil kontainer di depo	<i>Shipper</i> belum menerangkan SOP yang telah diberikan	Perusahaan belum menerapkan SOP secara ketat	Belum terdalin koordinasi internal antar pihak dengan baik	Perusahaan masih memprioritaskan pelayanan	Belum ada sistem sanksi yang tegas bagi <i>shipper</i> yang melanggar SOP
Cuaca ekstrem (gelombang tinggi dan kecepatan angin >18 knot)	Kondisi alam sedang stabil	Adanya perubahan cuaca	Terjadinya pergantian musim	Bagian dari siklus tahunan yang terjadi secara alami	Fenomena alam yang berada diluar kendali manusia
Ketersediaan kontainer terbatas	Banyak kontainer dalam kondisi rusak/tidak layak pakai	Perawatan kontainer belum optimal	Pengelolaan dan pemantauan kontainer belum berjalan baik	Aplikasi <i>smartdepo</i> belum digunakan dengan baik	Pekerja belum memahami penggunaannya
Kesulitan dalam mencari kontainer yang akan digunakan untuk muatan barang <i>shipper</i>	Peletakan kontainer belum tertata dengan baik	Belum dilakukannya pengelompokan kontainer berdasarkan <i>grade</i>	Belum dilakukannya perencanaan dan pengelolaan kontainer yang terstruktur	Aplikasi <i>Smartdepo</i> belum dilakukan <i>update</i> data	Pekerja belum memahami penggunaan aplikasi <i>smartdepo</i>
Sistem <i>sitolaut error/down</i>	Sistem mengalami gangguan teknis	Penggunaan sistem/akses secara bersamaan meningkat	Adanya pembukaan pemesanan dan pengiriman	Kapasitas sistem belum bisa menampung lonjakan	Pemilihan penyedia jasa <i>maintenance</i> melalui proses tender belum menghasilkan vendor yang kompeten
Kapal <i>waiting list</i> ≥5 jam untuk sandar di dermaga	Terjadi antrian kapal di dermaga	Waktu sandar kapal sebelumnya melebihi jadwal yang direncanakan	Proses bongkar muat kapal sebelumnya belum berjalan lancar	Proses bongkar muat terhambat akibat kondisi cuaca yang kurang mendukung	Perubahan kondisi cuaca yang tidak dapat diprediksi dan dikendalikan
<i>Reach stacker</i> sering mengalami kerusakan mesin	Kondisi fisik <i>reach stacker</i> sudah kurang layak pakai	Penggunaan <i>reach stacker</i> dalam jangka yang lama	Jumlah <i>reach stacker</i> (hanya 1 unit)	Perusahaan belum melakukan penambahan unit	Belum adanya perencanaan pengadaan alat baru
<i>Reach stacker</i> kesulitan untuk <i>manuver</i> di area depo	Luas area depo terbatas	Penataan (layout) kontainer di depo belum tersusun dengan rapi	Belum dilakukan penataan kontainer sesuai <i>grade</i> <i>container</i>	Belum dilakukannya perencanaan dan pengelolaan kontainer yang terstruktur	Aplikasi <i>smartdepo</i> belum digunakan dengan baik
Kecelakaan kerja saat memindahkan barang dari truk ke kontainer	Pekerja (buruh) memikul beban yang melebihi kapasitas secara berulang	Pekerja mengambil jalan pintas dalam melakukan pekerjaan	Volume barang yang harus dipindahkan tinggi	Tidak tersedianya alat bantu <i>sneluk</i>	Belum ada penadaan alat bantu
<i>Crane</i> mengalami kerusakan	Mesin <i>crane</i> mengalami <i>overheat</i>	Komponen mesin pada <i>crane</i> sudah mengalami penurunan kinerja	Penggantian komponen yang mengalami penurunan kinerja belum dilakukan	<i>Maintenance</i> pada alat belum optimal	Jadwal <i>maintenance</i> berjalan optimal
Traffic <i>road</i> kepadatan di pelabuhan	Terjadi penumpukan truk di akses masuk keluar pelabuhan	Jumlah truk yang datang melebihi kapasitas	Adanya lonjakan aktivitas di pelabuhan	Adanya ketidaksinkronan jadwal	kurangnya koordinasi antar pihak
Dokumen pengiriman tidak lengkap saat validasi ke perusahaan	<i>Shipper</i> kurang memahami persyaratan dokumen yang harus dipenuhi	Penyampaian informasi kepada <i>shipper</i> belum berjalan baik	Informasi persyaratan dokumen tidak diinformasikan secara umum	Komunikasi antara perusahaan dan <i>shipper</i> dilakukan saat proses validasi	Perusahaan belum menyediakan media informasi yang mudah diakses oleh <i>shipper</i>

