

EVALUASI KINERJA RANTAI PASOK PADA PROSES PRODUKSI KENDARAAN TEMPUR P6 ATAV MENGGUNAKAN *METODE SUPPLY CHAIN OPERATIONS REFERENCE (SCOR)* DI PERUSAHAAN OTOMOTIF

Umayyah Mita Fadhillah¹⁾, Novera Elisa Triana^{2)*}, Sakti Aji Lesmana³⁾
^{1,2,3)}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana
**Corresponding author :* novera.elisa@mercubuana.ac.id,
sakti.aji.lesmana@mercubuana.ac.id,
41620120058@student.mercubuana.ac.id,

ABSTRAK

Industri manufaktur pertahanan memiliki tingkat kompleksitas tinggi dengan tuntutan kualitas, ketepatan waktu, dan keandalan proses produksi yang ketat, sehingga kinerja rantai pasok memegang peranan penting dalam keberhasilan proyek. Dengan menilai faktor-faktor yang menyebabkan tidak efektifnya kinerja rantai pasok dalam proses pembuatan kendaraan tempur P6 ATAV dengan menggunakan metode *Supply Chain Operations Reference (SCOR)* 12.0. Penelitian dilakukan melalui pengukuran kinerja rantai pasok berdasarkan atribut dan metrik SCOR pada level 1 hingga level 3, dengan fokus pada proses *Make*. Hasil analisis menunjukkan bahwa keterlambatan produksi terutama disebabkan oleh tingginya *manufacturing cycle time* pada level *Make* akibat kendala integrasi mesin dan proses pengujian. Analisis lanjutan menggunakan SWOT dan diagram *fishbone* mengidentifikasi kelemahan internal pada aspek mesin, metode, dan material sebagai akar permasalahan utama. Berdasarkan temuan tersebut, disusun usulan perbaikan melalui pendekatan 5W+1H serta penyusunan portofolio proyek optimasi berbasis best practice SCOR 12.0. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam meningkatkan kinerja manajemen rantai pasok dan meminimalkan risiko keterlambatan produksi pada proyek manufaktur kendaraan tempur di masa mendatang.

Kata Kunci: *SCOR 12.0, Manajemen Rantai Pasok, Proses Produksi, SWOT, Diagram Fishbone*

1. PENDAHULUAN

Manajemen rantai pasok (SCM) memegang peranan strategis dalam menjamin kelancaran proses produksi, khususnya pada industri manufaktur berteknologi tinggi dan berbasis proyek. SCM berfungsi untuk memastikan ketersediaan material, komponen, serta informasi yang tepat dari pemasok hingga ke lini produksi, sehingga target waktu, mutu, dan biaya dapat tercapai secara optimal. Kegagalan dalam mengelola rantai pasok secara terintegrasi berpotensi menimbulkan keterlambatan produksi, peningkatan biaya operasional, serta penurunan kinerja perusahaan.

Industri pertahanan merupakan sektor strategis yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi, baik dari sisi spesifikasi produk, regulasi, maupun pola permintaan. Produk yang dihasilkan umumnya bersifat khusus (*customized*),

diproduksi dalam jumlah terbatas, dan mengikuti mekanisme pengadaan pemerintah. Kondisi tersebut menuntut perusahaan untuk memiliki sistem rantai pasok yang andal dan fleksibel agar mampu memenuhi target penyelesaian proyek secara tepat waktu. Keterlambatan produksi pada industri pertahanan tidak hanya berdampak pada kinerja perusahaan, tetapi juga dapat mempengaruhi kesiapan operasional pengguna dan reputasi industri pertahanan nasional (Nurulloh, Simbolon, & Deksin, 2022).

Pada satu dekade terakhir, rantai pasok industri manufaktur menghadapi dinamika ketidakpastian yang kian kompleks, mulai dari keterbatasan bahan baku dan komponen, gangguan logistik, hingga regulasi dan geopolitik yang secara langsung meningkatkan risiko keterlambatan produksi dan pengiriman. Kajian terbaru menegaskan bahwa gangguan seperti kekurangan tenaga terampil, kendala transportasi, serta perubahan kebijakan dan pasar, menjadi pemicu utama terganggunya kinerja waktu (on-time delivery) dan biaya proyek manufaktur. Dampak kumulatifnya bukan saja pada efisiensi operasional, tetapi juga pada reliabilitas jadwal proyek dan kepuasan pelanggan hilir, sehingga pendekatan manajemen risiko rantai pasok dan ketahanan menjadi kebutuhan strategis, bukan lagi pilihan (Emrouznejad, Abbas, & Sıcakyüz, 2023).

