

ANALISIS DAN USULAN PERBAIKAN PROSES DISTRIBUSI BAJA RINGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN *LEAN SYSTEM* UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI OPERASIONAL DI PT. TRI MUSTIKA SEJAGAT

Adelia Putri Nasution¹⁾, Abdurrozzaq Hasibuan²⁾,
Wirda Novarika AK³⁾, Budhi Santri Kusuma⁴⁾

^{1,2,3)}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara

⁴⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Medan Area

abdurrozaqhsb@ft.uisu.ac.id; wirdanovarika@gmail.com; budisantrikusuma@uma.ac.id

Abstrak

Peningkatan efisiensi operasional dalam proses distribusi merupakan aspek yang sangat penting bagi perusahaan manufaktur dan distribusi, khususnya di tengah persaingan industri baja ringan yang semakin ketat. Proses distribusi yang tidak efisien berpotensi menimbulkan pemborosan (*waste*), keterlambatan pengiriman, serta peningkatan biaya operasional yang berdampak langsung pada kepuasan pelanggan dan kinerja perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses distribusi baja ringan di PT. Tri Mustika Sejagat serta mengusulkan perbaikan proses menggunakan pendekatan *Lean System* guna meningkatkan efisiensi operasional. Metodologi penelitian yang digunakan meliputi pemetaan aliran proses distribusi dengan *Value Stream Mapping (VSM)*, identifikasi pemborosan berdasarkan konsep *seven wastes*, serta analisis akar penyebab menggunakan diagram sebab-akibat. Usulan perbaikan difokuskan pada penyederhanaan alur distribusi, pengurangan waktu tunggu, perbaikan tata letak penyimpanan, dan peningkatan koordinasi antarbagian. Hasil penelitian menunjukkan adanya pemborosan dominan berupa *waiting*, *transportation*, dan *overprocessing* yang menyebabkan waktu distribusi menjadi tidak optimal. Implementasi usulan perbaikan berbasis *Lean System* terbukti mampu menurunkan waktu siklus distribusi, mengurangi aktivitas tidak bernilai tambah, serta meningkatkan efisiensi operasional secara signifikan. Implikasi penelitian ini memberikan kontribusi praktis bagi manajemen PT. Tri Mustika Sejagat dalam merancang sistem distribusi yang lebih *ramping*, efektif, dan berkelanjutan, serta dapat menjadi referensi bagi perusahaan sejenis dalam meningkatkan kinerja distribusi melalui penerapan prinsip *lean*.

Kata-Kata Kunci : *Lean System, Distribusi, Efisiensi, Operasional, Baja Ringan, Value Stream Mapping*

I. Pendahuluan

Industri baja ringan merupakan salah satu sektor penting dalam mendukung pembangunan infrastruktur dan properti di Indonesia. Permintaan terhadap baja ringan terus mengalami peningkatan seiring dengan bertumbuhnya sektor konstruksi nasional. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS, 2024), pertumbuhan industri logam dasar naik sebesar 6,8% dibandingkan tahun sebelumnya, dengan kontribusi besar dari segmen baja ringan dan produk turunannya. Peningkatan permintaan tersebut mendorong perusahaan distributor untuk memiliki sistem distribusi yang efisien dan responsif terhadap kebutuhan pasar.

PT Tri Mustika Sejagat merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam distribusi baja ringan di wilayah Binjai, Sumatera Utara. Perusahaan telah memproduksi baja ringan sendiri dikarenakan permintaan pasaran terhadap produk baja ringan meningkat pesat, dengan demikian Perusahaan mampu menyediakan produk baja ringan dalam *quantity* yang banyak. Dalam menjalankan aktivitas operasionalnya, perusahaan berfokus pada proses pengiriman produk baja ringan ke berbagai toko bangunan, kontraktor, dan proyek konstruksi. Namun, berdasarkan hasil observasi awal dan

wawancara dengan bagian logistik perusahaan (2025), ditemukan beberapa permasalahan pada proses distribusi yang berdampak pada penurunan efisiensi operasional.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa aktivitas distribusi di PT Tri Mustika Sejagat masih berjalan secara konvensional dan belum didukung oleh sistem evaluasi kinerja distribusi yang terukur. Perusahaan belum memiliki pemetaan aliran proses distribusi secara menyeluruh sehingga aktivitas yang bernilai tambah dan tidak bernilai tambah belum dapat diidentifikasi secara jelas. Akibatnya, berbagai permasalahan operasional seperti keterlambatan pengiriman, waktu tunggu yang tinggi, serta pemborosan aktivitas kerja terjadi secara berulang tanpa diketahui akar penyebabnya secara sistematis. Kondisi ini menyebabkan perusahaan cenderung hanya melakukan perbaikan bersifat reaktif dan jangka pendek, tanpa adanya analisis menyeluruh terhadap efisiensi proses distribusi.

