



DOI:<https://doi.org/10.38035/jstl.v4i1>
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Optimalisasi Alur Distribusi PT.XYZ Menggunakan Metode Lean Distribution untuk Meminimalisasi Delay Pengiriman

Zifron Siallagan¹, Tatang Permana², Wiku Larutama³.

¹Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia, zifron.siallagan@upi.edu.

²Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia, permana@upi.edu.

³Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia, wiku.larutama@upi.edu.

Corresponding Author: wiku.larutama@upi.edu³

Abstract: *This study, entitled Optimalisasi Alur Distribusi PT.XYZ Menggunakan Metode Lean Distribution Untuk Meminimalisasi Delay Pengiriman, examines the end-to-end distribution flow of PT.XYZ to reduce delivery delays. Delay data from February to April 2026 showed 6,852 delayed shipments from 82,107 shipments, or 7.7%. The study used a mixed method approach through process observation, questionnaire assessment, Value Stream Mapping, Value Stream Analysis Tools, Process Activity Mapping, Pareto analysis, fishbone analysis, and a 5W+1H improvement plan. The current state mapping identified a cycle time of 762 minutes, consisting of 608 minutes of value-added time and 154 minutes of necessary but non-value-added time. Waiting became the dominant waste with an average score of 2.4, while Process Activity Mapping obtained the highest VALSAT score of 87. The proposed future state reduces cycle time to 676 minutes and non-value-added time to 78 minutes through pre-manifest digitalization, feeder time slots, cluster staging, and visual control. The proposed design can support a leaner, more responsive distribution process*

Keyword: *Lean Distribution, Value Stream Mapping, Delivery Delay, VALSAT, Process Activity Mapping.*

Abstrak: Penelitian berjudul Optimalisasi Alur Distribusi PT.XYZ Menggunakan Metode Lean Distribution Untuk Meminimalisasi Delay Pengiriman ini mengkaji alur distribusi PT.XYZ dari proses pengambilan barang hingga pengiriman akhir untuk mengurangi keterlambatan. Data delay periode Februari sampai April 2026 menunjukkan terdapat 6.852 barang terlambat dari 82.107 pengiriman, atau sebesar 7,7%. Penelitian menggunakan pendekatan mixed method melalui observasi proses, kuesioner pemborosan, Value Stream Mapping, Value Stream Analysis Tools, Process Activity Mapping, analisis Pareto, fishbone, dan rencana perbaikan 5W+1H. Hasil current state menunjukkan cycle time sebesar 762 menit, terdiri atas waktu bernilai tambah 608 menit dan waktu necessary but non-value-added 154 menit. Waste dominan adalah waiting dengan skor rata-rata 2,4, sedangkan Process Activity Mapping menjadi tools prioritas dengan bobot 87. Rancangan future state menurunkan cycle time menjadi 676 menit dan waktu tidak bernilai tambah menjadi 78 menit melalui pre-manifest

digital, time slot feeder, staging per kluster, dan visual control. Usulan ini memperkuat alur distribusi agar lebih ramping dan responsif.

Kata Kunci: Lean Distribution, Value Stream Mapping, Delay Pengiriman, VALSAT, Process Activity Mapping.

PENDAHULUAN

Perkembangan perdagangan elektronik mendorong perusahaan logistik untuk memperbaiki kecepatan, ketepatan, dan reliabilitas distribusi barang. Perubahan pola konsumsi setelah pandemi memperkuat kebutuhan layanan last-mile delivery yang responsif, karena pelanggan tidak hanya menilai layanan berdasarkan harga, tetapi juga berdasarkan kepastian waktu tiba, kemudahan pelacakan, dan kemampuan perusahaan mengendalikan variasi permintaan (Campisi et al., 2023; Kiba-Janiak et al., 2021; Rahman & Kirby, 2024). Kondisi tersebut menjadikan distribusi sebagai fungsi strategis yang menentukan kepuasan pelanggan dan daya saing perusahaan jasa pengiriman.

Secara praktis, peningkatan volume pengiriman sering tidak diikuti oleh kelancaran aliran proses di gudang, area transit, feeder, dan drop point. Keterlambatan dapat muncul karena rute yang belum optimal, antrean bongkar muat, keterbatasan armada, validasi data yang berulang, dan ketidaksinkronan informasi antarbagian (Deng et al., 2020; Guzenko & Guzenko, 2022; Issaoui et al., 2022; Liu, 2020). Hubungan antara keterlambatan dan persepsi kualitas layanan juga penting, karena ketepatan waktu berpengaruh terhadap kepuasan pelanggan dan kepercayaan terhadap layanan logistik (Omoegun et al., 2024; Tandilino et al., 2023).