1.1 Latar Belakang

Kendaraan tempur P6 ATAV (*All-Terrain Assault Vehicle*) merupakan salah satu produk strategis industri otomotif pertahanan di Indonesia yang diproduksi menggunakan sistem *Make to Order* (MTO). Sistem ini diterapkan karena karakteristik produk yang kompleks, memiliki tingkat kustomisasi tinggi, serta diproduksi berdasarkan pesanan instansi militer yang sangat bergantung pada siklus penganggaran negara. Sistem MTO efektif dalam menghindari over produksi, namun memiliki tantangan berupa variabilitas jadwal produksi dan ketergantungan tinggi terhadap kesiapan material dan komponen utama (Heizer, Render, & Munson, 2020). Berikut data yang diambil bersumber dari laporan bulanan divisi produksi untuk pengerjaan kendaraan P6 ATAV di minggu ke-3 Bulan Juni 2023 pada Tabel 1.

Table 1. Laporan Kemajuan Pekerjaan Produksi

9 UNIT KENDARAAN TEMPUR P6 ATAV											
PRESENTASI PEKERJAAN PRODUKSI MINGGU KE-3 BULAN JUNI 2023											
NO.	PEKERJAAN	INDIKATOR	9 KENDARAAN P6 ATAV ARMOUR								
			UNIT - 1	UNIT - 2	UNIT - 3	UNIT - 4	UNIT - 5	UNIT - 6	UNIT - 7	UNIT - 8	UNIT - 9
1	FRAME BODY	(Progres 27%)	22,5%	22,5%	22,5%	21,2%	21,2%	21,2%	21,2%	21,2%	21,2%
2	SUSPENS, STEERING & BRAKING SYSTEM	(Progres 18%)	7,3%	6,7%	6,7%	6,7%	6,7%	6,7%	6,7%	5,3%	5,3%
3	ENGINE, TRANSMISI & COOLING PACK	(Progres 13%)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	ELEKTRIKAL	(Progres 11%)	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%
5	ASESORIES	(Progres 15%)	7,2%	7,2%	7,2%	7,2%	7,2%	7,2%	7,2%	7,2%	7,2%
6	BODY	(Progres 10%)	7,3%	7,3%	7,3%	7,3%	6,7%	6,7%	6,7%	6,7%	6,7%
7	INSPECTION	(Progres 6%)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
TOTAL PROSENTASI (Actual)			46,8%	46,2%	46,2%	44,9%	44,2%	44,2%	44,2%	42,9%	42,9%
TOTAL PROSENTASI (Plan)			74,30%	74,30%	74,30%	74,30%	74,30%	74,30%	74,30%	74,30%	74,30%

Berdasarkan data laporan produksi perusahaan, selama pelaksanaan proyek P6 ATAV ditemukan adanya keterlambatan signifikan antara rencana dan realisasi penyelesaian produksi. Target capaian produksi yang direncanakan mencapai sekitar 74%, namun realisasi aktual hanya berada pada kisaran 45%. Keterlambatan tersebut

terutama terjadi pada tahap produksi dan perakitan. Kondisi ini menyebabkan terjadinya *bottleneck* pada lini *assembling*, di mana beberapa bagian kendaraan telah siap dirakit tetapi terhambat oleh komponen mesin yang belum dapat di rakit. Hambatan pada proses produksi diketahui sebagai salah satu faktor utama penyebab keterlambatan proyek manufaktur karena berpengaruh langsung terhadap *lead time* produksi di *assembly* (Amrina & Ramadian, 2019).

Metode *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) 12.0 dipilih dalam penelitian ini karena menyediakan kerangka kerja terstruktur untuk memetakan proses rantai pasok, mengukur kinerja berdasarkan metrik standar, serta melakukan analisis kesenjangan kinerja hingga level proses yang lebih rinci (APICS, 2017). Untuk memperoleh analisis yang lebih komprehensif, metode SCOR 12.0 diintegrasikan dengan analisis SWOT dan diagram fishbone guna mengidentifikasi faktor internal dan eksternal serta akar penyebab permasalahan (Gürel & Tat, 2017).