Gambar 3.5 Analisis Akar Penyebab

Berdasarkan Gambar 3.5 analisis 5 *whys* dilakukan terhadap risiko-risiko yang menjadi prioritas berdasarkan hasil prioritas untuk mengidentifikasi akar penyebab. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar akar penyebab risiko berasal dari faktor internal perusahaan. Beberapa akar penyebab yang berulang antara lain belum optimalnya penerapan terhadap *standar operasional prosedur* (SOP), lemahnya koordinasi antar pihak yang terlibat dalam proses operasional, belum adanya sistem sanksi maupun evaluasi terhadap pelanggaran SOP, serta kurangnya perencanaan dalam pengelolaan fasilitas dan peralatan. Selain itu, beberapa risiko juga dipengaruhi oleh keterbatasan kapasitas sumber daya, seperti jumlah *reach stacker* yang terbatas, serta belum optimalnya pemanfaatan aplikasi depo perusahaan dalam mendukung pengelolaan kontainer.

Di sisi lain, analisis juga mengidentifikasi adanya risiko yang dipengaruhi oleh faktor eksternal sehingga sulit untuk dikendalikan secara langsung oleh perusahaan, seperti cuaca ekstrem dan kepadatan lalu lintas di area pelabuhan. Dengan demikian, hasil analisis 5 *whys* memberikan gambaran mengenai akar penyebab setiap risiko sehingga dapat menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi mitigasi yang lebih tepat sasaran. Upaya mitigasi

tidak hanya berfokus pada penanganan dampak risiko, tetapi juga diarahkan pada perbaikan penyebab mendasar agar kemungkinan terulangnya risiko dapat diminimalkan

Risiko	Opasi Penanganan	Rekomendasi Perbaikan
Keterlambatan <i>shipper</i> dalam melakukan <i>stuffing</i>	Treat	<ul style="list-style-type: none"> • Benar-benar SOP yang lebih ketat dan sistematis serta penyesuaian sanksi terhadap keterlambatan.
Keterlambatan mengambil kontainer di depo	Treat	<ul style="list-style-type: none"> • Koordinasi dapat dilakukan antara pihak perusahaan dengan <i>shipper</i>
Cuaca ekstrem (gelombang tinggi dan kecepatan angin >18 knot)	Tolerate	Tidak diberikan rekomendasi perbaikan namun tetap di pantau
Ketersediaan kontainer terbatas	Treat & Transfer	<ul style="list-style-type: none"> • Penyesuaian dan pengontrolan ketersediaan stok kontainer • Melakukan maintenance secara berkala • Luluskan alternatif berupa penyewaan kontainer.
Kesulitan dalam mencari kontainer yang akan digunakan untuk tujuan barang <i>shipper</i>	Treat	<ul style="list-style-type: none"> • Merubah tata letak depo - membagi zona • Penumpukan 3-4 tier & mengurangi jumlah kontainer tak layak • Berhitung allowance untuk mendukung pergerakan reach stacker basis 17 m
Reach stacker kesulitan untuk manuver di area depo	Treat	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem smartdepo untuk mendukung pengelolaan stok dan pergerakan kontainer pelatihan kepada pekerja terkait penggunaan teknologi
Sistem sitolaut <i>error/down</i>	Transfer	<ul style="list-style-type: none"> • Menyajikan backup vendor • Pemeliharaan sistem secara teratur • Peningkatan kapasitas <i>bandwidth</i>
Kapal waiting list ≥ 5 jam untuk sandar di dermaga	Transfer	Implementasi sistem informasi (wa grup) sharing antar stakeholder dapat mendukung proses pertukaran informasi penjadwalan kapal secara lebih efektif
Reach stacker sering mengalami kerusakan mesin	Treat & Transfer	<ul style="list-style-type: none"> • Pemeliharaan peralatan • Penyesuaian unit reach stacker • Penyewaan alat sebagai alternatif
Kecelakaan kerja saat memindahkan barang dari truk ke kontainer	Treat	Penggunaan alat modular hand truk mengurangi risiko kecelakaan dan beban kerja saat memindahkan barang
Crane mengalami kerusakan	Transfer	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenance secara berkala • Penyewaan alat sebagai alternatif
Traffic road kepadatan di pelabuhan	Transfer	Implementasi sistem informasi (wa grup) sharing antar stakeholder dapat mendukung proses pertukaran informasi penjadwalan kapal secara lebih efektif
Dokumen pengiriman tidak lengkap saat validasi ke perusahaan	Treat	<ul style="list-style-type: none"> • Koordinasi dapat dilakukan antara pihak perusahaan dengan <i>shipper</i> • Publikasi pada website perusahaan

