

Perbaikan Kinerja Rantai Pasok Menggunakan Pendekatan *Lean Supply Chain*

Riki Permana *, Endang Prasetyaningsih, Reni Amaranti

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

rikipermana1003@gmail.com, endangpras@gmail.com, amarantireni@gmail.com

Abstract. PT Gradien Manufaktur Indonesia is a plastic manufacturing company producing spring guide and undercase components, with PT Hitachi as its main customer. The company faces supply chain problems caused by a cost-oriented supplier selection policy, leading to unstable raw material supply, increased defects, bottlenecks in the sorting process, and high machine setup times. This study aims to identify waste, evaluate supply chain performance, and propose improvements using a Lean Supply Chain approach. The methods used include Value Stream Mapping, the Supply Chain Operations Reference (SCOR) model, the 7-waste questionnaire, fishbone diagrams, and the 5 Whys method. The results show wastes in the form of defects and overprocessing, with waiting as the dominant waste due to raw material delays, production imbalance, and long injection machine setup times. Improvement initiatives include implementing a Reorder Point system, SLA-based supplier evaluation, production area relay layout, and setup time standardization. These improvements are projected to increase Supplier On-Time Delivery to $\geq 95\%$, increase fulfillment of criteria from 33% to $\geq 90\%$, reduce the defect rate to 4.28%, shorten setup time to 60 minutes, accelerate production lead time from 771.82 minutes to 722.57 minutes, and improve Perfect Order Fulfillment to $\geq 95\%$.

Keywords: *Lean Supply Chain, Value Stream Mapping, SCOR.*

Abstrak. PT Gradien Manufaktur Indonesia merupakan perusahaan manufaktur plastik yang memproduksi komponen *spring guide* dan *undercase* dengan pelanggan utama PT Hitachi. Perusahaan menghadapi permasalahan rantai pasok akibat kebijakan pemilihan pemasok yang berfokus pada biaya, sehingga menyebabkan ketidakstabilan pasokan bahan baku, meningkatnya kecacatan produk, *bottleneck* pada proses sortir, serta tingginya waktu *setup* mesin. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pemborosan, mengukur kinerja rantai pasok, dan merancang perbaikan menggunakan pendekatan *Lean Supply Chain*. Tools yang digunakan meliputi *Value Stream Mapping*, model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR), kuesioner *7 waste*, diagram *fishbone*, dan metode *5 Whys*. Hasil identifikasi menunjukkan pemborosan berupa *defect*, *overprocessing*, dan pemborosan dominan yaitu *waiting* yang disebabkan oleh keterlambatan bahan baku, ketidakseimbangan proses produksi, serta waktu *setup* mesin injeksi yang tinggi. Penelitian difokuskan untuk mereduksi *waste* dominan dengan menerapkan perbaikan meliputi penerapan *Reorder Point*, evaluasi pemasok berbasis *Service Level Agreement*, *layout* area produksi, serta standarisasi waktu *setup* mesin injeksi. Perbaikan ini diproyeksikan mampu meningkatkan *Supplier On-Time Delivery* dari 45% menjadi $\geq 95\%$, meningkatkan pemenuhan kriteria dari 33% menjadi $\geq 90\%$, menurunkan *defect rate* dari 7,13% menjadi 4,28%, mengurangi waktu *setup* dari 105,97 menit menjadi 60 menit, mempercepat *production lead time* dari 771,82 menit menjadi 722,57 menit, serta meningkatkan *Perfect Order Fulfillment* hingga $\geq 95\%$.

Kata Kunci: *Lean Supply Chain, Value Stream Mapping, SCOR.*

A. Pendahuluan

PT Gradien Manufaktur Indonesia merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi komponen otomotif berupa *spring guide* dan *undercase* yang berbahan dasar biji plastik *Polypropylene*. Hasil produksi tersebut dipasok kepada beberapa konsumen, dengan 90% diperuntukkan memenuhi permintaan PT Hitachi sebagai pelanggan utama. Dalam menjalankan operasinya, PT Gradien mengadopsi strategi merespons pasar *Make to Order* (MTO) untuk produk standar dan *repeat order*, serta *Engineering to Order* (ETO) untuk produk dengan desain khusus yang memerlukan pembuatan cetakan baru. Strategi ini menuntut koordinasi rantai pasok yang baik, terutama dalam pengadaan bahan baku, penjadwalan produksi, dan pemenuhan tenggat waktu pengiriman.