Berdasarkan data internal PT Tri Mustika Sejagat, tingkat keterlambatan pengiriman baja ringan selama periode Maret–Juni 2025 masih tergolong tinggi, yaitu rata-rata sebesar 21,9% per bulan. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem distribusi yang berjalan belum mampu memenuhi target ketepatan waktu pengiriman secara optimal.

Keterlambatan tersebut tidak hanya berdampak pada kepuasan pelanggan, tetapi juga berpotensi menimbulkan biaya tambahan seperti lembur tenaga kerja, konsumsi bahan bakar berlebih, serta penumpukan persediaan di gudang.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa, proses distribusi baja ringan memiliki tingkat efisiensi yang relatif rendah. Hal ini tercermin dari tingginya lead time distribusi, keterbatasan fasilitas pendukung seperti forklift, tata letak gudang yang belum mendukung kelancaran aliran material, serta sistem administrasi yang masih dilakukan secara manual. Permasalahan tersebut berdampak langsung terhadap meningkatnya biaya operasional distribusi, menurunnya produktivitas tenaga kerja, serta rendahnya tingkat ketepatan waktu pengiriman kepada pelanggan.

Permasalahan inefisiensi ini menjadi semakin penting karena dalam dunia industri modern, keberhasilan operasional tidak hanya ditentukan oleh kemampuan produksi, tetapi juga oleh efektivitas sistem distribusi yang menghubungkan produk dengan pelanggan secara cepat dan tepat.

Dalam industri baja ringan, biaya distribusi memiliki kontribusi yang cukup besar terhadap total biaya operasional perusahaan. Karakteristik produk yang berdimensi panjang, berbobot relatif berat, serta memerlukan penanganan khusus menyebabkan aktivitas distribusi menjadi kompleks dan rentan terhadap inefisiensi. Apabila sistem distribusi tidak dikelola dengan baik, maka pemborosan biaya, risiko kerusakan produk, serta ketidaktepatan waktu pengiriman akan semakin meningkat.

Melalui penelitian ini, dilakukan analisis menyeluruh terhadap proses distribusi menggunakan pendekatan Lean System. Analisis dimulai dengan pemetaan kondisi aktual proses distribusi menggunakan *Value Stream Mapping (VSM)* untuk mengidentifikasi aktivitas bernilai tambah dan tidak bernilai tambah, serta mengukur tingkat efisiensi proses melalui perhitungan *Process Cycle Efficiency (PCE)*. Selanjutnya, Fishbone Diagram digunakan untuk menganalisis akar penyebab pemborosan yang terjadi dari aspek manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan kerja. Hasil analisis ini menjadi dasar dalam penyusunan usulan perbaikan proses distribusi yang lebih efisien dan terstruktur.

Setelah dilakukan analisis dan penyusunan usulan perbaikan, perusahaan memperoleh gambaran proses distribusi yang lebih optimal melalui perancangan *future state Value Stream Mapping*. Usulan perbaikan yang diberikan meliputi penataan ulang layout gudang untuk mengurangi jarak perpindahan material, optimalisasi rute pengiriman, pengurangan waktu tunggu melalui pengaturan penggunaan peralatan angkut, serta penyederhanaan proses administrasi. Penerapan usulan tersebut terbukti mampu menurunkan total waktu distribusi, mengurangi pemborosan dominan, dan meningkatkan nilai *Process Cycle Efficiency* dibandingkan kondisi sebelum penelitian. Hasil yang

didapatkan setelah dilakukan usulan perbaikan terjadi peningkatan kinerja distribusi yaitu, *Total lead time* berkurang dari 355 menit menjadi 277 menit (lebih cepat 78 menit), *Process Cycle Efficiency (PCE)* meningkat dari 54,9% menjadi 70,4%, atau naik 15,5%, *Waiting time* berkurang 78%, motion waste menurun signifikan, dan rute perjalanan menjadi lebih efisien

II. Tinjauan Pustaka

2.1 Distribusi

Distribusi adalah salah satu aspek dari pemasaran. Distribusi juga dapat diartikan sebagai kegiatan pemasaran yang berusaha memperlancar dan mempermudah penyampaian barang dan jasa dari produsen kepada konsumen, sehingga penggunaannya sesuai dengan yang diperlukan (jenis, jumlah, harga, tempat, dan saat dibutuhkan).

Distribusi merupakan bagian dari rantai pasok yang mencakup kegiatan pemindahan barang dari produsen ke konsumen akhir, termasuk penyimpanan, pemrosesan pesanan, pengemasan, transportasi, dan pengelolaan jaringan saluran. Fungsi distribusi tidak hanya memastikan ketersediaan produk di tempat dan waktu yang tepat, tetapi juga berkontribusi pada tingkat layanan pelanggan, biaya logistik, dan keunggulan kompetitif perusahaan.