Permasalahan tersebut terlihat pada data operasional PT.XYZ periode Februari-April 2026. Dari total 82.107 barang yang dikirim, terdapat 6.852 barang mengalami delay atau 7,7% dari total pengiriman. Pada Februari terdapat 2.436 barang delay dari 30.300 pengiriman, pada Maret terdapat 2.874 barang delay dari 31.589 pengiriman, dan pada April terdapat 1.542 barang delay dari 20.218 pengiriman. Data ini menunjukkan bahwa delay bukan kejadian tunggal, melainkan masalah berulang yang perlu ditangani melalui perbaikan sistem distribusi, bukan hanya penyelesaian reaktif di tahap akhir pengiriman.

Tabel 1. Rekapitulasi data pengiriman dan delay PT.XYZ periode Februari-April 2026

| Keterangan | Februari | Maret | April | Total | % |
|---------------------------|----------|--------|--------|--------|-------|
| Total Pengiriman (Barang) | 30.300 | 31.589 | 20.218 | 82.107 | 92,3% |
| Total Delay (Barang) | 2.436 | 2.874 | 1.542 | 6.852 | 7,7% |

Sumber: Data Riset PT.XYZ (2026)

Agar penyelesaian delay tidak berhenti pada gejala, perusahaan perlu melihat aliran distribusi sebagai value stream yang terdiri atas aktivitas bernilai tambah dan aktivitas yang tidak menambah nilai. Pendekatan Lean Distribution relevan karena berfokus pada pengurangan pemborosan dalam aliran material dan informasi, mulai dari titik awal barang masuk sampai barang diterima pelanggan (Alejandro-Chable et al., 2024; Alvim & Oliveira, 2020; Novais et al., 2020; Proença et al., 2022). Dengan demikian, masalah keterlambatan dapat ditelusuri secara sistematis melalui aktivitas yang menyebabkan waktu tunggu, perpindahan berlebih, rework, dan proses administrasi yang tidak sinkron.

Melalui kerangka lean, pemborosan distribusi dapat dikaitkan dengan waiting, transportation, inappropriate processing, unnecessary inventory, unnecessary movement, overproduction, dan defect. Pada konteks jasa logistik, waiting muncul ketika barang, kurir, atau armada menunggu proses berikutnya, transportation muncul ketika perpindahan barang tidak efisien, inappropriate processing muncul ketika proses scan, label, atau manifest dilakukan berulang; sedangkan unnecessary movement dan inventory terjadi ketika penataan

barang, antrean, atau penumpukan paket belum terkendali (Anindya Putri & Mahachandra, 2024; Dhika et al., 2023; Krisnanti & Garside, 2022; Layli Rachmawati & Adwinda Dianisa, 2022; Nada et al., 2024).

Value Stream Mapping menjadi alat berguna untuk menggambarkan kondisi proses secara menyeluruh karena mampu menampilkan hubungan antara aliran informasi, aliran fisik, waktu proses, dan waktu tunggu. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa pemetaan value stream dapat membantu mengidentifikasi pemborosan pada gudang, manufaktur, konstruksi, aliran limbah industri, konsumsi energi, dan lingkungan produksi berbasis teknologi digital (Abhishek & Pratap, 2020; Campisi et al., 2023; Kumar et al., 2023; Morato & Ferreira, 2024; Nan et al., 2021; Salwin et al., 2023; Schoeman et al., 2020). Oleh karena itu, Value Stream Mapping sesuai digunakan untuk membaca posisi delay dalam rangkaian distribusi PT.XYZ.

Selain pemetaan value stream, penelitian ini menggunakan Value Stream Analysis Tools untuk memilih alat analisis yang paling sesuai dengan karakteristik waste dominan. VALSAT membantu menghubungkan bobot pemborosan dengan tools pemetaan seperti Process Activity Mapping, Supply Chain Response Matrix, Demand Amplification Mapping, Decision Point Analysis, Production Variety Funnel, Physical Structure Mapping, dan Quality Filter Mapping (Kholil et al., 2024; Pradana & Ishak, 2021). Pemilihan tools menjadi penting agar perbaikan tidak bersifat umum, melainkan langsung diarahkan pada aktivitas yang paling berkontribusi terhadap keterlambatan.

Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan PT.XYZ untuk memperbaiki alur distribusi berdasarkan data aktual dan pemetaan aktivitas yang terukur. Penelitian terdahulu banyak membahas lean logistics, optimasi rute, integrasi rantai pasok, dan pengurangan waste pada konteks manufaktur atau gudang, namun kajian yang menggabungkan data delay terbaru, current state value stream, pembobotan seven waste, VALSAT, Process Activity Mapping, Pareto, fishbone, dan rancangan future state pada proses distribusi kurir masih perlu diperkuat (Batwara et al., 2025; Deng et al., 2020; Issaoui et al., 2022; Liu, 2020; Novais et al., 2020). Celah inilah yang menjadi dasar penelitian ini.

Fokus penelitian dibatasi pada alur distribusi PT.XYZ yang dimulai dari pengambilan barang, kedatangan barang di lokasi transit, pengecekan dan pelabelan, sortir dan pengurangan, persiapan feeder, perjalanan feeder, bongkar muat dan penugasan di drop point, hingga drop off ke penerima. Penelitian tidak membahas aspek keuangan perusahaan, identitas pelanggan, alamat operasional spesifik, produksi dan informasi sensitif perusahaan. Pembatasan ini diperlukan agar analisis tetap terarah pada perbaikan proses internal dan perlindungan data perusahaan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pemborosan yang menyebabkan delay pengiriman, memetakan kondisi current state alur distribusi PT.XYZ, menentukan tools lean yang paling relevan, menganalisis aktivitas value added dan necessary but non-value-added, serta merancang future state value stream mapping dan rencana perbaikan berbasis Lean Distribution. Dengan tujuan tersebut, artikel ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi operasional yang praktis untuk meminimalisasi delay pengiriman dan meningkatkan efektivitas alur distribusi.

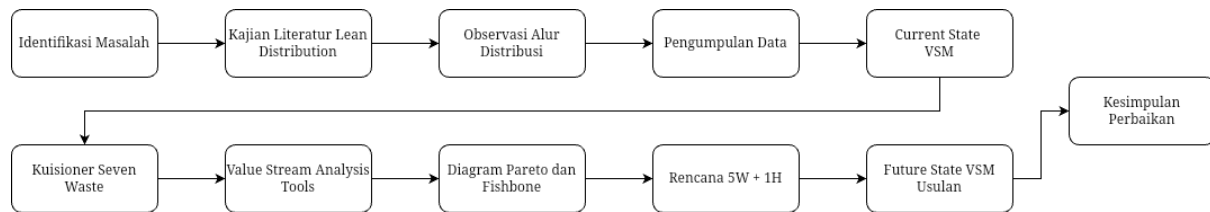
METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan mixed method dengan objek penelitian alur distribusi PT.XYZ. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menghitung waktu aktivitas, cycle time, value added time, necessary but non-value-added time, skor kuesioner waste, bobot VALSAT, dan target perbaikan future state. Pendekatan kualitatif digunakan untuk menafsirkan penyebab delay melalui observasi lapangan, pemahaman alur kerja, dan analisis akar masalah menggunakan fishbone.

Subjek penelitian mencakup aktivitas distribusi dari proses pickup sampai drop off, serta pihak yang terlibat dalam proses operasional seperti supervisor, kepala kurir, staf sortir,

koordinador lapangan, dan kurir. Data primer diperoleh dari observasi alur proses, pencatatan waktu aktivitas, dan kuesioner seven waste berskala Likert. Data sekunder diperoleh dari data delay pengiriman periode Februari-April 2026 dan dokumen operasional yang relevan. Seluruh penyebutan perusahaan dan informasi sensitif disamarkan menjadi PT.XYZ.

Tahapan penelitian disusun dalam model konseptual yang menghubungkan identifikasi masalah, kajian literatur, observasi proses, pengumpulan data, pemetaan current state, pembobotan waste, pemilihan tools VALSAT, analisis Process Activity Mapping, prioritas perbaikan melalui Pareto dan fishbone, penyusunan 5W+1H, serta rancangan future state. Model konseptual tersebut ditampilkan pada gambar di bawah.