PT Gradien Manufaktur Indonesia menghadapi permasalahan pada pengadaan bahan baku *polypropylene* (PP). Kebijakan pemilihan pemasok yang lebih mengutamakan pertimbangan biaya, lokasi, dan fleksibilitas pembayaran telah menyebabkan kolaborasi dengan pemasok yang kinerjanya tidak konsisten dalam memenuhi standar kualitas, kuantitas, dan ketepatan waktu pengiriman. Dari ketiga pemasok yang ada, tidak satu pun yang memenuhi seluruh kriteria ideal. PT Akino unggul dalam lokasi dan kualitas namun menerapkan pembayaran tunai, sementara PT Leo Plastik dan CV Indah Jaya menawarkan pembayaran tempo tetapi memiliki catatan kinerja yang fluktuatif. Prioritas tersebut berakibat pada sering terjadinya keterlambatan pasokan, ketidaksesuaian spesifikasi bahan baku, dan kebutuhan pengembalian material, yang pada akhirnya mengganggu kelancaran produksi serta meningkatkan risiko keterlambatan pengiriman produk kepada konsumen. Dimana kasus yang paling sering terjadi yaitu bahan baku yang tidak sesuai spesifikasi yaitu sebesar 26% dari 47 pemesanan. Ditambah lagi tidak ada *incoming inspection* ketika bahan baku datang sehingga tidak dapat teridentifikasi lebih awal, dan terdeteksi ketika hasil produksi tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan yaitu dari segi kelenturan produk. Oleh karena itu, permasalahan dalam pengadaan bahan baku tidak hanya mengganggu kelancaran proses produksi, tetapi juga berdampak terhadap kualitas produk yang dihasilkan, yang tercermin dari tingginya tingkat kecacatan produk pada tahun 2024 dengan rata-rata cacat yaitu sebesar 7,13%.

PT Gradien Manufaktur Indonesia masih banyak ditemukan aktivitas pemborosan dan kendala operasional pada proses produksi, terutama berupa penumpukan produk pasca pencetakan dan *breakdown* mesin. *Breakdown* mesin umumnya disebabkan oleh keterlambatan pengisian bahan baku, sehingga *hopper* pada mesin injeksi harus didinginkan ulang untuk mencapai titik leleh yang ditetapkan. Sementara itu, penumpukan produk terjadi akibat ketidakseimbangan antara proses pencetakan yang bersifat otomatis dengan proses lanjutan seperti *sortir* dan *packing* yang masih dilakukan secara manual. Kondisi tersebut menghambat alur produksi, mempersempit ruang kerja, serta meningkatkan risiko kesalahan, sehingga mengganggu kontinuitas operasional. Akibat terhambatnya proses produksi, perusahaan tidak mampu memenuhi pesanan konsumen secara tepat waktu dan sesuai kuantitas. Dalam jangka panjang, permasalahan ini berpotensi menurunkan tingkat layanan pelanggan akibat keterlambatan pengiriman serta ketidaksesuaian kualitas dan kuantitas produk, yang berdampak pada citra dan daya saing perusahaan. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan menyeluruh dari hulu hingga hilir rantai pasok. Pendekatan yang digunakan yaitu dengan penerapan model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) untuk mengukur kinerja dan *Value Stream Mapping* untuk visualisasi aliran material dan informasi serta waktu yang kemudian akan diidentifikasi pemborosan dengan menggunakan kuesioner *7 waste*, sehingga diperoleh dasar perbaikan yang sistematis dan terukur.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pendekatan *Lean* dan model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) efektif dalam mengevaluasi dan meningkatkan kinerja rantai pasok. Sriwana dkk. (2021) menggunakan SCOR, AHP, dan *Snorm De Boer* pada perusahaan furnitur kayu dan berhasil mengidentifikasi indikator prioritas perbaikan serta meningkatkan kinerja rantai pasok. Iveline, Sugiarto, dan Mustika (2017) menerapkan *Value Stream Mapping* (VSM) dan VALSAT untuk mengurangi aktivitas *non-value added* pada perusahaan komponen otomotif, yang menghasilkan peningkatan efisiensi proses. Abdurrahim, Rani, dan Aspiranti (2022) mengukur kinerja rantai pasok perusahaan minuman serbuk menggunakan SCOR dan memperoleh kinerja *perfect order fulfillment* sebesar 88%. Sementara itu, Prasetyaningsih, Muhamad, dan Amolina (2019) memperbaiki kinerja *procurement* menggunakan SCOR dan FAHP melalui penerapan 5S, PDCA, dan *Gemba Kaizen*. Penelitian ini berbeda dari studi sebelumnya karena memperluas cakupan analisis

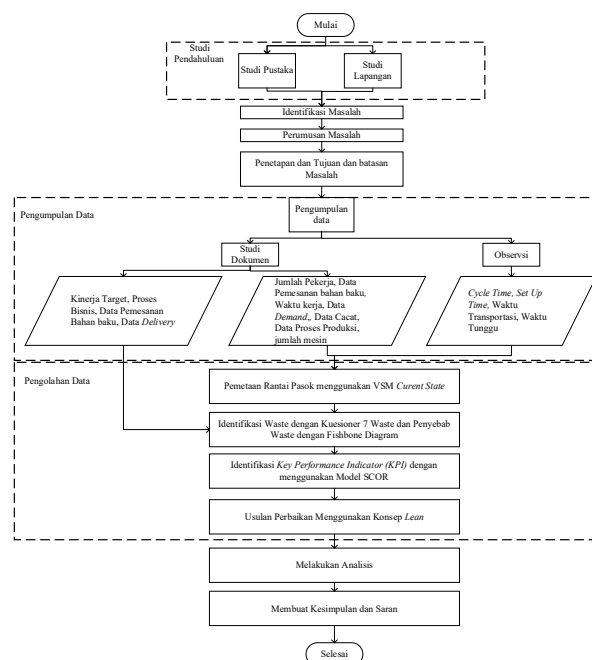
hingga seluruh rantai pasok PT Gradien Manufaktur Indonesia dan mengintegrasikan VSM dengan model SCOR dalam kerangka *Lean Supply Chain* untuk mengidentifikasi pemborosan dan meningkatkan kinerja rantai pasok secara menyeluruh.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, penelitian ini difokuskan pada beberapa permasalahan utama, yaitu mengidentifikasi jenis-jenis pemborosan yang terjadi dalam rantai pasok PT Gradien Manufaktur Indonesia, kinerja rantai pasok perusahaan saat ini serta pengaruhnya terhadap efisiensi rantai pasok, dan perancangan usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja rantai pasok.