Keputusan perusahaan tentang distribusi menentukan bagaimana cara produk yang dibuatnya dapat dijangkau oleh konsumen. Perusahaan mengembangkan strategi untuk memastikan bahwa produk yang didistribusikan kepada pelanggan berada pada tempat yang tepat (Wahyu kurniadi, 2025).

Distribusi yang efisien tidak terlepas dari performa gudang dan proses penanganan material. Literatur terkini menekankan perbaikan *layout* gudang, pemilihan metode *order picking*, aliran material yang lebih baik, serta penerapan prinsip *Lean* untuk mengurangi pemborosan (*waste*) seperti transportasi yang tidak perlu, waktu tunggu, dan inventaris berlebih.

Distribusi tidak hanya berfungsi sebagai aktivitas pemindahan barang dari produsen ke konsumen, tetapi juga memiliki peran strategis dalam menentukan tingkat efisiensi operasional perusahaan. Efisiensi distribusi berkaitan dengan kemampuan perusahaan dalam meminimalkan waktu, biaya, dan sumber daya yang digunakan tanpa mengurangi tingkat pelayanan kepada pelanggan.

Distribusi yang efektif mampu menurunkan total biaya logistik sekaligus meningkatkan responsivitas perusahaan terhadap permintaan pasar. Proses distribusi terdiri dari beberapa aktivitas utama yang saling berkaitan dan membentuk satu kesatuan sistem. Aktivitas utama dalam distribusi meliputi pemrosesan pesanan (*order processing*), penyimpanan (*warehousing*), penanganan material

(*material handling*), transportasi, serta pengelolaan informasi distribusi. Setiap aktivitas tersebut berpotensi menimbulkan pemborosan apabila tidak dikelola secara efisien.

Pemrosesan pesanan merupakan tahap awal distribusi yang mencakup penerimaan pesanan, pembuatan dokumen pengiriman, dan penjadwalan distribusi. Ketidaktepatan atau keterlambatan pada tahap ini dapat menyebabkan efek domino terhadap proses selanjutnya. Penyimpanan dan penanganan material di gudang juga berperan penting, karena tata letak gudang yang tidak efisien dapat meningkatkan waktu perpindahan barang serta kelelahan tenaga kerja. Sementara itu, aktivitas transportasi menjadi komponen biaya terbesar dalam distribusi, sehingga optimalisasi rute dan jadwal pengiriman sangat diperlukan untuk meningkatkan efisiensi.

2.2 Baja Ringan

Baja ringan merupakan salah satu material konstruksi yang terbuat dari baja canai dingin (*cold-formed steel*) yang memiliki kekuatan tarik tinggi namun dengan berat yang relatif ringan. Menurut SNI 8399:2022, baja ringan adalah baja mutu tinggi yang dibentuk dari lembaran tipis baja *galvanis* atau *galvalume* melalui proses *cold roll forming* sehingga menghasilkan profil struktural seperti C, U, atau Z. Baja ringan biasanya memiliki tegangan tarik minimum sebesar 550 MPa (*Mega Pascal*), jauh lebih tinggi dibandingkan baja konvensional yang hanya sekitar 300–400 MPa. Karena sifatnya yang ringan dan kuat, baja ringan sering digunakan untuk rangka atap bangunan, partisi, dan konstruksi ringan lainnya.

Keunggulan baja ringan dibandingkan material konvensional seperti kayu atau baja berat tidak hanya pada efisiensi bobot, tetapi juga dalam aspek pemeliharaan dan durabilitas jangka panjang.

Dalam industri konstruksi, baja ringan telah menjadi alternatif utama pengganti kayu dalam pembangunan rangka atap, plafon, dan dinding. Penggunaan baja ringan dinilai lebih ekonomis karena biaya perawatan yang rendah serta daya tahan terhadap rayap dan pelapukan. Selain pada bangunan perumahan, baja ringan juga digunakan dalam industri manufaktur untuk pembuatan gudang, rak penyimpanan, serta struktur atap pabrik. Penggunaan baja ringan pada proyek-proyek industri dapat mengurangi waktu pembangunan hingga 30% dibandingkan metode konvensional (Faizal Mahmud & Wisnuaji Widiatmoko, 2022).

2.3 Lean System

Lean System adalah suatu pendekatan manajemen yang berfokus pada upaya mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) dalam setiap proses agar dapat menciptakan nilai maksimal bagi pelanggan dengan sumber daya yang seminimal mungkin.

Menurut Womack dan Jones (2020), *Lean System* merupakan suatu filosofi manajemen yang

berorientasi pada penciptaan nilai (*value creation*) melalui eliminasi aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-value added activities*).

Lean system merupakan sebuah konsep berasal dari Jepang yang digunakan untuk perampingan produksi. Konsep ini diadaptasi dari sistem dan tata cara produksi perusahaan Toyota. Pendekatan ini berorientasi pada pengurangan dan menghilangkan *waste* (pemborosan) yang terjadi di dalam proses produksi dengan tujuan agar sistem produksi berjalan dengan efektif dan efisien.

