

Peningkatan Kinerja Rantai Pasok berdasarkan Model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR)

Resda Alamiyah *, Endang Prasetyaningsih, Reni Amaranti

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

resdaalamiyah@gmail.com, endangpras@gmail.com, amarantireni@gmail.com

Abstract. The Infrastructure Transportation Division of PT XYZ plays a strategic role in supplying Brake Coupling products for railway air braking systems. In practice, the company experiences delays that originate from prolonged component procurement approval processes, followed by delayed arrivals of components from internal suppliers. These conditions disrupt production continuity and result in delays in product delivery to customers. This study aims to evaluate and improve supply chain performance using the Supply Chain Operations Reference (SCOR) model, which covers the Plan, Source, Make, Deliver, and Return processes. Performance measurement results were normalized using the Snorm de Boer method, classified through the Traffic Light System (TLS), and analyzed using the Analytic Hierarchy Process (AHP) to determine improvement priorities. The AHP results indicate that the Order Fulfillment Cycle Time (PRe1) indicator exhibits the lowest performance. Cause-and-effect analysis reveals that this condition is influenced by delays in internal supplier deliveries, suboptimal utilization of machine capacity, and ineffective interdepartmental coordination. Improvement initiatives in the form of implementing internal Service Level Agreements (SLA) and establishing backup suppliers are proposed. These initiatives improve supply reliability and timeliness, support smoother production processes, and enhance delivery punctuality, thereby contributing to the improvement of the Order Fulfillment Cycle Time indicator.

Keywords: *Supply Chain Performance, SCOR Model, Responsiveness.*

Abstrak. Divisi Infrastruktur Perhubungan PT XYZ memiliki peran strategis dalam penyediaan produk *Brake Coupling* sebagai komponen vital pada sistem pengereman udara kereta api. Dalam pelaksanaannya, perusahaan menghadapi keterlambatan yang diawali dari lamanya proses pengajuan pembelian komponen, diikuti oleh keterlambatan kedatangan komponen dari pemasok internal. Kondisi tersebut mengganggu kelancaran proses produksi dan berdampak pada keterlambatan pengiriman produk kepada pelanggan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi serta meningkatkan kinerja rantai pasok menggunakan model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) yang mencakup proses *Plan, Source, Make, Deliver*, dan *Return*. Hasil pengukuran kinerja dinormalisasi menggunakan metode *Snorm de Boer*, diklasifikasikan melalui *Traffic Light System* (TLS), dan dianalisis menggunakan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan prioritas perbaikan. Hasil perhitungan AHP menunjukkan bahwa indikator *Order Fulfillment Cycle Time* (PRe1) memiliki kinerja terendah. Analisis sebab-akibat mengungkapkan bahwa rendahnya kinerja dipengaruhi oleh keterlambatan pasokan dari pemasok internal, pemanfaatan kapasitas mesin yang belum optimal, serta koordinasi antar departemen yang kurang efektif. Usulan perbaikan berupa penerapan *Service Level Agreement* (SLA) internal dan penetapan pemasok cadangan. Penerapan usulan tersebut memperbaiki keandalan dan ketepatan waktu pasokan, mendukung kelancaran proses produksi, serta meningkatkan ketepatan waktu distribusi, sehingga secara keseluruhan berdampak pada peningkatan kinerja indikator *Order Fulfillment Cycle Time*.

Kata Kunci: *Kinerja Rantai Pasok, SCOR Model, Responsivitas.*

A. Pendahuluan

Persaingan global dalam industri manufaktur menuntut perusahaan untuk memiliki sistem rantai pasok yang efisien, terukur, dan responsif terhadap kebutuhan pelanggan. Rantai pasok mencakup seluruh tahapan yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam memenuhi permintaan pelanggan, mulai dari pemasok bahan baku hingga produk akhir diterima oleh konsumen (Chopra & Meindl, 2007). Oleh karena itu, efektivitas pengelolaan rantai pasok sangat menentukan daya saing dan keberlanjutan operasional perusahaan.

PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang menerapkan strategi merespon pasar *Engineer to Order* (ETO) dan *Make to Order* (MTO) dalam kegiatan produksinya. Salah satu unit strategisnya, Divisi Infrastruktur Perhubungan, bertanggung jawab terhadap penyediaan komponen perkeretaapian, termasuk produk *Brake Coupling*. Produk *Brake Coupling* merupakan hasil proses perakitan (*assembly*) yang dilakukan di Departemen Sarana Kereta Api dan tersusun atas beberapa komponen utama. Komponen kepala *coupling* dan *nozzle* dipasok secara internal, sedangkan komponen pengikat pipa, selang *primaflax*, dan *packing* U diperoleh dari pemasok eksternal. Produk ini memiliki peran strategis dalam mendukung kinerja operasional perusahaan, sehingga keterlambatan dalam penyediaannya dapat berdampak signifikan terhadap pencapaian target operasional dan kinerja perusahaan secara keseluruhan.