Sejalan dengan perumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis-jenis pemborosan yang terjadi dalam rantai pasok PT Gradien Manufaktur Indonesia, mengidentifikasi kinerja rantai pasok perusahaan saat ini beserta dampaknya terhadap efisiensi rantai pasokan, serta merancang usulan perbaikan guna meningkatkan kinerja rantai pasok PT Gradien Manufaktur Indonesia dengan menggunakan *Value Stream Mapping* dan model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) sebagai alat analisis. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi perusahaan dalam meningkatkan kinerja rantai pasok, serta kontribusi akademis dalam pengembangan kajian *Lean Supply Chain*.

B. Metode

Objek penelitian adalah rantai pasok PT Gradien Manufaktur Indonesia yang mencakup aktivitas pengadaan bahan baku, proses produksi, dan pengiriman produk. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung di area produksi dan gudang, wawancara dengan pihak terkait, serta studi dokumentasi perusahaan. Data yang dikumpulkan meliputi data pemesanan bahan baku, data produksi, data kecacatan produk, dan data kinerja pemasok. Tahap analisis diawali dengan pemetaan *Value Stream Mapping current state* untuk mengidentifikasi aliran material dan informasi serta aktivitas *non-value added*. Selanjutnya, pengukuran kinerja rantai pasok dilakukan menggunakan model SCOR berdasarkan lima proses inti, yaitu *Plan, Source, Make, Deliver*, dan *Return*. Indikator kinerja utama dipetakan dan dinormalisasi menggunakan metode *Snorm De Boer*, kemudian dievaluasi menggunakan *Traffic Light System*. Identifikasi pemborosan dilakukan melalui kuesioner 7 waste yang diisi oleh responden ahli perusahaan. Akar penyebab permasalahan dianalisis menggunakan *fishbone diagram* dan metode 5 Whys. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dirancang usulan perbaikan dengan pendekatan *Lean Supply Chain* dan dilakukan evaluasi terhadap dampak perbaikan yang diusulkan. tahapan penelitian yang akan dilakukan ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

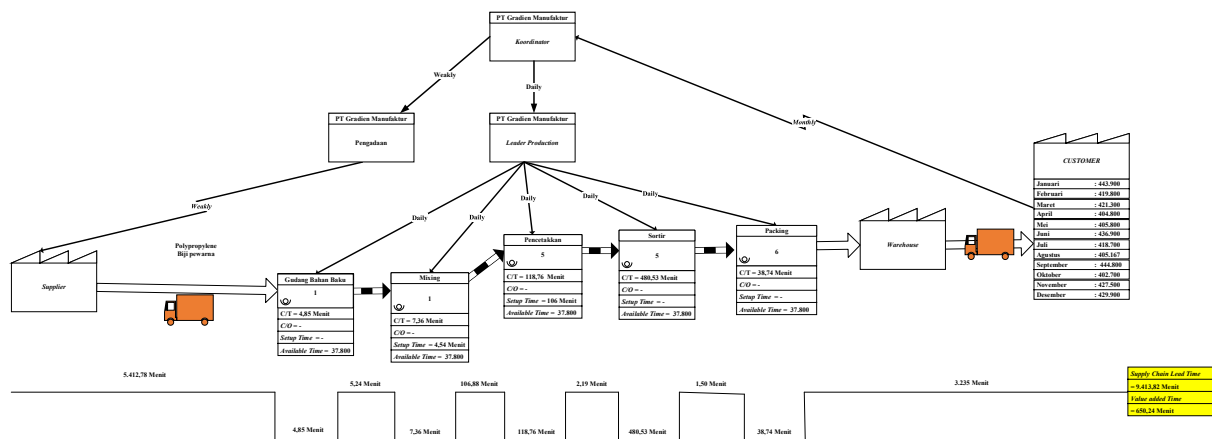
Berikut hasil dari proses pengolahan data menggunakan metode yang diterapkan dalam penelitian ini yang mendukung upaya untuk menjawab permasalahan penelitian.

Pemetaan VSM *Current State* Rantai Pasok

Menurut Rother dan Shook (1999), VSM adalah alat visual yang menggambarkan alur proses produksi, mulai dari pengadaan bahan baku hingga pengiriman produk akhir ke konsumen. Tahapan pertama yang dilakukan yaitu dengan memetakan rantai pasok dengan menggunakan VSM. Tabel 1 merupakan data aktivitas setiap bagian dilengkapi dengan waktu yang dibutuhkan, serta kategori aktivitasnya.