Gambar 3.6 Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil analisis 5 *Whys*, diberikan usulan perbaikan risiko yang didominasi oleh pendekatan *treat* dan *transfer* agar risiko yang terjadi dapat di minimalisir, sedangkan risiko yang bersumber dari faktor eksternal seperti cuaca ekstrem ditangani dengan pendekatan *tolerate*. Secara umum diberikan usulan perbaikan pada risiko-risiko tersebut berupa penerapan SOP secara lebih konsisten diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pelaksanaan proses distribusi (Situmorang et al., 2024). Di samping itu, perusahaan perlu memperkuat koordinasi dengan *shipper* melalui penyampaian pemberitahuan agar kegiatan *stuffing* dapat dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan (Rizki et al., 2025). Isdanarko et al., (2024) menyatakan bahwa pengelolaan kontainer yang efektif berperan dalam menekan waktu tunggu, mengoptimalkan pemanfaatan kontainer, serta menjaga kondisi kontainer agar tetap layak digunakan sehingga mampu memenuhi kebutuhan pelanggan secara optimal.

Selain itu, Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah mengoptimalkan tata letak depo dengan membagi area berdasarkan *grade* kontainer. Dengan pengaturan tersebut, setiap jenis kontainer memiliki lokasi penyimpanan yang jelas dan terstruktur sehingga aktivitas operasional dapat berlangsung lebih efektif dan menggabungkan sistem depo perusahaan guna pengaturan stok dan *layout* depo untuk memanfaatkan lahan secara optimal (Rizky et al., 2025). Pada sistem sitolaut juga perlu mendata vendor yang telah melakukan maintenance pada sistem sebagai backup agar maintenance berjalan terstruktur (Diklat Pemerintah, 2024).

Maintenance terstruktur pada sistem sitolaut guna menjaga sistem agar tetap berjalan optimal tanpa adanya kendala (Aryandi et al., 2023). Lalu, koordinasi yang aktif antar pihak pelabuhan dapat menerima informasi secara tepat dan cepat (Putra & Sahara, 2023). Beberapa risiko pada kontainer dan alat seperti *reach stacker* dan *crane* perlu dilakukan maintenance secara berkala agar alat dalam performa yang baik (Septiawan et al., 2024). Pada kontainer dan alat ini dapat dilakukan penyewaan agar aktivitas operasional tetap berjalan efektif. Demikian, usulan rekomendasi dapat diberikan untuk meminimalkan risiko yang menjadi prioritas dalam proses pengiriman barang melalui Program Tol Laut.

4. Kesimpulan

PT. XYZ dalam melaksanakan pengiriman barang melalui Program Tol Laut menghadapi sejumlah risiko yang teridentifikasi melalui *fishbone* diagram, yaitu sebanyak 22 risiko yang terdiri atas 9 risiko pada faktor *man*, 5 risiko pada faktor *machine*, 3 risiko pada faktor *environment*, 1 risiko pada faktor *material*, dan 4 risiko pada faktor *method*. Risiko-risiko tersebut selanjutnya dinilai menggunakan metode FMEA untuk memperoleh nilai RPN, di mana nilai tertinggi diperoleh pada risiko (R14) *shipper* terlambat melakukan *stuffing* dengan nilai 279,74, sementara nilai terendah terdapat pada risiko (R11) penulisan stiker kontainer mengalami kesalahan dengan nilai 32,44. Melalui analisis prioritas berdasarkan prinsip Pareto, diperoleh 13 risiko yang menjadi prioritas utama untuk ditangani, yaitu risiko dengan kode R14, R6, R19, R7, R12, R1, R18, R13, R10, R8, R20, R15, dan R4. Akar penyebab dari risiko-risiko prioritas tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode 5 *Whys*, yang menunjukkan bahwa permasalahan utamanya bersumber dari aspek operasional, prosedur, pengelolaan sumber daya, serta koordinasi dalam proses pengiriman barang di PT. XYZ, dengan usulan perbaikan yang dihasilkan

DOI: <https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i2.11530>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

didominasi oleh strategi *treat* dan *transfer*, meliputi pelaksanaan *standar operational prosedur* yang lebih disiplin, peningkatan koordinasi, pemeliharaan secara berkala, serta perbaikan tata letak depo. Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa penggabungan metode *fishbone* diagram, FMEA, Pareto, dan 5 Whys dapat menjadi kerangka analisis yang komprehensif dalam memetakan risiko pada sektor *supply chain*, khususnya dalam distribusi atau pengiriman barang berbasis laut, sekaligus dapat dijadikan acuan bagi PT. XYZ dalam menyusun kebijakan mitigasi yang lebih terarah. Usulan rekomendasi tersebut diharapkan dapat mengurangi kemungkinan terjadinya risiko sekaligus meminimalkan dampaknya terhadap kelancaran proses pengiriman barang melalui Program Tol Laut