1.2 Tujuan Penelitian .

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor utama yang menyebabkan keterlambatan proses produksi pada proyek pembuatan kendaraan P6 ATAV, sehingga dapat diketahui sumber permasalahan yang menghambat kelancaran produksi. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui atribut kinerja rantai pasok yang belum mencapai target yang telah ditetapkan, sebagai dasar dalam mengevaluasi efektivitas pengelolaan rantai pasok pada proyek tersebut. Berdasarkan hasil identifikasi dan evaluasi tersebut, penelitian ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi perbaikan yang tepat dan terarah guna meningkatkan kinerja rantai pasok serta meminimalkan risiko keterlambatan produksi pada proyek pembuatan kendaraan P6 ATAV di masa mendatang.

2. METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan studi kasus (*case study approach*). Penelitian deskriptif bertujuan untuk memberikan gambaran secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta serta hubungan antara fenomena yang diteliti (Sugiyono, 2019). Tahapan dilakukan secara sistematis sebagai berikut:

- a. Pengumpulan data: observasi, diskusi, dokumentasi, studi literatur
- b. Pengolahan data: penentuan atribut kinerja dan metrik SCOR 12.0 pada level 1-3, pengukuran data plan dan aktual, analisis GAP, identifikasi akar masalah dengan *fishbone*, analisis strategi perusahaan dengan SWOT, perbaikan dengan 5W + 1H dan *project* portofolio

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Dalam menjalankan bisnisnya, perusahaan menerapkan sistem produksi dengan pendekatan Make to Order (MTO), yaitu untuk memproduksi barang secara khusus sesuai permintaan dan kebutuhan pelanggan, sehingga dapat mengurangi risiko kelebihan stok serta meningkatkan efisiensi biaya produksi. Alur rantai pasok pembuatan kendaraan dari proses order hingga pengiriman ke customer dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur rantai pasok

Seluruh kegiatan rantai pasok saling terhubung dan dilakukan secara terencana antar bagian. Material yang digunakan dalam produksi kendaraan P6 ATAV ini umumnya terbagi ke dalam beberapa kelompok utama yang masing-masing memiliki fungsi vital, yaitu: *Powertrain*, *Chassis*, Interior & Eksterior, Elektrikal, *Body*.

Untuk proses produksi memiliki serangkaian aktivitas terintegrasi yang sangat berperan dalam menjamin kualitas, ketepatan waktu, dan kecocokan produk dengan permintaan pelanggan. Proses produksi meliputi: pengadaan material, material handling, produksi (welding, aksesoris, suspensi, mesin, elektrikal, pengecatan), assembling, QC, uji kendaraan.

Analisis SWOT berfungsi sebagai alat strategis guna mengenali kondisi internal dan eksternal yang berpengaruh terhadap kinerja suatu proses atau organisasi. Faktor IFAS dan EFAS dapat dilihat pada Tabel 2.

Table 2. Faktor IFAS dan EFAS

KODE	STRENGTH
A	Kemampuan departemen <i>Engineering</i> dalam <i>design</i> dan pengembangan kendaraan
B	Produk memiliki kualitas tinggi dengan bersertifikat industri pertahanan
C	Memiliki peralatan dan mesin produksi yang lengkap
D	Produksi sesuai permintaan <i>customer</i> (MTO)
KODE	WEAKNESS
E	Terjadi keterlambatan di assembly mesin
F	Kurangnya komunikasi antar bagian
G	Sistem perusahaan belum terkoordinasi dengan baik
H	Ketergantungan dengan produsen pabrikan luar negeri
KODE	OPPORTUNITIES
A	Dukungan kebijakan pemerintah terhadap industri pertahanan
B	Perkembangan teknologi manufaktur
C	Peningkatan kebutuhan kendaraan taktis dalam negeri
D	Peluang kerja sama dengan supplier dan mitra teknologi terbaru
KODE	THREATS
E F G	Ketergantungan pada pemasok luar negeri
H	Perubahan regulasi dan standar mutu kendaraan taktis Persaingan dengan produsen kendaraan taktis lain Keterbatasan fasilitas uji kendaraan

Dari data faktor diatas didapati SOWT perusahaan melalui hasil diskusi dengan tim terkait. Selanjutnya mengkonfigurasi rantai pasok dengan menyeleksi atribut SCOR 12.0 yang akan digunakan hasil diskusi dengan tim proyek terkait.