Tabel 1. Aktivitas Rantai Pasok PT. Gradien

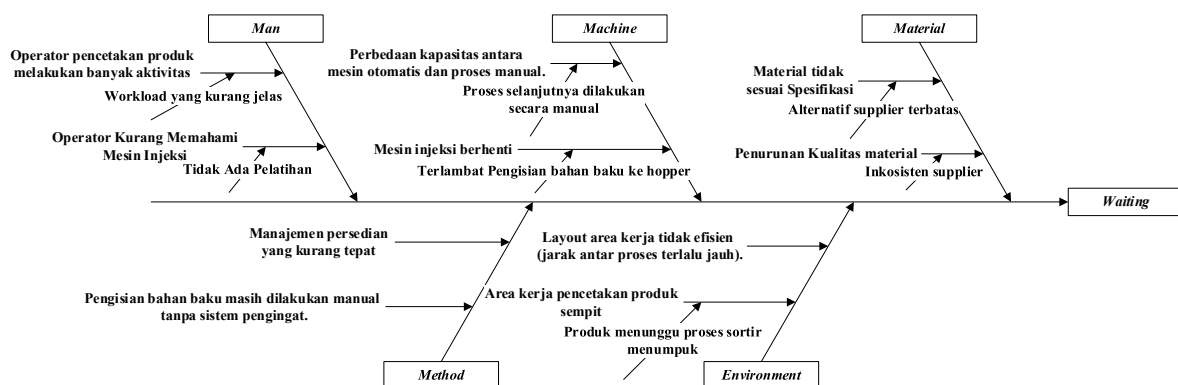
Stasiun Kerja	Aktivitas	Kategori Aktivitas			Waktu (Menit)
		NVA	NNVA	VA	
Pengadaan	Menghitung Kebutuhan Bahan Baku		✓		240
	Menentukan Pemasok		✓		420
	Membuat Dan Mengajukan <i>Purchase Order</i>		✓		
	Menunggu Bahan Baku Dikirim	✓			4.752
Gudang Bahan Baku	Memeriksa Bahan Baku		✓		0,78
	Menimbang Bahan Baku			✓	4,85
	Mengirim Bahan Baku Ke Sk <i>Mixing</i>		✓		0,35
<i>Mixing</i>	Menunggu Bahan Baku Dari Gudang	✓			0,35
	<i>Set Up</i> Mesin <i>Mixing</i>		✓		4,54
	Melakukan Proses Pencampuran Bahan Baku			✓	7,36
	Mengirim Bahan Baku Setengah Jadi Ke Sk Pencetakan Produk		✓		0,46
	Menunggu Bahan Baku Setengah Jadi Dari Sk <i>Mixing</i>	✓			0,46
Pencetakan Produk	<i>Set Up Molding</i>		✓		62,32
	<i>Set Up</i> Mesin Injeksi		✓		43,65
	Pencetakan Produk			✓	118,76
	Menunggu Produk Setengah Jadi Dari Pencetakan	✓			2,19
Sortir	Melakukan <i>Finshing</i> Dan Sortir			✓	480,53
	Mengirim Ke Sk <i>Packing</i>		✓		0,55
	Menunggu Produk Dari Sk Sortir	✓			0,55
<i>Packing</i>	Memeriksa Visual Produk Sebelum <i>Packing</i>	✓			0,40
	Melakukan Proses <i>Packing</i>			✓	38,74
	Mengirim Ke <i>Warehouse</i>		✓		5
<i>Warehouse</i>	Menyiapkan Produk Untuk Dikirim		✓		300
	Mengirimkan Produk Ke <i>Shipping</i>		✓		50
<i>Shipping</i>	Mengirimkan Produk Jadi Ke Konsumen		✓		2880
TOTAL Value Added				650,24	
TOTAL NILAI Non Value Added dan Necessary Non Value Added			8763,58		
Supply Chain Lead Time					9.413,82



Gambar 2. Value Stream Mapping Rantai Pasok PT. Gradien Current State

Identifikasi Sumber Waste

Berdasarkan hasil pengisian kuesioner 7 waste oleh koordinator produksi, kepala produksi, dan kepala pengadaan, diketahui bahwa waste yang paling dominan adalah *waiting*. Temuan tersebut selanjutnya dianalisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi akar penyebab permasalahan. Gambar 3 merupakan akar penyebab pemborosan *waiting* yang disajikan dalam bentuk *fishbone diagram*.