Pengertian lain dari *lean system* adalah sebagai suatu pendekatan atau sistem tertata secara sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan melalui perbaikan berulang secara terus menerus (*continuous improvement*). Metode ini dapat dikatakan sebagai metode yang ideal untuk mengoptimalkan performansi dari suatu sistem dan proses produksi karena mampu mengidentifikasi, mengukur, menganalisa, dan mencari solusi perbaikan.

2.4 Waste

Waste (pemborosan) merupakan aktifitas kerja (*work activity*) yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses produksi (perubahan input menjadi output) sepanjang *value stream*. Berdasarkan sudut pandang *lean*, semua jenis pemborosan (*waste*) yang terdapat pada *value stream* yaitu proses mengubah input menjadi output, harus dihilangkan agar dapat meningkatkan nilai produk (barang dan/atau jasa) untuk meningkatkan penilaian pelanggan (*customer value*) (Gaspersz, 2021).

Pemborosan atau *waste* dalam konsep *lean system* adalah segala aktifitas yang tidak memberi nilai tambah kepada produk yang dapat menyebabkan kepuasan pelanggan. Jadi, segala aktifitas di anggap sebagai *Waste* jika tidak memberikan kontribusi untuk meningkatkan nilai produk di mata pelanggan.

III. Metodologi Penelitian

3.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode campuran (*mixed methods*) yang menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengukur waktu proses, waktu tunggu, dan menghitung efisiensi operasional dengan alat analisis *Value Stream Mapping (VSM)* dan *Process Cycle Efficiency (PCE)*. Sementara itu, pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami faktor penyebab pemborosan yang diidentifikasi melalui observasi langsung dan wawancara dengan pihak perusahaan menggunakan alat bantu *Fishbone Diagram*.

3.2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT Tri Mustika Sejahtera, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang produksi dan distribusi baja ringan yang berlokasi di Binjai, Sumatera Utara. Waktu pelaksanaan

penelitian dilakukan selama empat bulan, yaitu mulai dari Maret sampai Juni 2025.

3.3. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah proses distribusi baja ringan yang dilakukan oleh bagian logistik PT Tri Mustika Sejagat. Fokus penelitian meliputi aktivitas mulai dari penerimaan pesanan pelanggan (*order*), persiapan barang di gudang, proses pengiriman, hingga barang diterima oleh pelanggan. Penelitian ini secara khusus menyoroti aktivitas yang termasuk kategori pemborosan (*waste*) berdasarkan prinsip *Lean System*.

3.4. Jenis Data Penelitian

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah:

A. Data primer

Data Primer diperoleh secara langsung dari lapangan melalui:

1. Observasi langsung terhadap aktivitas distribusi baja ringan.
2. Wawancara dengan bagian logistik, gudang, dan pengemudi distribusi.

Pengukuran waktu kerja (*time study*) untuk setiap aktivitas distribusi

B. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari dokumen dan catatan perusahaan, seperti:

1. Data jumlah pengiriman dan keterlambatan distribusi.
2. Data biaya operasional distribusi.
3. *Layout* gudang
4. Laporan internal bagian logistik.

IV. Pengumpulan Dan Pengolahan Data

4.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui dua teknik utama, yaitu wawancara dan observasi lapangan. Kedua teknik ini dipilih untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai kondisi aktual proses distribusi baja ringan di PT. Tri Mustika Sejagat, sehingga hasil analisis menggunakan *Lean System* dapat menghasilkan rekomendasi perbaikan yang tepat dan terukur.

4.2. Data Proses Distribusi Aktual

Proses distribusi di PT. Tri Mustika Sejagat dilakukan setiap hari kerja (Senin–Sabtu) dengan rata-rata 4-6 kali pengiriman per hari. Adapun data proses distribusi aktual pada PT. Tri Mustika Sejagat adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kondisi distribusi aktual perusahaan

No	Aktivitas Utama Distribusi	Jumlah Operator	Waktu rata-rata (menit)
1	Penerimaan Order	3	15
2	Pembuatan surat jalan & faktur	3	20
3	Persiapan barang di	2	45

4	gudang Proses muat ke kendaraan	3	35
5	Pemeriksaan & Administrasi keberangkatan	1	10
6	Perjalanan ke lokasi pelanggan	1	90
7	Bongkar barang di lokasi	2	25
8	Kembali ke gudang	1	70

4.3 Data Waktu Total Distribusi (5 sampel pengiriman)

Berikut merupakan contoh sampel pengiriman baja ringan ke beberapa konsumen di PT. Tri Mustika Sejagat.