Reference

- Afrisianto, Bugis, R., & Qamaruddin. (2024). Analisis Kegiatan Pemuatan Peti Kemas Dari Depo Ke Kapal (Studi Kasus PT. Sarana Bandar Nasional Cabang Tanjung Priok). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(3), 995–1000. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10673343>
- Aryandi, H. A., Tatuhey, E. L., & Lahallo, J. (2023). Analisis Quality Of Service Pada Jaringan Internet Dinas Lingkungan Hidup Dan Kebersihan. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 10(4).
- DFID. (2016). Risk Management In DFID. *Gov-UK*, 1–16.
- Diklat Pemerintah. (2024). *Strategi Menghindari Risiko Pengadaan Dengan Vendor Yang Tidak Kompeten*.
- Ford Motor Company. (2011). *Failure Mode And Effects Analysis - FMEA Handbook (With Robustness Linkages)*.
- Hariastuti, N. L. P., & Syahputra, W. I. (2025). Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode FMEA (Failure Mode And Analysis) Dan FTA (Fault Tree Analysis) (Studi Kasus : PT Emitraco Transportasi Mandiri). *JUTIN : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(1).
- Haryoko, S., Bahartiar, & Arwadi, F. (2020). *Analisis Data Penelitian Kualitatif (Konsep, Teknik, & Prosedur Analisis)*. Badan Penerbit Universitas Negeri Makassar.
- Isdanarko, L. H., Rohmah, N., & Huda, S. (2024). Penanganan Empty Container Di Depo PT. Greating Fortune Logistik. *Seminar Nasional Transportasi Dan Keselamatan*, 1(1), 66–72.
- Iskandar, Y. A., & Novanto, R. Z. (2025). Analisis Manajemen Risiko Operasional Distribusi Pelumas Kendaraan(Studi Kasus: DSP Plumpang , PT PATRA LOGISTIK). *Aliansi : Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 20, 125–134. <https://doi.org/10.46975/Yzdw444>
- ISO 31010. (2016). *Risk Management – Risk Assessment Techniques*. Standar Nasional Indonesia (SNI).
- Ningsih, K. P., Judijanto, L., & Widiyanto, S. (2024). *Manajemen Risiko*. CV. Tripe Konsultan Journal Corner And Publishing.
- Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 27 Tentang Tentang Penyelenggaraan Kewajiban Pelayanan Publik Untuk Angkutan Barang Dari Dan Ke Daerah Tertinggal, Terpencil, Terluar, Dan Perbatasan (2021).
- Putra, A. D. T., & Sahara, S. (2023). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Waktu Tunggu Kapal (Waiting Time) Kapal Di Pelabuhan Tanjung Wangi. *JURNAL EKONOMIKA45*, 10(2).
- Rizki, M., Purwanto, F. X. A., & Hidayat, S. (2025). Analisis Efisiensi Proses Stuffing Container Di PT . Subsea Lintas Globalindo. *Jurnal Ilmu Manajemen Terapan (JIMT)*, 7(1), 1–7. <https://doi.org/10.38035/Jimt.V7i1>
- Rizky, M., Maulani, S. F., R, S. A., Hanif, M., Lukman, L., & Fatimah, S. (2025). Analisis, Evaluasi, Dan Rekomendasi Tata Letak Depo Peti Kemas PT. Sarana Bandar Nasional Untuk Peningkatan Kinerja Operasional. *Logistik UNJ*, 18(02), 378–389.
- Septiawan, R., Syuriadi, A., & Junaedi, D. (2024). Analisis Penyebab Kerusakan Sistem Kerja Transmisi Pada Unit Reach Stacker Kalmar 455. *Prosiding A Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta*.
- Situmorang, B. H., Susanto, P. C., Olfebri, Baskoro, D. A., & Simarmata, J. (2024). Sosialisasi Penyebab Keterlambatan Dan Kendala Dalam Proses Pengiriman Barang Pada PT . XYZ Cargo Indonesia : Upaya Peningkatan Efisiensi Layanan Logistik. *Jurnal Abdimas Transportasi & Logistik*, 4(1), 17–30.
- Stojčetočić, B., Šarkočević, Ž., Lazarević, D., & Marjanović, D. (2015). Application Of The Pareto Analysis In Project Management. *International Quality Conference*.
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. ALFABETA, CV.