Gambar 3. Fishbone diagram Penyebab Pemborosan Waiting

Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Dengan Model SCOR

Menurut Paul (2014), pengukuran kinerja dengan model SCOR dilakukan dengan memetakan menjadi 4 level yang membagi proses rantai pasok menjadi lima proses ini yaitu, *plan*, *source*, *make*, *delivery*, dan *return*. SCOR dapat menyediakan kerangka proses bisnis, indikator kinerja, dan praktik-praktik terbaik (*best practices*). Selain itu, model SCOR juga dapat digunakan untuk menghitung mata rantai terlemah dan mengidentifikasi kemungkinan perbaikan (Supply Chain Council, 2010). Dominasi pemborosan *waiting* mendorong dilakukannya pengukuran kinerja untuk menilai dampaknya terhadap kinerja rantai pasok dan sebagai dasar perancangan perbaikan. Pemetaan indikator kinerja dengan model SCOR yang terdampak disajikan pada Tabel 2 dan telah divalidasi oleh koordinator produksi, kepala produksi, dan kepala pengadaan.

Tabel 2. Pemetaan indikator kinerja PT Gradien Berdasarkan Model SCOR

NO	Proses SCOR (Level 1)	Atribut Kinerja (Level 2)	Indikator Kinerja (KPI) (Level 3)
1	Plan	Reliability	Akurasi perencanaan material (%)
2	Source	Reliability	Supplier on-time delivery (%)
3		Reliability	Pemilihan Supplier
4		Reliability	Pemenuhan kriteria

NO	Proses SCOR (Level 1)	Atribut Kinerja (Level 2)	Indikator Kinerja (KPI) (Level 3)
5	Make	<i>Responsiveness</i>	Waktu <i>set up</i> mesin
6		<i>Responsiveness</i>	<i>Production Lead Time</i> (hari)
7		<i>Reliability</i>	<i>Defect Rate</i> (%)
8	Delivery	<i>Responsiveness</i>	<i>Delivery Lead Time</i> (hari)
9		<i>Reliability</i>	<i>Perfect Order Fulfillment</i> (%)

Penentuan Nilai Kinerja Aktual

Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui kondisi aktual performa rantai pasok dan melihat sejauh mana kinerja tersebut memiliki implikasi terhadap timbulnya pemborosan waiting pada proses produksi. salah satu pengukuran pencapaian kinerja aktual yaitu sebagai berikut:

Meningkatkan *Supplier on-time delivery* (%)

$$SOTD = \left(\frac{\text{Jumlah pengiriman tepat waktu}}{\text{Total pengiriman}} \right) \times 100 \quad \dots(1)$$

$$SOTD = \left(\frac{21}{48} \right) \times 100$$

$$SOTD = 93\%$$

Meningkatkan *Perfect Order Fulfillment* (%)

$$POF = \left(\frac{\text{Jumlah Pesanan Sempurna}}{\text{Total Pesanan}} \right) \times 100 \quad \dots(2)$$

$$POF = \left(\frac{28}{47} \right) \times 100$$

$$POF = 60\%$$

Rekapitulasi perhitungan pencapaian kinerja aktual pada rantai pasok PT Gradien yang ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Pencapaian Kinerja Aktual PT Gradien Tahun 2024

No	Indikator Kinerja (KPI)	Pencapaian
1	Akurasi perencanaan material %	93%
2	<i>Supplier on-time delivery</i> (%)	45%
3	<i>Production Lead Time</i> (Hari)	1,608 Hari
4	Menurunkan <i>Defect Rate</i> (%)	7,13%
5	<i>Delivery Lead Time</i> (hari)	93%
6	<i>Perfect Order Fulfillment</i> (%)	60%
7	Pemilihan <i>Supplier</i>	100%
8	Pemenuhan kriteria	33%
9	Waktu <i>set up</i> mesin	105,97 Menit

Klasifikasi Kinerja *Traffic Light system*

Pencapaian nilai akhir yang sesuai dan valid dalam pengukuran kinerja merupakan hal yang penting, namun masing-masing indikator kinerja memiliki skala ukuran dan bobot yang berbeda-beda sehingga

hasilnya tidak menggambarkan kinerja perusahaan yang sebenarnya. Proses penyamaan parameter dari setiap indikator dapat dilakukan dengan proses yang disebut normalisasi *Snorm De Boer* (Chotimah, dkk, (2017). Adapun rumus dari normalisasi *Snorm De Boer*, yaitu:

$$\text{Larger is Better: } S_{norm} = \frac{(S_i - S_{min})}{(S_{max} - S_{min})} \times 100 \quad \dots(3)$$

$$\text{Lower is Better: } S_{norm} = \frac{(S_{max} - S_i)}{(S_{max} - S_{min})} \times 100 \quad \dots(4)$$

Keterangan :

S_i = Nilai aktual yang telah berhasil dicapai

S_{max} = Nilai performansi terbaik

S_{min} = Nilai performansi terburuk

Traffic Light System (TLS) digunakan untuk mengelompokkan nilai kinerja ke dalam tiga kategori warna. Merah (nilai <60) menunjukkan pencapaian yang jauh dari target dan memerlukan perbaikan segera. Kuning (60–80) menandakan pencapaian yang mendekati target, sehingga perusahaan perlu melakukan kontrol dan perbaikan berkala. Hijau (nilai >80) berarti target telah tercapai dan perusahaan harus mempertahankan kinerja tersebut (Prayogo, dan Setiawan, 2018). Tabel 4 merupakan hasil klasifikasi dengan *Traffic Light System*.