Seleksi atribut yang paling merepresentasikan masalah dan tujuan perbaikan

rantai pasokan yaitu *Responsiveness*. Atribut *Responsiveness* memiliki 1 matrik level, yaitu RS.1.1 *Order fulfilment cycle time*. Pada level 1, *Responsiveness* didefinisikan sebagai kemampuan rantai pasok untuk merespons permintaan pelanggan secara cepat, sedangkan *Order Fulfillment Cycle Time* (OFCT) adalah Mengukur total waktu yang dibutuhkan sejak pesanan pelanggan diterima hingga produk diterima pelanggan, atribut bisa dilihat pada Tabel 3.

Table 3. Matriks Kinerja Level 1

Performance Attribute	Level 1 Strategic Metrics
<i>Reliability</i>	<i>RL.1.1 Perfect order fulfilment</i>
<i>Responsiveness</i>	<i>RS.1.1 Order fulfilment cycle time</i>
<i>Agility</i>	<i>AG.1.1 Upside supply chain adaptability</i>
	<i>AG.1.2 Downside supply chain adaptability</i>
	<i>AG.1.3 Overall value at risk (VAR)</i>
<i>Cost</i>	<i>CO.1.1 Total supply chain management</i>
	<i>CO.1.2 Cost of goods sold</i>
<i>Asset Management Efficiency</i>	<i>AM.1.1 Cash-to-cash cycle time</i>
	<i>AM.1.2 Return on supply chain fixed assets</i>
	<i>AM.1.2 Return on supply chain fixed assets</i>

Pada Level 2 atribut *responsiveness* diuraikan ke dalam beberapa metrik waktu yang lebih terperinci berdasarkan proses utama dalam kerangka SCOR 12.0 di mana fokus pengukuran pada level ini adalah untuk mengevaluasi waktu siklus dari masing-masing proses utama tersebut guna memperoleh gambaran menyeluruh terhadap kecepatan respons rantai pasok. Berdasarkan data aktual pada Tabel 4, periode pengerjaan kendaraan P6 ATAV untuk sebanyak 9 unit pada proyek yang diteliti berlangsung selama 822 hari, terhitung sejak 6 Juli 2021 hingga 6 Oktober 2023, yang menunjukkan adanya potensi ketidakefisienan waktu pada beberapa tahapan proses. Oleh karena itu, pemilihan metrik kinerja pada Level 2 dilakukan.

Table 4. Matriks Level 2

Level 1	Level 2	Keterangan	Aktual (hari)	Target (hari)	Gaps (hari)
<i>RS.1.1 Order fulfillment cycle time</i>	<i>RS.2.1 Source Cycle Time</i>	Kecepatan pengadaan material	112	132	-20
	<i>RS.2.2 Make Cycle Time</i>	Kecepatan proses produksi	749	499	250
	<i>RS.2.3 Deliver Cycle Time</i>	Kecepatan pengiriman dari gudang ke customer	-	-	-
	<i>RS.2.4 Delivery Retail Cycle Time</i>	Kecepatan pengiriman ke pusat distribusi	2	2	0
	<i>RS.2.5 Return Cycle Time</i>	Kecepatan memproses pengembalian dari pelanggan	-	-	-

Pelaksanaan perbaikan pada level 2 dimaksudkan untuk mempercepat respons produksi terhadap kebutuhan pelanggan tanpa mengurangi kualitas produk. Berikut penjelasan dari metrics kinerja level 3 pada Tabel 5.