Tabel 2. Data Waktu Total Distribusi

No	Tanggal	Lokasi Tujuan	Jarak (km)	Waktu Total (menit)
1	12 Maret 2025	Medan johor	28	330
2	14 April 2025	Kuala	15	260
3	16 Mei 2025	Stabat	22	300
4	18 Juni 2025	Medan selayang	20	290
5	20 Juni 2025	Sunggal	16	275

Dari data total waktu distribusi, didapatkan waktu total rata-rata distribusi: 291 menit/pengiriman.

4.4 Data Jenis Pemborosan

Adapun jenis pemborosan (*waste*) yang terjadi pada proses distribusi baja ringan di PT. Tri Mustika Sejagat adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Data Jenis Pemborosan

No	Jenis waste	Contoh Aktivitas	Total Waktu Kejadian (menit)
1	<i>Waiting</i>	Menunggu forklift tersedia	50
2	<i>Transportation</i>	Rute tidak efisien	90
3	<i>Motion</i>	Pekerja bolak-balik ambil material	30
4	<i>Overprocessing</i>	Pengulangan input data	15
5	<i>Inventory</i>	Penumpukan baja ringan menunggu dikirim	20
6	<i>Defect</i>	Salah alamat pengiriman	10
7	<i>Overproduction</i>	Produksi lebih cepat dari jadwal kirim	20

4.5 Data Kapasitas Distribusi dan Keterlambatan

Tabel 4. Data kapasitas distribusi dan keterlambatan

No	Bulan 2025	Jumlah Pengiriman	Pengiriman tepat waktu	Terlambat
1	Maret	120	95	25
2	April	130	100	30
3	Mei	140	110	30
4	Juni	135	105	30

Rata-rata keterlambatan pengiriman baja ringan dari bulan Maret- Juni sebesar 21,9% per bulan

4.6 Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data yang telah diperoleh dari hasil observasi dan wawancara di PT. Tri Mustika Sejagat. Berikut merupakan hasil dari pengolahan data pada penelitian ini.

4.7 Value Stream Mapping (VSM) kondisi aktual PT. Tri Mustika Sejagat

Berdasarkan hasil observasi dan data waktu proses, diperoleh peta aliran nilai (VSM) kondisi saat ini sebagai berikut:

Tabel 5. Kondisi aktual Perusahaan menggunakan VSM

No	Tahap proses	Tipe aktivitas	Waktu proses (menit)	Waktu tunggu (menit)	Total Lead Time (menit)
1	Penerimaan Order	NVA	15	0	15
2	Pembuatan surat jalan & faktur	NNVA	20	10	30
3	Persiapan barang di gudang	VA	45	15	60
4	Proses muat ke kendaraan	VA	35	10	45
5	Pemeriksaan & Administrasi keberangkatan	NNVA	10	5	15
6	Perjalanan ke lokasi pelanggan	VA	90	0	90
7	Bongkar barang di lokasi	VA	25	5	30
8	Kembali ke gudang	NNVA	70	0	70
Total			310	45	355

Keterangan:

- **VA (Value Added):** Aktivitas bernilai tambah (mengubah barang menuju kondisi siap pelanggan).
- **NNVA (Necessary but Non-Value Added):** aktivitas tidak menambah nilai tapi diperlukan sistem (seperti dokumen)
- **NVA (Non-Value Added):** aktivitas tidak menambah nilai dan harus dikurangi

V. Analisis Dan Evaluasi

5.1. Analisis Kondisi Aktual Proses Distribusi

Berdasarkan hasil pemetaan aliran nilai (current state Value Stream Mapping) pada proses distribusi baja ringan di PT Tri Mustika Sejagat, diketahui bahwa proses distribusi terdiri dari rangkaian aktivitas mulai dari penerimaan order, persiapan dokumen, pengambilan barang di gudang, proses muat, perjalanan ke pelanggan, bongkar muat, hingga kendaraan kembali ke gudang. Total waktu proses (*processing time*) keseluruhan adalah

310 menit, sementara waktu tunggu (*waiting time*) mencapai 45 menit, sehingga total lead time mencapai 355 menit. Beberapa temuan utama pada kondisi aktual adalah:

1. Waktu tunggu tinggi, terutama pada proses persiapan barang (15 menit) dan proses muat (10 menit), yang salah satunya disebabkan oleh keterbatasan forklift.
2. Proses administrasi masih manual, sehingga membutuhkan waktu lama dan sering terjadi pengulangan input data.
3. Layout gudang belum efisien, menyebabkan operator melakukan gerakan bolak-balik yang tidak perlu.
4. Rute perjalanan belum optimal, meningkatkan waktu tempuh serta konsumsi BBM.
5. Keterlambatan pengiriman cukup tinggi, dengan rata-rata 21,9% pengiriman terlambat per bulan (Maret–Juni 2025).

5.2. Analisis Pemborosan (Waste) pada Proses Distribusi

Identifikasi pemborosan dilakukan berdasarkan konsep tujuh jenis waste (*seven wastes*) dalam Lean System. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemborosan yang paling dominan pada proses distribusi baja ringan adalah:

Waiting (21%) → pemborosan dominan, terutama menunggu forklift atau dokumen.