Tabel 4. Klasifikasi Kinerja dengan *Traffic Light System*

Kinerja	Satuan	Periode	Min	Max	Nilai KPI	Kategori <i>Traffic Light System</i>
Akurasi perencanaan material (%)	%	Minggu	0	100	93%	Hijau
<i>Supplier on-time delivery</i> (%)	%	Tahun	0	100	45%	Merah
<i>Production Lead Time</i> (%)	%	Hari	1	2	39%	Merah
<i>Defect Rate</i> (%)	%	bulan	4%	9%	42%	Merah
<i>Delivery Lead Time</i> (%)	%	Tahun	0	100	93%	Hijau
<i>Perfect Order Fulfillment</i> (%)	%	Tahun	0	100	60%	Merah
Pemilihan <i>Supplier</i>	<i>Supplier</i>	Bulan	2	4	100%	Hijau
Pemenuhan kriteria	%	Tahun	0	100	33%	Merah
Waktu <i>set up</i> mesin pencetakan produk	Menit	Hari	60	120	23%	Merah

Identifikasi Akar Penyebab Masalah

Hasil analisis VSM, pengukuran kinerja SCOR, dan klasifikasi TLS menunjukkan bahwa kinerja rantai pasok PT Gradien Manufaktur Indonesia masih didominasi area kritis pada tahap pengadaan dan produksi. Pemborosan *waiting* berdampak pada rendahnya nilai *Supplier On-Time Delivery*, *Defect Rate*, *Production Lead Time*, dan *Perfect Order Fulfillment*. Untuk mengidentifikasi akar penyebab kinerja pada kategori TLS merah, dilakukan analisis 5 *Why* yang menunjukkan bahwa permasalahan utama berasal dari pemilihan pemasok yang belum memenuhi kriteria kinerja serta tidak adanya standarisasi dan pengendalian aliran material, beban kerja, waktu setup mesin, dan pengisian bahan baku. Temuan ini menjadi dasar perumusan rancangan perbaikan yang berfokus pada pengurangan pemborosan *waiting* dan peningkatan kinerja rantai pasok. Menurut Pujawan (2010) salah satu aspek utama dalam manajemen rantai pasokan adalah pengelolaan kinerja dan perbaikan berkelanjutan.

Rancangan Upaya Perbaikan Kinerja Rantai Pasok

Berdasarkan hasil analisis akar penyebab dan keterkaitannya dengan indikator kinerja rantai pasok, dirancang beberapa usulan perbaikan yang difokuskan pada pengurangan *waiting waste* serta peningkatan keseimbangan proses. Perbaikan diarahkan pada area hulu (*Source*) dan manufaktur (*Make*) karena kedua tahap tersebut memiliki kontribusi terbesar terhadap rendahnya kinerja rantai pasok.

1. *Supplier On-Time Delivery* (SOTD)

Analisis akar penyebab menunjukkan bahwa pemilihan pemasok di PT Gradien Manufaktur Indonesia belum mempertimbangkan kinerja pengiriman dan tidak didukung oleh manajemen pemesanan yang terstruktur, sehingga pemesanan dilakukan terlalu dekat dengan jadwal produksi dan berdampak pada rendahnya nilai SOTD. Penerapan *Reorder Point* (ROP) berbasis data aktual menjadi solusi yang relevan untuk menentukan waktu pemesanan yang tepat dalam kondisi ketidakpastian permintaan dan *lead time*. Dengan penerapan ROP tersebut, risiko *stockout*, penggunaan *scrap*, dan kecacatan produk dapat dikurangi (Heizer dan Render, 2021). Untuk Meningkatkan SOTD diterapkan metode *Reorder Point* (ROP) dan *Service Level Agreement* (SLA) sebagai sistem pengendalian pemesanan dan evaluasi kinerja pemasok. Penerapan ROP probabilistik dengan tingkat layanan 99% bertujuan mengurangi risiko keterlambatan pasokan, sementara SLA digunakan untuk memastikan ketepatan pengiriman dan kualitas material. Kombinasi kedua metode ini diproyeksikan meningkatkan kinerja SOTD hingga di atas 95%.

2. *Defect rate*

Tingginya *defect rate* disebabkan oleh ketidakstabilan pasokan bahan baku yang mendorong penggunaan material cacahan akibat keterlambatan kedatangan bahan baku, sehingga meningkatkan cacat *blooming* dan *bloated* serta diperparah oleh kondisi mesin yang kurang stabil. Penerapan manajemen pemesanan berbasis ROP dan pengendalian kinerja pemasok melalui *SLA* diproyeksikan menurunkan rata-rata *defect rate* dari 7,13% menjadi 4,28% dan meningkatkan kinerja *defect rate* dari 42% menjadi 97%, atau setara dengan penurunan kecacatan sebesar 40%.

3. Pemenuhan Kriteria

Berdasarkan penerapan *SLA* yang terstandar dan didukung oleh manajemen pemesanan bahan baku berbasis ROP, kinerja pemenuhan kriteria pemasok diproyeksikan meningkat hingga lebih dari 90% sesuai dengan *best practice* pada model SCOR. Selain itu, evaluasi kinerja pemasok yang terstruktur memungkinkan perusahaan mengidentifikasi kriteria kinerja yang paling krusial sebagai dasar pengambilan keputusan pengadaan.