Table 5. Matriks Level 3

Level 2	Level 3	Keterangan
<i>RS.2.2 Make Cycle Time</i>	<i>RS.3.33 - Finalize Production Engineering Cycle Time</i>	Durasi untuk menyelesaikan semua kegiatan rekayasa produksi
	<i>RS.3.49 - Issue Material Cycle Time</i>	Durasi dari material di penyimpanan hingga material diserahkan ke produksi
	<i>RS.3.101 - Produce and Test Cycle Time</i>	Durasi menjalankan proses pembuatan hingga lolos pengujian
	<i>RS.3.114 - Release Finished Product to Deliver Cycle Time</i>	Durasi selesai diproduksi akhir sampai produk tersebut siap untuk dikirim
	<i>RS.3.123 - Schedule Production Activities Cycle Time</i>	Durasi untuk merancang dan menyelesaikan jadwal kegiatan produksi
	<i>RS.3.128 - Stage Finished Product Cycle Time</i>	Durasi untuk memindahkan produk ke penyimpanan sementara sebelum dikemas atau dikirim
	<i>RS.3.142 - Package Cycle Time</i>	Durasi untuk melaksanakan proses pengemasan barang

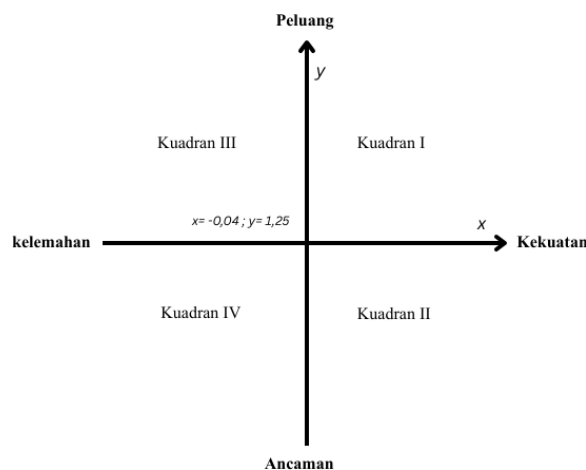
3.2 Pengumpulan Data & Hasil

Pada Analisis SWOT, diberikan penilaian berdasarkan hasil diskusi dengan project manager dengan skala pada kekuatan yaitu satu (terendah) sampai empat (tertinggi), sementara penilaian pada kelemahan berkisar dari satu (semakin tinggi) hingga empat (semakin rendah) karena kelemahan bersifat negatif. Kemudian, setiap faktor yang sudah diberi bobot dikalikan dengan rating agar menghasilkan skor.

Table 6. Hasil Pembobotan IFAS & EFAS

Kode	Bobot	Rating	Skor	Kode	Bobot	Rating	Skor
Strenght				Opportunities			
A	0,138	4	0,552	A	0,179	4	0,714
B	0,138	4	0,552	B	0,143	3	0,429
C	0	3	0	C	0,214	4	0,857
D	0,069	3	0,207	D	0,036	3	0,107
Sub Total			1,31	Sub Total			2,107
Weakness				Threats			
E	0,241	2	0,483	E	0,071	2	0,143
F	0,276	2	0,552	F	0,107	2	0,214
G	0,034	3	0,103	G	0,25	2	0,5
H	0,103	2	0,207	H	0	3	0
Sub Total			1,345	Sub Total			0,857
Total		2,655		Total		2,964	
Selisih		-0,04		Selisih		1,250	

Dengan menghitung bobot, rating, dan skor seperti yang telah didapatkan di atas, bahwa selisih antara kekuatan dan kelemahan sebesar -0,04 dan total nilai IFAS sebesar 2,655. Sedangkan, selisih antara peluang dan ancaman sebesar 1,250 dan total nilai IFAS sebesar 2,96. Hasil dari IFAS dan EFAS akan dimasukkan ke dalam diagram analisis SWOT dengan selisih antara kekuatan dan kelemahan dipakai sebagai koordinat sumbu X, sedangkan selisih antara peluang dan ancaman digunakan untuk koordinat sumbu Y. Maka diagram SWOT hasil IFAS & EFAS tersebut memiliki bentuk seperti Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Diagram Analisis SWOT

Analisis SWOT digunakan untuk mengkaji kondisi internal dan eksternal perusahaan dalam konteks kinerja rantai pasok. Nilai koordinat (X, Y) yang diperoleh kemudian dipetakan ke dalam empat kuadran SWOT untuk mengetahui posisi strategis perusahaan. Berdasarkan hasil pemetaan, posisi perusahaan berada pada kuadran yang menunjukkan kombinasi antara kondisi internal dan eksternal yang

dihadapi, sehingga dapat ditentukan jenis strategi yang paling sesuai. Di dapati nilai x (SW) -0,04 dan nilai y (OT) 1,25, maka dari hasil tersebut diagram SOWT berada pada Kuadran III.