1. *Transportation* (38%) → rute pengiriman tidak efisien.
2. *Motion* (13%) → layout gudang tidak mendukung aliran material.
3. *Inventory* (6%) → penumpukan baja ringan sebelum jadwal kirim.
4. *Overprocessing* (9%) → input administrasi berulang.
5. *Defect* (4%) → terjadi salah alamat saat pengiriman.
6. *Overproduction* (9%) → produksi melebihi kebutuhan distribusi.

Pemborosan yang paling signifikan dan memberikan dampak terbesar terhadap lead time adalah *waiting*, *transportation*, dan *motion*. Ketiganya berkontribusi terhadap panjangnya lead time distribusi hingga 355 menit.

5.3. Analisis Efisiensi Proses Menggunakan PCE

Efisiensi proses dihitung menggunakan rumus *Process Cycle Efficiency (PCE)*:

$$PCE = \frac{\text{Value Added Time}}{\text{Total Lead Time}} \times 100\%$$

Dik: -Waktu VA= 195 menit

-Total lead time = 355 menit

$$PCE = \frac{195}{355} \times 100\% = 54,9\%$$

Nilai PCE sebesar 54,9% menunjukkan bahwa hanya sekitar setengah dari total waktu distribusi yang benar-benar memberikan nilai tambah bagi pelanggan. Dalam konteks proses distribusi, nilai ini

masih tergolong belum efisien, karena proses distribusi yang baik idealnya memiliki waktu tunggu dan aktivitas non-value added yang minimal.

5.4. Analisis Akar Masalah (*Fishbone Diagram*)

Faktor-faktor yang menjadi penyebab utama timbulnya pemborosan dalam proses distribusi baja ringan dilakukan menggunakan pendekatan *Fishbone Diagram* yaitu 5M (*Man, Machine, Method, Material, Environment*):

1. *Man*.

Penyebab utamanya adalah Kurangnya disiplin operator saat loading dan tidak adanya pelatihan lean system, sehingga berdampak pada waktu loading tidak konsisten

Machine
Penyebab utamanya adalah Forklift hanya satu unit menyebabkan bottleneck, sehingga armada sering mengalami kendala teknis, sehingga berdampak pada waiting time meningkat.

2. *Method*

Penyebab utamanya adalah SOP rute belum diterapkan dan administrasi masih manual membuat proses lama, sehingga terjadi overprocessing dan keterlambatan keberangkatan.

3. *Material*

Penyebab utamanya adalah Produk tidak selalu siap saat jadwal muat dan penataan material kurang rapi, sehingga menimbulkan penundaan proses persiapan barang.

4. *Environment*

Penyebab utamanya adalah area gudang sempit dan jalur akses terbatas dan lokasi pelanggan tidak selalu siap menerima barang sehingga berdampak pada bongkar muat menjadi lebih lama.

Dari analisis di atas, faktor yang paling dominan mempengaruhi efisiensi adalah *machine, method, dan environment*, karena ketiganya sesuai terhadap waktu tunggu, waktu perjalanan, dan aliran material.

5.5. Analisis Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan dilakukan berdasarkan prioritas waste yang paling sering terjadi dan yang paling berdampak terhadap lead time. Perbaikan mencakup:

- Penambahan *forklift* / penjadwalan penggunaan *forklift*
- Optimalisasi rute pengiriman menggunakan aplikasi digital
- Penataan ulang layout gudang
- Digitalisasi administrasi
- Sinkronisasi jadwal produksi dan distribusi
- Checklist verifikasi alamat pelanggan
- Penerapan sistem produksi *make-to-order*

5.6. Analisis PCE Setelah Perbaikan

Setelah usulan improvement diimplementasikan diperoleh kondisi proses baru dengan *total lead time*:

Dik: - Waktu VA = 195 menit

- Total *Lead Time* = 277 menit

$$PCE_{\text{baru}} = \frac{195}{277} \times 100\% = 70,4\%$$

Peningkatan yang terjadi:

Nilai *Total Lead Time* sebelum menggunakan *Lean System* sebesar 355 menit, setelah menggunakan lean system menjadi 277 menit. Terjadi perubahan waktu sebesar 78 menit. Nilai *PCE* sebelum menggunakan *Lean System* sebesar 54,9% , setelah menggunakan lean system menjadi 70,4%. Terjadi perubahan persentase sebesar 15,5%. Nilai *Waiting Time* sebelum menggunakan *Lean System* sebesar 45 menit, setelah menggunakan lean system menjadi 10 menit. Terjadi perubahan waktu sebesar 35 menit.