4. *Set Up* Mesin

Waktu *setup* mesin injeksi masih tinggi akibat belum adanya standarisasi dan sistem pengendalian pengisian bahan baku ke *hopper*, yang menyebabkan keterlambatan pengisian, waktu menunggu operator, dan *downtime* mesin. Perbaikan dilakukan melalui penerapan *timer alarm* sebagai bagian dari SOP dengan interval 1 jam, di mana lebih dari 50% bahan baku telah terproses dan *output* mencapai >200 pcs dengan waktu *mixing* rata-rata 7,28 menit, sehingga waktu *setup* mesin diproyeksikan berkurang hingga 50%.

5. *Production Lead Time*

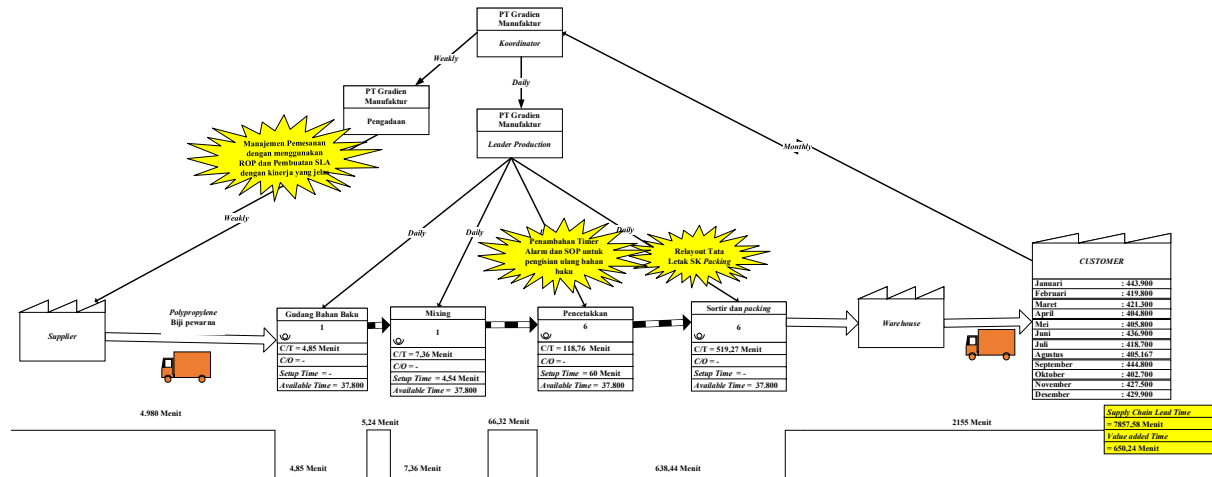
Analisis VSM menunjukkan adanya *bottleneck* pada stasiun kerja sortir akibat ketidakseimbangan kapasitas antara proses pencetakan dan sortir serta jarak yang jauh ke area packing, yang meningkatkan waktu tunggu dan transportasi. Perbaikan dilakukan melalui *relay layout* tata letak fasilitas untuk menyeimbangkan beban kerja dan memperlancar aliran material, serta penerapan SOP pengendalian pengisian bahan baku untuk menurunkan waktu *setup* mesin. Hasilnya, aktivitas menunggu dan transportasi dapat dieliminasi, waktu *setup* mesin berkurang hingga 50%, dan *production lead time* menjadi lebih pendek dari 771,82 menit menjadi 722,57 menit.

6. *Perfect Order Fulfillment*

Peningkatan kinerja pada aktivitas hulu dan proses produksi tersebut berdampak langsung terhadap peningkatan *Perfect Order Fulfillment* (POF). Kelancaran pasokan, penurunan *defect*, dan mempercepat *lead time* produksi memungkinkan pemenuhan pesanan pelanggan secara tepat waktu dan sesuai spesifikasi. Dengan implementasi seluruh rancangan perbaikan, kinerja POF diproyeksikan meningkat hingga $\geq 95\%$, sejalan dengan target kinerja rantai pasok berbasis model SCOR.

Pemetaan VSM *Future State* Rantai Pasok

Pemetaan *Value Stream Mapping* (VSM) *Future State* pada rantai pasok dilakukan untuk menggambarkan kondisi aliran material dan informasi yang diharapkan di masa mendatang. Pemetaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi peluang perbaikan proses, mengurangi pemborosan, serta meningkatkan efisiensi dan efektivitas kinerja rantai pasok secara keseluruhan. Gambar 4 merupakan *Value Stream Mapping* Rantai Pasok PT Gradien *Future State*.