Hasil analisis menunjukkan bahwa perusahaan memiliki kekuatan pada kompetensi teknis sumber daya manusia dan pengalaman dalam memproduksi kendaraan tempur. Namun, kelemahan utama terletak pada koordinasi rantai pasok internal dan ketergantungan pada pemasok luar negeri. Dari sisi peluang, meningkatnya kebutuhan alat utama sistem persenjataan (alutsista) nasional memberikan potensi peningkatan permintaan produk P6 ATAV. Sementara itu, ancaman utama berasal dari ketidakpastian pasokan material impor serta perubahan regulasi pengadaan pertahanan. Berdasarkan matriks SWOT, strategi yang direkomendasikan adalah strategi WO, yaitu memanfaatkan peluang pasar dengan cara memperbaiki kelemahan internal melalui peningkatan kinerja rantai pasok.

Pengukuran kinerja dilakukan dengan mengacu pada atribut kinerja SCOR, khususnya Reliability dan Responsiveness. Pada level 1, indikator *Perfect Order Fulfillment* dan *Order Fulfillment Cycle Time* menunjukkan bahwa kinerja rantai pasok belum mencapai target yang ditetapkan perusahaan. Analisis dilanjutkan ke level 2 dan level 3 SCOR untuk mengidentifikasi proses yang menyebabkan terjadinya deviasi kinerja. Berikut hasil analisis level 3 SCOR pada Tabel 7.

Table 7. Hasil Matriks Level 3

Level 3	Aktual (Hari)	Plan (Hari)	GAP (Hari)
RS.3.33 - Finalize Production Engineering Cycle Time	216	174	42
RS.3.49 - Issue Material Cycle Time	18	18	0
RS.3.101 - Produce and Test Cycle Time	495	287	208
RS.3.114 - Release Finished Product to Deliver Cycle Time	13	13	0
RS.3.123 - Schedule Production Activities Cycle Time	2	2	0
RS.3.128 - Stage Finished Product Cycle Time	4	5	0
RS.3.142 - Package Cycle Time	3	3	0
Total (Hari)	754	540	250

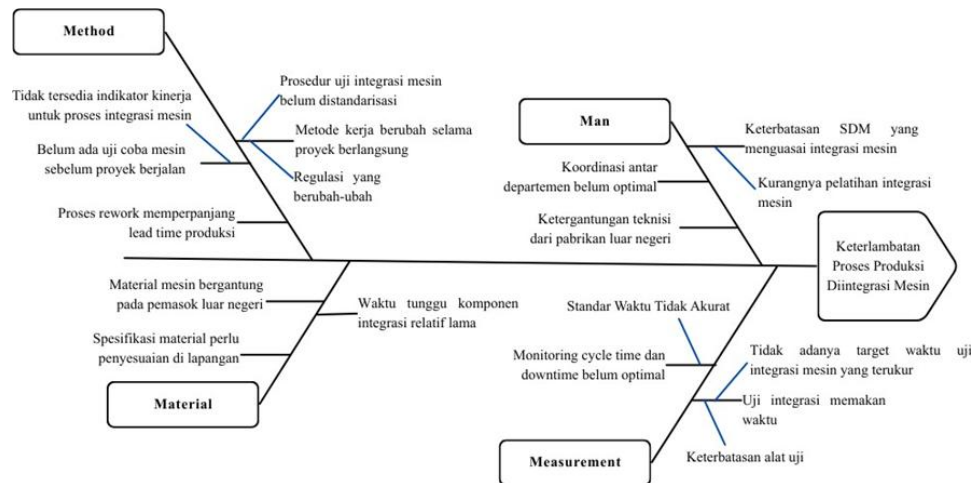
Hasil pengukuran level 3 menunjukkan bahwa metrik *Manufacturing Cycle Time* pada proses *Make* memiliki nilai yang paling rendah dibandingkan metrik lainnya. Tingginya waktu siklus produksi ini mengindikasikan rendahnya responsivitas proses *Make*, yang berdampak langsung pada keterlambatan penyelesaian produksi kendaraan P6 ATAV.