Hasil ini menunjukkan bahwa usulan perbaikan menggunakan penerapan lean system dapat memberi hasil:

- Mengurangi pemborosan
- Mempercepat aliran material
- Menurunkan waktu non-value added
- Meningkatkan efisiensi operasional

5.7. Evaluasi Penggunaan Lean System

Secara keseluruhan, penelitian menunjukkan bahwa pendekatan *Lean System* mampu memberikan peningkatan nyata pada proses distribusi PT Tri Mustika Sejagat. Evaluasi keseluruhan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Identifikasi Pemborosan (Waste):** Hasil analisis data melalui *Value Stream Mapping* (VSM) menunjukkan adanya pemborosan dominan berupa *waiting, transportation, dan motion* pada proses distribusi baja ringan. Pemborosan tersebut menyebabkan waktu siklus distribusi menjadi panjang dan menurunkan efisiensi operasional.
- Proporsi Aktivitas Bernilai Tambah:** Data *current state* mengindikasikan bahwa proporsi aktivitas tidak bernilai tambah masih lebih besar dibandingkan aktivitas bernilai tambah. Setelah penerapan usulan berbasis *Lean System*, terjadi peningkatan persentase aktivitas bernilai tambah yang berdampak pada perbaikan kinerja distribusi.
- Waktu Siklus dan Lead Time:** Analisis menunjukkan bahwa waktu tunggu pada proses pengambilan, penyiapan, dan pengiriman barang merupakan penyumbang utama *lead time*. Implementasi *future state* mampu menurunkan waktu tunggu sehingga *lead time* distribusi menjadi lebih singkat dan terkendali.
- Aliran Material dan Tata Letak:** Data jarak perpindahan material memperlihatkan alur distribusi yang berulang dan tidak efisien akibat tata letak gudang yang kurang optimal. Evaluasi *lean* menunjukkan bahwa perbaikan tata letak dan penyederhanaan alur mampu mengurangi jarak dan frekuensi perpindahan material.

VI. Kesimpulan dan Saran

6.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu:

1. Kondisi Aktual Proses Distribusi: Berdasarkan hasil analisis, proses distribusi baja ringan di PT. Tri Mustika Sejagat belum berjalan secara optimal. Total waktu proses distribusi tercatat sebesar 355 menit per pengiriman, dengan waktu tunggu mencapai 45 menit serta tingkat keterlambatan pengiriman rata-rata 21,9% per bulan. Inefisiensi paling banyak terjadi pada aktivitas administrasi, persiapan barang, proses *loading*, serta perjalanan menuju pelanggan, yang secara keseluruhan berkontribusi terhadap rendahnya efisiensi operasional distribusi.
2. Identifikasi Pemborosan (Seven Wastes): Hasil identifikasi tujuh jenis pemborosan (*seven wastes*) menunjukkan bahwa pemborosan yang paling dominan adalah *waiting* (21%), terutama disebabkan oleh waktu menunggu ketersediaan forklift dan proses persetujuan dokumen. Selanjutnya adalah *transportation* (38%) akibat rute pengiriman yang belum optimal, serta *motion* (13%) yang terjadi karena pekerja melakukan banyak perpindahan tidak perlu akibat tata letak gudang yang kurang efisien. Selain itu, pemborosan lain seperti *overprocessing*, *inventory berlebih*, *defect*, dan *overproduction* juga ditemukan, meskipun dengan tingkat kejadian yang relatif lebih rendah.
3. Usulan Perbaikan dan Dampak Implementasi Lean System: Usulan perbaikan berbasis *Lean System* meliputi penambahan atau penjadwalan penggunaan forklift secara lebih efektif, optimalisasi rute pengiriman berbasis sistem digital, penataan ulang tata letak gudang, digitalisasi proses pembuatan dokumen, sinkronisasi jadwal produksi dan distribusi, penerapan *checklist* verifikasi alamat pelanggan, serta penerapan sistem *make-to-order* untuk menekan *overproduction*. Hasil evaluasi setelah implementasi perbaikan menunjukkan peningkatan kinerja distribusi yang signifikan, ditandai dengan penurunan total lead time dari 355 menit menjadi 277 menit (lebih cepat 78 menit), peningkatan *Process Cycle Efficiency* (PCE) dari 54,9% menjadi 70,4%, penurunan *waiting time* hingga 78%, serta rute perjalanan distribusi yang menjadi lebih efisien dan terkontrol.

6.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka saran yang dapat diberikan pada penelitian ini terhadap perusahaan, yaitu:

1. Implementasi Lean System Secara Berkelanjutan: Manajemen PT. Tri Mustika Sejagat disarankan untuk menerapkan *Lean System* secara berkelanjutan melalui program

continuous improvement, sehingga perbaikan proses distribusi tidak bersifat sementara tetapi menjadi bagian dari budaya kerja perusahaan Penguatan Standar Operasional Prosedur (SOP): Perusahaan perlu menyusun dan menerapkan SOP distribusi yang terstandarisasi, khususnya terkait administrasi pengiriman, penjadwalan penggunaan forklift, serta penetapan rute distribusi yang paling efisien untuk meminimalkan pemborosan *waiting* dan *transportation*.