Gambar 4. *Value Stream Mapping* Rantai Pasok PT Gradien *Future State*

Selanjutnya dilakukan perbandingan kinerja rantai pasok kondisi sebelum perbaikan dan setelah perbaikan yang ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Nilai Kinerja

Bagian Rantai Pasok	Proses SCOR (Level 1)	Atribut Kinerja (Level 2)	Indikator Kinerja (KPI) (Level 3)	Kinerja Sebelum Perbaikan	Proyeksi Kinerja Setelah Perbaikan
Upstream	Source	Reliability	Supplier On-Time Delivery (%)	45%	≥ 95%
		Reliability	Pemenuhan Kriteria Pemasok (%)	33%	≥ 90%
Manufacturer	Make	Responsiveness	Production Lead Time (hari)	771,97 Menit	722,57 Menit
		Reliability	Defect Rate (%)	4,28%	7,13%
		Responsiveness	Waktu Setup Mesin	105,97 Menit	60 Menit
Downstream	Delivery	Reliability	Perfect Order Fulfillment (%)	60%	≥ 95%

Berdasarkan perbandingan kinerja sebelum dan setelah perbaikan, terlihat adanya peningkatan yang signifikan pada hampir seluruh indikator kinerja rantai pasok. Pada sisi *upstream*, kinerja pemasok diproyeksikan mengalami peningkatan reliabilitas, khususnya pada ketepatan waktu pengiriman dan pemenuhan kriteria pemasok. Pada proses *manufacturing*, perbaikan berdampak pada peningkatan responsivitas melalui penurunan *production lead time* dan waktu *setup* mesin. Sementara itu, pada sisi *downstream*, kinerja pengiriman menunjukkan peningkatan reliabilitas yang ditandai dengan tercapainya target *perfect order fulfillment*.

D. Kesimpulan

Hasil pemetaan VSM dan identifikasi menggunakan kuesioner 7 *waste* menunjukkan bahwa rantai pasok PT Gradien Manufaktur Indonesia masih didominasi oleh aktivitas tidak bernilai tambah, dengan pemborosan utama berupa *waiting* yang disertai *defect* dan *transportation* akibat

keterlambatan pasokan, antrean proses, dan ketidakseimbangan kapasitas stasiun kerja. Pengukuran kinerja menggunakan model SCOR menunjukkan bahwa kinerja rantai pasok PT Gradien Manufaktur Indonesia masih rendah, terutama pada proses *Source* dan *Make*, dengan lemahnya indikator *Reliability* dan *Responsiveness* yang berdampak pada rendahnya efisiensi akibat dominasi aktivitas *non-value added*, perpanjangan *lead time*, dan menurunnya keandalan pemenuhan pesanan. Usulan perbaikan berbasis *Lean Supply Chain* melalui integrasi VSM dan model SCOR difokuskan pada pengurangan pemborosan utama di rantai hulu dan proses manufaktur, yang mampu meningkatkan keandalan pemasok, menurunkan tingkat cacat, mempercepat aliran produksi, serta memperbaiki kinerja pemenuhan pesanan, meskipun peningkatan kinerja rantai pasok secara berkelanjutan masih memerlukan penyesuaian kebijakan dan proses antar fungsi.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan, serta motivasi. Terima kasih kepada dosen pembimbing dan dosen penguji yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pemikiran dalam memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berarti bagi penyempurnaan penelitian ini. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung hingga penelitian ini dapat terlaksana dan diselesaikan dengan baik. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis maupun bagi para pembaca.

Daftar Pustaka

- Chotimah, R. R., Purwanggono, B., dan Susanty, A. (2017). Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Menggunakan Metode SCOR dan AHP Pada Unit Pengantongan Pupuk Urea PT. Dwimatama Multikarsa Semarang, 6(4), 1–8.
- Heizer, J., dan Render, B. (2021). *Operations Management*. Pearson Education.
- Iveline, A. M., Sugiarto, D., dan Mustika, D. (2017). Lean Supply Chain untuk Meningkatkan Efisiensi Sistem Manufaktur pada PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri*, 7(2), 119-130. ISSN: 1411-6340.
- Paul, J. 2014. Transformasi Rantai Suplai dengan Model SCOR .PPM, Jakarta
- Prasetyaningsih, E., Muhamad, C.R. dan Amolina, S. (2020). Assessing of supply chain performance by adopting Supply Chain Operation Reference (SCOR) model. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 830, p.032083. doi:<https://doi.org/10.1088/1757-899x/830/3/032083>.
- Prayogo, M. P. A., dan Setiawan, E. (2018). Pengukuran kinerja rantai pasok dengan metode Supply Chain Operations Reference (SCOR) (Studi kasus: UKM Jamu Bisma Sehat. Desa Nguter, Sukoharjo) [Tesis Magister, Universitas Muhammadiyah Surakarta]. *Jurnal Integrasi Sistem Industri (JISI)*, 8(2), 13-24
- Pujawan, I. N. 2010. Supply Chain Management. Penerbit Guna Widya, Surabaya.
- Rother, M., dan Shook, J. (1999). Learning to See: *Value stream mapping* to Add Value and Eliminate Muda. Lean Enterprise Institute.
- Sriwana, I. K., Hijrah, N. S., Suwandi, A., dan Rasjidin, R. (2021). Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Menggunakan. *Integrasi Sistem Industri*, 8(2), 1-12.
- Supply Chain Council Inc. 2010. *Supply Chain Operations Reference Model (SCOR) Version 10.0*. [Diakses 12 Juni 2025]. www.supply-chain.org.