Pada tahun 2023, Divisi Infrastruktur Perhubungan mengalami deviasi signifikan terhadap jadwal pengiriman produk *Brake Coupling* kepada pelanggan, dengan total keterlambatan mencapai 82 hari. Kondisi ini berdampak pada penurunan tingkat kepuasan pelanggan serta menimbulkan kerugian finansial berupa penalti sebesar 0,1% per hari dari nilai *purchase order* (PO). Hasil penelusuran awal menunjukkan bahwa permasalahan kinerja rantai pasok diawali dari lamanya proses persetujuan pengajuan pengadaan komponen. Di sisi lain, kinerja pemasok internal juga menunjukkan ketidaktepatan waktu pengiriman. Pada tahun 2023, komponen Kepala *Coupling* dan *Nozzel* mengalami keterlambatan kedatangan hingga 119 hari dari jadwal pengiriman yang telah disepakati. Keterlambatan pasokan komponen internal menyebabkan terhentinya proses perakitan *Brake Coupling* di Departemen Sarana Kereta Api. Kondisi tersebut mengakibatkan terganggunya kelancaran proses produksi dan memperpanjang waktu pemenuhan pesanan, sehingga proses pengiriman kepada pelanggan juga mengalami keterlambatan. Permasalahan tersebut menunjukkan adanya gangguan pada kinerja rantai pasok internal, hal ini tidak hanya menurunkan keandalan operasional perusahaan, tetapi juga berpotensi memengaruhi reputasi dan kepercayaan pelanggan.

Oleh karena itu, diperlukan evaluasi kinerja rantai pasok yang dilakukan secara sistematis dan terukur untuk menggambarkan kondisi kinerja aktual menggunakan model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR). Model SCOR digunakan untuk mengukur kinerja rantai pasok berdasarkan lima proses utama, yaitu *Plan*, *Source*, *Make*, *Deliver*, dan *Return* (Chotimah et al., 2018). Hasil pengukuran kinerja dinormalisasi menggunakan metode *Snorm De Boer* agar setiap indikator kinerja memiliki kesetaraan skala pengukuran (Prasetyaningsih et al., 2020). Selanjutnya, hasil normalisasi diklasifikasikan menggunakan *Traffic Light System* (TLS) untuk mengidentifikasi indikator kinerja yang berada pada kondisi baik, sedang, maupun perlu perbaikan (Prasetyo et al., 2021). Penentuan prioritas indikator kinerja yang memerlukan perbaikan dilakukan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) guna memperoleh bobot kepentingan setiap indikator secara sistematis (Hanif et al., 2024). Berdasarkan indikator prioritas, analisis sebab-akibat dilakukan menggunakan *Fishbone Diagram* untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab keterlambatan pemenuhan pesanan secara sistematis, sehingga penentuan prioritas dan perancangan usulan perbaikan dapat dilakukan secara tepat.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini meliputi identifikasi skor setiap indikator kinerja utama dalam rantai pasok Divisi Infrastruktur Perhubungan yang belum memenuhi target kinerja perusahaan, penentuan indikator kinerja utama yang menjadi prioritas untuk diperbaiki, serta penetapan usulan perbaikan yang paling tepat untuk mengatasi permasalahan utama yang teridentifikasi. Sejalan dengan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah menghitung skor setiap indikator kinerja utama dalam rantai pasok Divisi Infrastruktur Perhubungan, menentukan indikator kinerja utama yang menjadi prioritas perbaikan, serta merancang usulan perbaikan yang efektif untuk mengatasi permasalahan utama yang telah diprioritaskan.

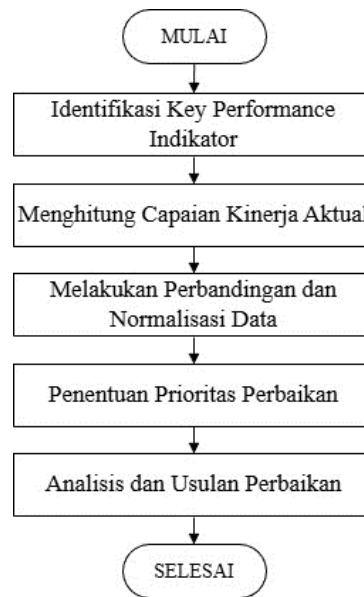
Penelitian ini memberikan manfaat praktis bagi Divisi Infrastruktur Perhubungan PT XYZ sebagai dasar evaluasi kinerja rantai pasok yang sistematis, mulai dari pengukuran kinerja hingga perumusan usulan perbaikan yang terfokus pada indikator prioritas. Unsur kebaruan penelitian ini terletak pada penyusunan kerangka evaluasi kinerja rantai pasok yang terintegrasi, dengan mengombinasikan model SCOR sebagai alat pengukuran kinerja, normalisasi *Snorm De Boer* untuk penyetaraan skala indikator, *Traffic Light System* (TLS) untuk klasifikasi tingkat capaian kinerja, *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk penentuan prioritas perbaikan, serta Diagram *Fishbone* untuk mengidentifikasi akar penyebab permasalahan secara sistematis. Pendekatan ini memungkinkan proses evaluasi dan perancangan perbaikan dilakukan secara berurutan, terukur, dan berbasis data.

B. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk mengukur dan mengevaluasi kinerja rantai pasok secara objektif berdasarkan indikator kinerja yang terukur (Sugiyono, 2019). Objek penelitian adalah rantai pasok internal produk *Brake Coupling* pada Divisi Infrastruktur Perhubungan PT XYZ yang mencakup aktivitas perencanaan, pengadaan, produksi, dan pengiriman. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada responden internal perusahaan yang terlibat langsung dalam aktivitas rantai pasok. Responden meliputi karyawan pada bagian perencanaan, pengadaan, produksi, dan pengiriman. Kuesioner pertama digunakan untuk menentukan *Key Performance Indicators* (KPI) yang relevan berdasarkan model SCOR, dengan jumlah responden sebanyak 5 orang. Kuesioner kedua digunakan untuk menentukan prioritas KPI terpilih menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dengan jumlah responden sebanyak 4 orang. Pemilihan responden dilakukan secara *purposive sampling* berdasarkan tingkat keterlibatan dan pemahaman terhadap proses rantai pasok (Saaty & Vargas, 2012). Data sekunder diperoleh dari dokumen internal perusahaan, antara lain data perencanaan produksi, data pengadaan komponen, data performa produksi, data pemenuhan pesanan dan pengiriman, serta dokumen standar operasional prosedur yang berkaitan dengan aktivitas rantai pasok.

Tahap pertama dilakukan pemetaan proses bisnis menggunakan model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) versi 12.0. Melalui studi dokumen dan observasi, seluruh aktivitas operasional divisi diklasifikasikan ke dalam lima proses inti SCOR, yaitu *Reliability*, *Responsiveness*, *Flexibility*, *Cost*, dan *Asset* (APICS, 2017). Tahap kedua, *Key Performance Indicators* (KPI) ditetapkan dengan mengadaptasi metrik standar SCOR sesuai konteks operasional perusahaan. Validasi KPI dilakukan melalui penyebaran kuesioner tertutup kepada karyawan di bagian Perencanaan dan Pengendalian Persediaan (PPIC), Pengadaan, Produksi, dan Administrasi. Hanya indikator yang dinilai “Relevan” oleh responden yang digunakan dalam pengukuran kinerja. Tahap ketiga adalah pengukuran kinerja aktual berdasarkan data sekunder dari dokumen perusahaan, laporan operasional, dan catatan produksi.

Nilai kinerja yang diperoleh dari setiap *Key Performance Indicator* (KPI) kemudian dinormalisasi menggunakan metode *Snorm De Boer* untuk menyetarakan skala pengukuran dan memungkinkan perbandingan antar indikator secara objektif (Prasetyaningsih et al., 2020). Hasil normalisasi tersebut kemudian digunakan dalam *Traffic Light System* (TLS) sebagai dasar klasifikasi capaian kinerja ke dalam kategori baik, cukup, dan perlu perbaikan (Prasetyo et al., 2021). Untuk menentukan prioritas perbaikan pada KPI yang belum mencapai target, digunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) melalui penyusunan hirarki, perbandingan berpasangan, dan pengujian konsistensi penilaian, sehingga prioritas perbaikan dapat ditentukan secara sistematis dan terukur (Saaty & Vargas, 2012). Terakhir, identifikasi akar masalah yang dilakukan dengan diagram *Fishbone* terhadap indikator prioritas, faktor-faktor penyebab diklasifikasikan ke dalam kategori Manusia, Metode, Material, dan Mesin. Klasifikasi penyebab ini menjadi landasan utama dalam perancangan usulan perbaikan strategis pada tahap akhir penelitian.

**Gambar 1.** Tahapan Penelitian

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bagian ini menyajikan hasil-hasil utama dari penelitian yang telah dilakukan mengenai pengukuran dan usulan perancangan perbaikan kinerja rantai pasok pada Divisi Infrastruktur Perhubungan PT XYZ menggunakan hasil model SCOR.

Identifikasi *Key Performance Indikator*

KPI yang digunakan merujuk pada model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) yang mengelompokkan indikator berdasarkan lima proses utama, yaitu *Plan*, *Source*, *Make*, *Deliver*, dan *Return*. Setiap KPI dipilih berdasarkan kesesuaiannya dengan aktivitas operasional serta kontribusinya terhadap pencapaian tujuan rantai pasok. Hasil identifikasi KPI ini menjadi dasar dalam proses pengukuran kinerja, normalisasi nilai, serta penentuan prioritas perbaikan pada tahap analisis berikutnya. *Key Performance Indicator* terpilih dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Key Performance Indikator*

Proses	Dimensi	<i>Key Performance Indikator</i>	Kode KPI
Level 1	Level 2	Level 3	
Plan	Reability	Akurasi Perkiraan Kebutuhan (<i>Forecast Accuracy</i>)	PR1
	Responsiveness	Waktu Penyelesaian Pemenuhan Pesanan (<i>Order Fulfillment Cycle Time</i>)	PRe1
	Flexibility	Fleksibilitas dalam Menghadapi Lonjakan Permintaan (<i>Upside Flexibility</i>)	PF1
Source	Reability	Ketepatan Waktu Pengiriman dari <i>Supplier</i> (<i>Supplier On-Time Delivery</i>)	SR1
	Responsiveness	Tingkat Kualitas dari <i>Supplier</i> (<i>Supplier Quality Rate</i>)	SR2
	Flexibility	Waktu Tunggu Pemesanan ke <i>Supplier</i> (<i>Supplier Order Lead Time</i>)	SRe1
Make		Fleksibilitas <i>Supplier</i> (<i>Supplier Flexibility</i>)	SF1
		Waktu Siklus Produksi (<i>Manufacturing Cycle Time</i>)	MR1
	Reability	Kepatuhan Jadwal Produksi (<i>Production Schedule Adherence</i>)	MR2
	Responsiveness	Kualitas produk sesuai spesifikasi (<i>Conformance Quality Rate</i>)	MR3
	Flexibility	Tingkat Pemanfaatan Kapasitas (<i>Capacity Utilization Rate</i>)	MRe1
Deliver	Asset	Waktu Penggantian Produksi (<i>Production Changeover Time</i>)	MF1
		Efektivitas Peralatan (<i>Overall Equipment Effectiveness - OEE</i>)	MA1
	Reability	Ketepatan Pengiriman (<i>On-Time Delivery</i>)	DR1
		Tingkat Pemenuhan Pesanan (<i>Order Fill Rate</i>)	DR2
	Responsiveness	Waktu Pengiriman (<i>Delivery Cycle Time</i>)	DRe1