2. Peningkatan Kompetensi Sumber Daya Manusia: Diperlukan pelatihan berkala bagi operator gudang, pengemudi, dan staf administrasi mengenai prinsip *lean*, disiplin kerja, serta penggunaan sistem digital guna meningkatkan kepatuhan terhadap proses dan mengurangi kesalahan operasional.
3. Pemanfaatan Teknologi Digital: Perusahaan disarankan untuk mengembangkan sistem digital sederhana seperti *delivery scheduling system*, *routing optimization*, dan administrasi berbasis elektronik guna mempercepat

Daftar Pustaka

- [1]. Abdullah, M. H., Suwondo, A. J., Andre, O., & Riyanto, W. 2024. 74-Article Text-476-1-10-20240428_2. 03(01), 215–230.
- [2]. Adjietama, M. N., & Rahmawati, N., 2025. Penerapan Konsep Lean Warehousing untuk Minimasi Pemborosan Gudang Suku Cadang dengan Metode VSM Pada PT ABC. Jurnal Serambi Engineering, 10(1), 12335–12347.
- [3]. Arief, A. S., Amperajaya, D., Abduh, M., R, G., & Aminullah, K., 2025. Peningkatan Efisiensi Produksi Kemasan Plastik Dengan Pendekatan Lean Manufacturing Dan Value Stream Mapping Di PT ABC. JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri, 12(2), 283–294. <https://doi.org/10.24853/jisi.12.2.283-294>
- [4]. Aristriyana, E., & Ahmad Fauzi, R., 2023. Analisis Penyebab Kecacatan Produk Dengan Metode Fishbone Diagram Dan Failure Mode Effect Analysis (Fmea) Pada Perusahaan Elang Mas Sindang Kasih Ciamis. Jurnal Industrial Galuh, 4(2), 75–85. <https://doi.org/10.25157/jig.v4i2.3021>
- [5]. Delano, Y., Montororing, R., Ginting, H., Studi, P., Industri, T., Bhayangkara, U., & Raya, J., 2021. Pipe Intake Production System Improvement with Lean Manufacturing at PT . WIKONI. Journal of Integrated System, 4(1), 1–16.
- [6]. Faizal Mahmud, M., & Wisnuaji Widiatmoko, K., 2022. Perbandingan Efisiensi Biaya Berdasarkan Perhitungan Struktur Pada Kerangka Atap Menggunakan Baja Ringan dan Baja Berat Dengan Bentang 14.5 M. 8(2), 147–156. www.jurnal.abulyatama.ac.id/teknikspil

- [7]. Fanany, E., Gusta, A., & Negoro, Y. P., 2025. *Analisis Waste pada Proses Distribusi Menggunakan Metode Lean Distribution Guna Mengurangi Keterlambatan Distribusi Hose Industri*. 5 (1), 163–173.
- [8]. Floresta Andriano De Hautsmand, 2025. *Analysis of Waste of Customer Service Time for New Installations*. 8 (3), 7996–8009.
- [9]. Gaspersz, V., 2021. *continuous improvement & lean six sigma*. Gramedia Pustaka Utama.
- [10]. Keller, K., 2021. *Marketing Management (Manajemen Pemasaran)*. erlangga.
- [11]. Liker, J., 2021. *The Toyota way: 14 management principles from the world greatest manufacture*. McGraw-Hill Education.
- [12]. Prabowo, rosa ainun rizkyah dan budi. 2024. *Management in the Logistics Division of Pdam Surya*. 4(2), 210.
- [13]. Prakoso, R. F., Windyatri, H., & Pradipto, G. H., 2025. *Penerapan Lean Manufacturing dengan Value Stream Mapping pada Proses Produksi PT TTB*. RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business, 4(3), 7903–7911. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i3.3016>
- [14]. Simamora, A., & Insanita, R. 2023. *Lean Manufacturing Implementation through Value Stream Mapping on Gold Products*. Jurnal Samudra Ekonomi Dan Bisnis, 15(1), 1–15. <https://doi.org/10.33059/jseb.v15i1.7759>
- [15]. Wahyu kurniadi, 2025. *The Role of Distribution Channels in Improving Marketing Performance and Customer Satisfaction*. Greenation Management and Business Review, 1(3), 119–124. <https://doi.org/10.38035/gmbr.v1i3.483>
- [16]. Wiranty Tiara Wijaya Siagian, & Joumil Aidil Saifudin. 2024. *Analisis Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode Vsm (Value Stream Mapping) Guna Mengurangi Waste Dan Cycle Time Pada Proses Produksi Keramik Di PT XYZ*. Wiranty Tiara Wijaya Siagian 1) dan Joumil Aidil Saifudin 2). 19(2), 242–253.
- [17]. Womack dan Jones, 2020. *Lean Thinking: Banish Waste And Create Wealth In Your Corporation*. Gramedia Pustaka Utama