Analisis kesenjangan dilakukan dengan membandingkan nilai aktual kinerja terhadap target yang telah ditetapkan perusahaan. Berdasarkan hasil analisis, target capaian produksi sebesar 540 hari tidak dapat tercapai, di mana realisasi aktual mencapai sekitar 754 hari. Kesenjangan sebesar 250 hari ini menunjukkan adanya permasalahan signifikan dalam pengendalian proses produksi.

Kesenjangan kinerja terbesar terjadi pada tahap integrasi dan pengujian mesin, yang menyebabkan terjadinya penumpukan pekerjaan pada lini perakitan. Kondisi ini mengakibatkan beberapa unit kendaraan tidak dapat diselesaikan sesuai jadwal

meskipun komponen lain telah tersedia. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketidakseimbangan aliran material dan aktivitas produksi menjadi penyebab utama terjadinya bottleneck pada proses *Make*.

Untuk mengidentifikasi akar penyebab keterlambatan produksi, dilakukan analisis menggunakan diagram fishbone dengan pendekatan 5M+1E (*Man, Machine, Method, Material, Measurement, Environment*). Fishbone diagram digunakan untuk menganalisa dan mengidentifikasi akar permasalahan yang muncul pada berbagai segi faktor, fishbone diagram dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Diagram *Fishbone*

Faktor-faktor tersebut saling berkaitan dan memperkuat dampak keterlambatan pada proses produksi. Keterbatasan metode perencanaan dan koordinasi antarbagian memperbesar dampak keterlambatan material dan kendala mesin terhadap keseluruhan jadwal produksi.

Berdasarkan hasil pengukuran kinerja dan analisis akar masalah, disusun usulan perbaikan kinerja rantai pasok menggunakan pendekatan 5W+1H dan *best practice* SCOR 12.0. Metode 5W+1H digunakan untuk mengidentifikasi dan merumuskan rencana perbaikan secara sistematis. Metode 5W + 1H bisa dilihat pada Tabel 8.

Table 8. 5W + 1H

Unsur	Uraian
<i>What</i> (Apa)	Peningkatan proses integrasi mesin produksi, mencakup kesiapan teknis alat, bahan pendukung, dan evaluasi integrasi sebelum proses produksi dimulai
<i>Why</i> (Mengapa)	Terjadi keterlambatan proses produksi karena integrasi mesin belum direncanakan secara matang, uji integrasi dilakukan bersamaan dengan produksi, serta keterbatasan alat uji dan material pendukung.
<i>Where</i> (Di mana)	Pada fase rekayasa dan perencanaan produksi, area <i>assembly</i> dan departemen <i>engine</i> , area produksi, serta pengadaan bahan baku dan peralatan uji
<i>When</i> (Kapan)	Dilaksanakan sebelum proyek atau produksi dimulai, terutama pada tahap pra-produksi atau commissioning, dan dievaluasi secara rutin selama produksi.

<i>Who</i> (Siapa)	Departemen <i>engineering</i> , teknisi, produksi, purchasing/supply chain, serta staff proyek dan produsen mesin sebagai pendukung teknis.
<i>How</i> (Bagaimana)	Menyusun strategi integrasi mesin dari tahap rekayasa, melaksanakan pengujian integrasi mesin sebelum produksi dimulai, melengkapi perangkat uji dan bahan pendukung, menetapkan patokan waktu dan prosedur integrasi

Sementara penyusunan *project portfolio* dilakukan untuk menentukan prioritas proyek optimasi yang paling paling berdampak dalam meningkatkan kinerja proses produksi secara berkelanjutan. Program *improvement* adalah matriks level 4 (*best practice*) yang terdapat dalam kamus SCOR racetrack versi 12.0. Dibawah ini merupakan project portofolio yang terdapat pada Tabel 9.