Proses	Dimensi	Key Performance Indikator	Kode
Level 1	Level 2	Level 3	KPI
	Flexibility	Fleksibilitas Pengiriman (<i>Delivery Flexibility</i>)	DF1
	Asset	Pemanfaatan Ruang Gudang (<i>Warehousing Space Utilization</i>)	DA1
	Reliability	Tingkat Pengembalian (<i>Returns Rate</i>)	RR1
		Tingkat Klaim Garansi (<i>Warranty Claims Rate</i>)	RR2
Return	Responsiveness	Waktu Siklus Pengembalian (<i>Return Cycle Time</i>)	RRe1
	Flexibility	Fleksibilitas Pengembalian (<i>Return Flexibility</i>)	RF1
	Asset	Pemulihan Aset Barang Retur (<i>Return Merchandise Asset Recovery</i>)	RA1

Capaian Kinerja Aktual

Nilai capaian kinerja dihitung berdasarkan data historis perusahaan selama tiga periode terakhir agar hasilnya lebih representatif dan menggambarkan tren kinerja yang sebenarnya. Setiap indikator diukur menggunakan satuan dan metode perhitungan yang mengacu pada metrik *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) versi 12.0 (APICS, 2017). Tahap ini menjadi landasan untuk proses normalisasi dan evaluasi kinerja selanjutnya, sehingga dapat diidentifikasi indikator yang telah optimal maupun yang memerlukan perbaikan. Berikut disajikan hasil perhitungan nilai capaian kinerja aktual untuk masing-masing KPI pada Tabel 2.

Tabel 2. Capaian Kinerja Aktual Setiap KPI

Kode KPI	Key Performance Indicator	Kinerja 2020-2021	Kinerja 2021-2022	Kinerja 2022-2023
PR1	Akurasi Perkiraan Kebutuhan	N/A	N/A	N/A
PRe1	Waktu Penyelesaian Pemenuhan Pesanan	339 hari	334 hari	420 hari
PF1	Fleksibilitas dalam Menghadapi Lonjakan	100%	100%	100%
SR1	Ketepatan Waktu Pengiriman (Internal)	0%	0%	0%
SR1	Ketepatan Waktu Pengiriman (Eksternal)	100%	100%	100%
SR2	Tingkat Kualitas (Internal)	99,99%	99,99%	99,99%
SR2	Tingkat Kualitas (Eksternal)	99,92%	99,86%	99,90%
SRe1	Waktu Tunggu Pesanan (Internal)	228 hari	211 hari	329 hari
SRe1	Waktu Tunggu Pesanan (Eksternal)	162 hari	139 hari	165 hari
SF1	Fleksibilitas <i>Supplier</i>	N/A	N/A	N/A
MR1	Waktu Siklus Produksi	N/A	N/A	15 menit
MR2	Kepatuhan Jadwal Produksi	100%	100%	38,29%
MR3	Kualitas Produk Jadi	99,96%	99,98%	99,98%
MRe1	Tingkat Pemanfaatan Kapasitas	96,33%	95,82%	58,41%
MF1	Waktu Penggantian Produksi	N/A	N/A	4 menit
MA1	Efektivitas Peralatan (OEE)	74,51%	74,13%	45,19%
DR1	Ketepatan Pengiriman	100%	100%	35,01%
DR2	Tingkat Pemenuhan Pesanan	100%	100%	100%
DRe1	Waktu Pengiriman	1 hari	1 hari	1 hari
DF1	Fleksibilitas Pengiriman	N/A	N/A	N/A
DA1	Pemanfaatan Ruang Gudang	87,66%	87,19%	91,12%
RR1	Tingkat Pengembalian	N/A	N/A	N/A
RR2	Tingkat Klaim Garansi	N/A	N/A	N/A
RRe1	Waktu Siklus Pengembalian	N/A	N/A	N/A
RF1	Fleksibilitas Pengembalian	N/A	N/A	N/A
RA1	Pemulihan Aset Barang Retur	N/A	N/A	N/A

Perbandingan dan Normalisasi Data

Nilai kinerja aktual dinormalisasi menggunakan metode *Snorm de Boer* untuk mengubahnya menjadi skor standar (0–100) agar dapat dievaluasi melalui *Traffic Light System*. Normalisasi difokuskan pada periode terakhir (2022–2023) karena periode ini paling mencerminkan kondisi operasional terkini dan menjadi dasar evaluasi kinerja yang relevan bagi pengambilan keputusan. Data dari periode sebelumnya digunakan sebagai pembandingan historis untuk melihat pola dan memahami faktor

penyebab perubahan kinerja, namun tidak dinormalisasi. Pendekatan ini memastikan analisis tetap terfokus pada kondisi kritis yang terjadi saat ini. Berikut disajikan hasil normalisasi setiap KPI menggunakan metode *Snorm de Boer* pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Normalisasi *Snorm De Boer*

No.	Kode KPI	Nilai Aktual (Si)	Minimal (Smin)	Maximal (Smax)	Normalisasi (Snorm)	Karakteristik
1	PRel	420 hari	334 hari	420 hari	0	Lower is Better
2	PF1	100%	0%	100%	100	Higher is Better
3	SR1 internal	0%	0%	100%	0	Higher is Better
4	SR1 eksternal	100%	0%	100%	100	Higher is Better
5	SR2 internal	99,99%	98%	100%	99,50	Higher is Better
6	SR2 eksternal	99,90%	98%	100%	95,00	Higher is Better
7	SRe1 internal	329 hari	211 hari	329 hari	0	Lower is Better
8	SRe1 eksternal	165 hari	139	165	0	Lower is Better
9	MR1	15 menit	15 menit	15 menit	100	Lower is Better
10	MR2	38,29%	38,29%	100%	0	Higher is Better
11	MR3	99,98%	98%	100%	99	Higher is Better
12	MRe1	58,41%	58,41%	96,33%	0	Higher is Better
13	MF1	4 menit	4 menit	4 menit	100	Lower is Better
14	MA1	45,19%	45,19%	74,51%	0	Higher is Better
15	DR1	35,01%	35,01%	100%	0	Higher is Better
16	DR2	100%	100%	100%	100	Higher is Better
17	DRe1	1 hari	1 hari	1 hari	100	Higher is Better
18	DA1	91,12%	0%	100%	91,12	Higher is Better

Visualisasi dan Klasifikasi Kinerja

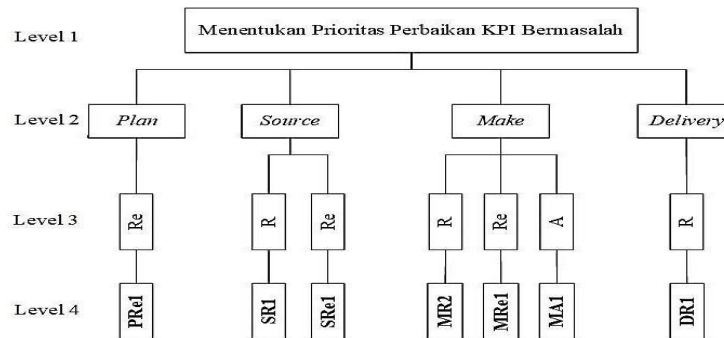
Skor hasil normalisasi dikelompokkan ke dalam tiga warna, yaitu merah, kuning, dan hijau, sesuai kriteria penilaian. Warna merah diberikan untuk skor $SNORM \leq 60$ dan menunjukkan bahwa kinerja berada di bawah target serta membutuhkan perbaikan segera. Warna kuning diberikan untuk skor antara 60 hingga 80 dan menunjukkan kinerja marginal yang memerlukan pemantauan. Warna hijau diberikan untuk skor $SNORM \geq 80$ dan mencerminkan kinerja yang telah memenuhi target perusahaan (Prasetyo et al., 2021). Klasifikasi ini memudahkan identifikasi indikator yang kritis maupun yang telah optimal. Visualisasi hasil penilaian ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Visualisasi dan Klasifikasi Kinerja dengan *Traffic Light System*

Kode KPI	Key Performance Indikator	Skor Kinerja
PF1	Fleksibilitas dalam Menghadapi Lonjakan Permintaan (<i>Upside Flexibility</i>)	100
SR1 eksternal	Ketepatan Waktu Pengiriman dari <i>Supplier</i> (<i>Supplier On-Time Delivery</i>)	100
SR2 internal	Tingkat Kualitas dari <i>Supplier</i> (<i>Supplier Quality Rate</i>)	99,50
SR2 eksternal	Tingkat Kualitas dari <i>Supplier</i> (<i>Supplier Quality Rate</i>)	95
MR1	Waktu Siklus Produksi (<i>Manufacturing Cycle Time</i>)	100
MR3	Kualitas produk sesuai spesifikasi	99
MF1	Waktu Penggantian Produksi (<i>Production Changeover Time</i>)	100
DR2	Tingkat Pemenuhan Pesanan (<i>Order Fill Rate</i>)	100
DRe1	Waktu Pengiriman (<i>Delivery Cycle Time</i>)	100
DA1	Pemanfaatan Ruang Gudang (<i>Warehousing Space Utilization</i>)	91,12
PRel	Waktu Penyelesaian Pemenuhan Pesanan (<i>Order Fulfillment Lead Time</i>)	0
SR1 internal	Ketepatan Waktu Pengiriman dari <i>Supplier</i> (<i>Supplier On-Time Delivery</i>)	0
SRe1	Waktu Tunggu Pemesanan ke <i>Supplier</i> (<i>Supplier Order Lead Time</i>)	0
MR2	Kepatuhan Jadwal Produksi (<i>Production Schedule Adherence</i>)	0
MRe1	Tingkat Pemanfaatan Kapasitas (<i>Capacity Utilization Rate</i>)	0
MA1	Efektivitas Peralatan (<i>Overall Equipment Effectiveness - OEE</i>)	0
DR1	Ketepatan Pengiriman (<i>On-Time Delivery</i>)	0