Table 9. Project Portofolio

Level 3	Masalah	Best Practice (SCOR)	Keterangan
<i>RS.3.101</i> – <i>Produce and Test Cycle Time</i>	Proses produksi dan pengujian mengalami keterlambatan akibat integrasi mesin yang belum siap dan uji integrasi memakan waktu lama.	<i>BP.165 Lean + Six Sigma</i> (SCOR)	Mengurangi defect, rework, dan aktivitas non-value added yang menyebabkan peningkatan cycle time produksi.
<i>RS.3.33</i> – <i>Finalize Production Engineering Cycle Time</i>	Finalisasi engineering memerlukan waktu lama karena perencanaan integrasi mesin belum matang sejak awal proyek.	<i>BP.012 Concurrent Engineering</i> (SCOR)	Integrasi perencanaan engineering dan produksi dilakukan secara paralel untuk mempercepat finalisasi desain.

Pemilihan BP.165 *Lean + Six Sigma* (SCOR) didasari oleh karakteristik masalah dalam proses produksi, seperti tingginya waktu siklus, adanya aktivitas yang tidak menambah nilai, dan terjadinya pekerjaan ulang akibat kegagalan integrasi mesin serta pengujian yang dilakukan berulang kali. Sementara itu, BP.012 *Concurrent Engineering* (SCOR) dipilih karena masalah utama juga muncul pada tahap awal proses, yaitu lamanya penyelesaian engineering akibat belum terkoordinasinya perencanaan desain, proses produksi, dan kesiapan mesin.

Penerapan usulan perbaikan ini diharapkan dapat mengurangi *bottleneck* pada proses *Make*, meningkatkan responsivitas produksi, serta mendukung pencapaian target penyelesaian proyek sesuai jadwal. Secara konseptual, hasil penelitian ini menegaskan bahwa penerapan SCOR 12.0 secara terintegrasi dengan analisis kualitatif mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai permasalahan rantai pasok dan menjadi dasar yang kuat dalam pengambilan keputusan perbaikan.

4 KESIMPULAN

Kesimpulan berisi sebagai berikut:

- Keterlambatan rantai pasok pada tahap produksi disebabkan oleh proses integrasi mesin yang belum optimal, yang dipengaruhi oleh belum adanya standar prosedur dan indikator kinerja uji integrasi, keterbatasan kompetensi

- SDM, ketergantungan pada teknisi dan pemasok luar negeri, serta keterbatasan alat uji dan sistem pengukuran waktu, sehingga memperpanjang durasi uji dan rework.
- b. Hasil analisis menggunakan metode SCOR 12.0 menunjukkan bahwa kinerja proses produksi kendaraan P6 ATAV masih belum optimal, terutama pada proses *Make level 3*, yaitu *Finalize Production Engineering Cycle Time* (RS.3.33) dan *Produce and Test Cycle Time* (RS.3.101), yang ditandai oleh tingginya waktu siklus akibat aktivitas integrasi dan pengujian mesin yang tidak efisien.
 - c. Analisis SWOT menempatkan perusahaan pada Kuadran III, yang menunjukkan adanya peluang eksternal namun disertai kelemahan internal, sejalan dengan hasil fishbone yang mengidentifikasi masalah utama pada aspek mesin, metode, dan material; oleh karena itu diperlukan langkah perbaikan terencana melalui pendekatan 5W+1H dan portofolio proyek optimasi berbasis best practice SCOR, yaitu *Lean + Six Sigma* (BP.165) dan *Concurrent Engineering* (BP.012).

DAFTAR PUSTAKA

- Amrina, E., & Ramadian, D. (2019). Pengukuran Kinerja Rantai Pasokan Dalam Proyek Konstruksi Menggunakan Model SCOR. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 83-94.
- APICS. (2017). *Supply Chain Operations Reference (SCOR) Model, Version 12.0*. APICS.
- Emrouznejad, A. A., & Sıcakyüz, Ç. (2023). Supply chain risk management: A content analysis-based review of existing and emerging topics. .
- Fitri Ikatrinasari, Z., Harianto, N., & Indah Yuslistyari, E. (2020). Improvement of supply chain performance of printing services company based on supply chain. *Growing Science*, 845-856.
- Gürel, E., & Tat, M. (2017). SWOT analysis: A theoretical review. . *The Journal of International Social Research*, 10(51), 994–1006.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management (13th ed.)*. Pearson.
- Nurulloh, I., Simbolon, L., & Deksino, R. (2022). Business Model Canvas for Indonesian Aerospace's CN235 Aircraft. *International Journal Of Science Technology & Management Vol.3 No.1*, 87.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.