Penentuan Prioritas Perbaikan

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) digunakan untuk menghitung bobot prioritas setiap KPI, sehingga diperoleh urgensi masing-masing *Key Performance Indicator* (KPI) yang berada dalam kategori merah berdasarkan hasil TLS. Hasil pembobotan ini menjadi dasar dalam menentukan fokus perbaikan kinerja rantai pasok secara sistematis dan terarah. Hirarki KPI prioritas perbaikan ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hirarki KPI Perlu Perbaikan

Berdasarkan hasil perhitungan bobot prioritas global yang disajikan pada Tabel 5, indikator PRe1 memiliki bobot tertinggi sebesar 0,36. Hasil tersebut menunjukkan bahwa KPI PRe1 merupakan indikator dengan tingkat urgensi perbaikan paling tinggi dibandingkan indikator lainnya. Oleh karena itu, PRe1 ditetapkan sebagai prioritas utama dalam perancangan usulan perbaikan kinerja rantai pasok.

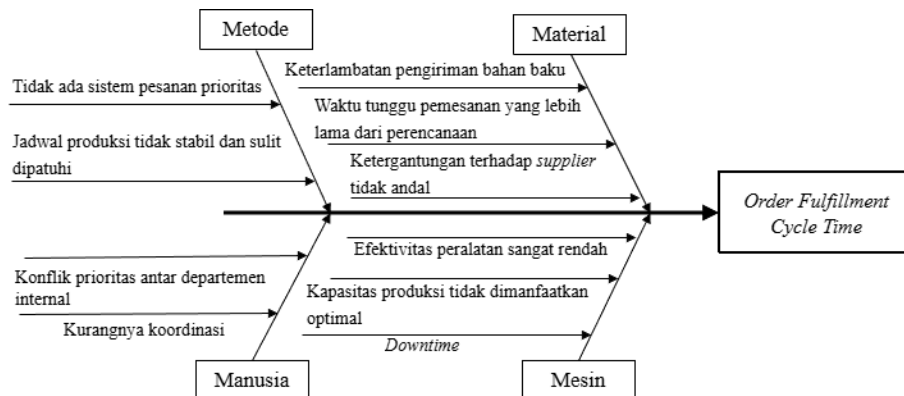
Tabel 5. Bobot Prioritas Global

Peringkat	Kode KPI	Bobot Global
1	PRe1	0,36
2	SR1	0,18
3	DR1	0,17
4	SRe1	0,11
5	MR2	0,07
6	MA1	0,059
7	MRe1	0,05

Analisis dan Pembahasan

Indikator *Order Fulfillment Cycle Time* (PRe1) merupakan indikator dengan tingkat prioritas perbaikan tertinggi. Keterlambatan pemenuhan pesanan menunjukkan bahwa fungsi perencanaan dan pengendalian operasi belum berjalan secara optimal, khususnya dalam pengelolaan kapasitas, penjadwalan produksi, serta koordinasi aliran material dalam rantai pasok (Heizer & Render, 2015). Berdasarkan hasil analisis akar penyebab menggunakan diagram *fishbone*, diketahui bahwa rendahnya kinerja indikator PRe1 dipengaruhi oleh kombinasi beberapa faktor yang saling terkait di sepanjang rantai pasok. Dari sisi material, keterlambatan komponen, waktu tunggu kedatangan komponen yang lama dari pemasok internal serta ketiadaan pemasok alternatif yang andal menyebabkan ketergantungan tinggi pada pemasok internal dengan kinerja yang tidak konsisten, sehingga proses produksi tidak dapat dimulai tepat waktu. Pada aspek mesin, keterbatasan ketersediaan komponen mengakibatkan mesin tidak dapat dioperasikan secara optimal, yang berdampak pada rendahnya pemanfaatan kapasitas produksi dan terbuangnya waktu operasi. Dari aspek metode, ketidaksesuaian antara perencanaan produksi dan ketersediaan komponen menyebabkan jadwal produksi sering mengalami penjadwalan ulang, diperparah dengan belum adanya sistem pengelolaan pesanan berbasis prioritas yang mengakibatkan pesanan mendesak tertunda. Sementara itu, pada aspek manusia, kurangnya koordinasi antar departemen pemasok internal serta tidak adanya mekanisme penetapan prioritas yang terintegrasi menyebabkan permintaan komponen diproses tanpa mempertimbangkan urgensi produksi. Kombinasi faktor-faktor tersebut secara kumulatif memperpanjang waktu

pemenuhan pesanan dan menurunkan kinerja *Order Fulfillment Cycle Time*. Diagram *fishbone* analisis sebab-akibat ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram *Fishbone*

Berdasarkan hasil analisis kinerja dan penelusuran akar penyebab, dapat disimpulkan bahwa permasalahan paling krusial dalam kinerja rantai pasok terletak pada keterlambatan pasokan komponen kritis dari pemasok internal yang tidak didukung oleh alternatif pemasok yang andal, serta pada aspek manajerial yang belum optimal, khususnya dalam pengaturan prioritas, koordinasi antar departemen, dan pengendalian waktu proses. Keterlambatan pasokan tersebut secara langsung menghambat kelancaran proses produksi dan memperpanjang waktu pemenuhan pesanan, sementara lemahnya mekanisme pengelolaan internal memperbesar dampak keterlambatan tersebut terhadap keseluruhan aliran rantai pasok. Oleh karena itu, diperlukan usulan perbaikan yang bersifat struktural dan preventif, yaitu melalui penetapan pemasok cadangan (*backup supplier*) untuk menjamin kontinuitas pasokan komponen kritis, serta penerapan *Service Level Agreement* (SLA) internal sebagai instrumen pengendalian kinerja dan koordinasi antar unit kerja, guna memastikan setiap proses berjalan sesuai target waktu dan mendukung peningkatan kinerja rantai pasok secara berkelanjutan.

Penetapan pemasok cadangan bertujuan untuk menjaga kontinuitas pasokan material, terutama ketika pemasok utama mengalami gangguan produksi atau keterlambatan pengiriman. Kelancaran aliran material dari pemasok merupakan faktor krusial dalam menjaga stabilitas proses produksi dan ketepatan waktu pemenuhan pesanan, sehingga gangguan pada proses pengadaan berpotensi menurunkan kinerja rantai pasok secara signifikan (Pujawan & Er, 2017). Pemasok cadangan ditetapkan berdasarkan kriteria kualitas produk, keandalan waktu pengiriman, serta kesesuaian spesifikasi teknis, sehingga keberadaannya diharapkan dapat meminimalkan risiko keterlambatan pasokan sekaligus meningkatkan fleksibilitas dan keandalan rantai pasok. Sementara itu, penyusunan *Service Level Agreement* (SLA) internal berperan sebagai mekanisme pengendalian dan koordinasi antar departemen dalam proses pemenuhan pesanan. SLA internal menetapkan standar waktu penyelesaian, kualitas hasil kerja, serta pembagian tanggung jawab yang jelas pada setiap unit kerja, sehingga setiap aktivitas memiliki target kinerja yang terukur dan prosedur eskalasi yang terdefinisi. Rincian SLA internal dapat dilihat pada Tabel 6.

Secara keseluruhan, penerapan strategi *backup supplier* dan *Service Level Agreement* (SLA) internal memberikan dampak positif terhadap peningkatan kinerja rantai pasok pada berbagai proses SCOR. Pada proses *Source*, strategi ini memperkuat keandalan pasokan dan fleksibilitas pemasok. Pada proses *Make*, ketersediaan material yang lebih terjamin mendukung kelancaran jadwal produksi serta peningkatan efisiensi pemanfaatan kapasitas dan peralatan. Selanjutnya, pada proses *Deliver*, penerapan SLA internal mendorong peningkatan ketepatan waktu pengiriman, kecepatan siklus distribusi, dan tingkat pemenuhan pesanan, sehingga secara keseluruhan meningkatkan kinerja pelayanan kepada pelanggan. Dampak perbaikan pada ketiga proses tersebut memberikan kontribusi langsung terhadap peningkatan kinerja pada proses *Plan*, khususnya indikator PRe1 (*Order Fulfillment Cycle Time*), melalui peningkatan keselarasan antara perencanaan dengan realisasi pengadaan, produksi, dan distribusi.

Tabel 6. SLA Internal

No	Tahapan Proses	Unit Bertanggung Jawab	Komponen / Produk	Waktu Penyelesaian Maksimal	Mekanisme Eskalasi
1	Pengajuan permintaan komponen	Sarana Kereta Api → Pengadaan	Kepala <i>Coupling</i> , <i>Nozzle</i>	2 hari kerja	Koordinasi dan rapat lintas departemen
2	Penyediaan komponen (supplier internal)	Fabrikasi & Konstruksi Mekanik	Kepala <i>Coupling</i> , <i>Nozzle</i>	2–3 minggu per <i>batch</i>	Eskalasi ke manajer terkait dan aktivasi <i>backup supplier</i>
3	Pemeriksaan kualitas komponen masuk	<i>Quality Control</i>	Kepala <i>Coupling</i> , <i>Nozzle</i>	1 hari per <i>batch</i>	Pengembalian komponen dan eskalasi ke kepala unit
4	Distribusi ke produksi	Logistik	Kepala <i>Coupling</i> , <i>Nozzle</i>	1 hari per <i>batch</i>	Penjadwalan ulang distribusi
5	Produksi Brake Coupling	Produksi Sarana Kereta Api	Produk setengah jadi	Sesuai <i>batch</i>	Koordinasi ulang jadwal produksi
6	Pemeriksaan kualitas produk jadi	<i>Quality Control</i>	Produk jadi	1 hari per <i>batch</i>	Rework dan eskalasi ke produksi
7	Distribusi ke pelanggan	Logistik	Produk jadi	Sesuai jadwal proyek	Koordinasi ulang dan pembaruan status pelanggan

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR), indikator kinerja yang belum mencapai target perusahaan tersebar pada beberapa proses utama, yaitu *Plan*, *Source*, *Make*, dan *Deliver*. Seluruh indikator tersebut memiliki nilai kinerja sebesar 0, yang mencerminkan kondisi kinerja terburuk dibandingkan dengan dua periode sebelumnya dalam tiga periode pengamatan terakhir. Pada proses *Plan*, indikator *Order Fulfillment Cycle Time* (PRe1) belum memenuhi target perusahaan. Selanjutnya, pada proses *Source*, indikator *Supplier On-Time Delivery* (SR1) internal dan *Supplier Order Lead Time* (SRe1) juga menunjukkan kinerja yang belum optimal. Pada proses *Make*, ketidaktercapaian target ditunjukkan oleh indikator *Production Schedule Adherence* (MR2), *Capacity Utilization Rate* (MRe1), dan *Overall Equipment Effectiveness* (MA1). Sementara itu, pada proses *Deliver*, indikator *On-Time Delivery* (DR1) masih berada di bawah target yang ditetapkan. Secara keseluruhan, kondisi ini mengindikasikan adanya permasalahan yang saling berkaitan pada proses pengadaan, produksi, dan pengiriman, yang berdampak langsung terhadap ketepatan waktu pemenuhan pesanan.

Penentuan prioritas perbaikan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) menunjukkan bahwa indikator *Order Fulfillment Cycle Time* (PRe1) memiliki bobot prioritas tertinggi, sehingga ditetapkan sebagai fokus utama perbaikan kinerja rantai pasok. Rendahnya capaian PRe1 merefleksikan akumulasi permasalahan pada proses *Source*, *Make*, dan *Deliver*, khususnya keterlambatan pasokan komponen dari pemasok internal serta lemahnya koordinasi antar departemen.

Berdasarkan hasil penelitian, usulan perbaikan berupa penetapan pemasok cadangan (*backup supplier*) untuk komponen kritis serta penerapan *Service Level Agreement* (SLA) internal antar departemen mampu memperbaiki kinerja rantai pasok Divisi Infrastruktur Perhubungan PT XYZ. Implementasi usulan tersebut meningkatkan keandalan perencanaan pada proses *Plan*, memperbaiki ketepatan waktu pasokan pada proses *Source*, mendukung kelancaran dan stabilitas proses produksi pada proses *Make*, serta meningkatkan ketepatan waktu pengiriman pada proses *Deliver*. Perbaikan tersebut secara langsung berdampak pada peningkatan kinerja indikator prioritas *Order Fulfillment Cycle Time* (PRe1) dan mendorong peningkatan kinerja rantai pasok secara keseluruhan.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala beserta seluruh staf Divisi Infrastruktur Perhubungan PT XYZ atas dukungan, kerja sama, serta penyediaan data yang diperlukan selama pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing serta

civitas akademika Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, atas arahan, masukan, dan dukungan akademik yang diberikan. Selain itu, penulis menyampaikan apresiasi kepada rekan-rekan dan teman seperjuangan yang telah memberikan dukungan, diskusi, serta motivasi selama proses penelitian dan penulisan artikel ini. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua dan keluarga atas doa, dukungan moral, serta motivasi yang berkelanjutan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

Daftar Pustaka

- APICS. (2017). *Supply Chain Operations Reference (SCOR) model: Version 12.0*. Chicago: American Production and Inventory Control Society.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2007). *Supply chain management: Strategy, planning, and operation*. Edisi 3. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Chotimah, R. R., Purwanggono, B., & Susanty, A. (2018). Pengukuran kinerja rantai pasok menggunakan metode SCOR dan AHP pada unit pengantongan pupuk urea PT Dwimatama Multikarsa Semarang. *Ejournal Universitas Diponegoro*, 1(1), 1-8. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/18706>
- Hanif, A. A., Ceha, R., & Muhammad, C. R. (2024). Perbaikan kinerja pengadaan material perusahaan dengan menggunakan pendekatan supply chain operation reference (SCOR) dan lean supply chain. *Bandung Conference Series: Industrial Engineering Science*, 4(1), 97–107. <https://doi.org/10.29313/bcsies.v4i1.10288>
- Heizer, J. & Render, B. (2015). *Manajemen operasi, keberlangsungan dan rantai pasokan*. Jakarta: Salemba Empat.
- Prasetyaningsih, E., Muhamad, C. R., & Amolina, S. (2020). *Assessing supply chain performance by adopting supply chain operation reference (SCOR) model*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 830, 032083. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/830/3/032083>
- Prasetyo, D. S., Emaputra, A., & Parwati, C. I. (2021). Pengukuran kinerja supply chain management menggunakan pendekatan model supply chain operations reference (SCOR) pada IKM Kerupuk Subur. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri (PASTI)*, 15(1), 80–92. <http://dx.doi.org/10.22441/pasti.2021.v15i1.008>
- Pujawan, I. N. & Er, M. (2017). *Supply chain management*. Edisi 3. Surabaya: Guna Widya.
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2012). *Models, methods, concepts, and applications of the analytic hierarchy process*. Edisi 2. New York: Springer
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Muhammad Fauzy, M. Dzikron A. M. Peningkatan Produktivitas Kinerja pada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Menggunakan Objective Matrix (OMAX). *Jurnal Riset Teknik Industri*. 2024 Jul 9;39–48. doi:10.29313/jrti.v4i1.3839
- Analisa XV, Aviasti. Perbaikan Kinerja Rantai Pasok Halal Berdasarkan Pengukuran dengan Model Supply Chain Operation Reference (SCOR). *Jurnal Riset Teknik Industri*. 2021 Dec 23;1(2):103–9. doi:10.29313/jrti.v1i2.395
- Gunawan CV dan TH. Analisis kinerja proses dan identifikasi cacat dominan pada pembuatan bag dengan metode Statistical Proses Control. 1st ed. Vol. 11. Bandung: Jurnal Riset Teknik Industri; 2016. 9–14 p.