Gambar 1. Model Konseptual Penelitian

Sumber: Hasil Rancangan Penelitian

Pengolahan data dilakukan melalui beberapa tahap yang saling berurutan. Pertama, seluruh aktivitas distribusi diidentifikasi dan dikelompokkan ke dalam proses besar. Kedua, current state value stream mapping dibuat untuk melihat aliran barang dan informasi serta membedakan waktu bernilai tambah dan waktu tidak bernilai tambah yang masih diperlukan. Ketiga, kuesioner seven waste diolah untuk menentukan waste dominan. Keempat, hasil pembobotan waste dimasukkan ke dalam matriks VALSAT untuk menentukan tools prioritas.

Setelah mendapatkan tools prioritas yang akan digunakan untuk mengolah data lanjutan hasilnya digunakan untuk menyusun diagram Pareto. Selanjutnya, fishbone digunakan untuk mengurai penyebab delay dari sisi man, method, machine/technology, material/parcel, environment, dan measurement. Rencana perbaikan dirumuskan menggunakan 5W+1H, kemudian diterjemahkan ke dalam future state value stream mapping sebagai usulan kondisi proses yang lebih ramping.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alur Distribusi Barang Kiriman

Berdasarkan data observasi, alur distribusi barang kiriman pada PT.XYZ terdiri atas 30 aktivitas yang tersusun dari proses awal pengambilan barang (pickup), kedatangan barang di lokasi transit, pengecekan dan pelabelan, sortir dan pengurangan, persiapan feeder, perjalanan feeder, bongkar muat di drop point, hingga pengiriman akhir ke penerima. Alur tersebut menunjukkan bahwa distribusi tidak hanya dipengaruhi oleh proses transportasi, tetapi juga oleh aktivitas administrasi, pemeriksaan, pelabelan, manifest, dan serah terima barang.

Total waktu alur distribusi yang diamati adalah 762 menit. Pada tahapan awal, aktivitas pickup mencakup pembuatan jadwal otomatis, pembagian tugas kurir, penyiapan kendaraan, penjemputan, menunggu pengirim, dan konfirmasi barang. Setelah barang masuk ke lokasi transit, barang mengalami proses pengecekan, pelabelan, sortir, pengurangan, pemuatan ke feeder, perjalanan ke drop point, dan penugasan kurir untuk pengiriman akhir. Rangkaian ini menjadi dasar penyusunan current state value stream mapping dan analisis pemborosan.

Tabel 2. Data Alur Distribusi Barang Kiriman

| No | Kegiatan | Waktu (menit) | Big Mapping |
|----|--------------------------------------|---------------|--------------------------------------|
| 1 | Pembuatan jadwal otomatis (aplikasi) | 120 | Pengambilan Barang (<i>Pickup</i>) |

| | | | |
|----|------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------|
| 2 | Kurir menerima pembagian data tugas (aplikasi) | 5 | |
| 3 | Kurir menyiapkan kendaraan | 7 | |
| 4 | Penjemputan barang | 120 | |
| 5 | Kurir menunggu pengirim | 10 | |
| 6 | Konfirmasi barang | 6 | |
| 7 | Kurir membawa barang ke lokasi transit | 40 | Transportasi Masuk dan Kedatangan Barang |
| 8 | Kurir menunggu giliran parkir/bongkar muat barang | 20 | |
| 9 | Pencetakan dan pelabelan barang | 10 | |
| 10 | Memperbaiki ulang <i>packaging</i> pengirim yang kurang aman | 10 | Pengecekan dan Pelabelan Barang |
| 11 | Pemerosesan <i>scan barcode</i> | 8 | |
| 12 | Cetak ulang resi yang tidak cocok pada barang | 6 | |
| 13 | Antrian sorter barang | 15 | Sortir dan Pengarungan Barang |
| 14 | Pemilahan barang berdasarkan destinasi | 15 | |
| 15 | Pengarungan/ <i>bagging</i> | 30 | |
| 16 | Pelabelan karung/ <i>bagging</i> | 15 | |
| 17 | Menunggu armada mobil angkutan (<i>feeder</i>) | 30 | Persiapan dan Pemuatan <i>Feeder</i> |
| 18 | Pendataan karung ke dalam <i>manifest</i> | 10 | |
| 19 | <i>Loading</i> barang ke armada | 20 | |
| 20 | Penataan ulang muatan dalam armada | 10 | |
| 21 | Perjalanan ke destinasi <i>drop point</i> masing-masing | 40 | Perjalanan <i>Feeder</i> |
| 22 | Serah terima dengan koordinator lapangan | 10 | |
| 23 | Koordinator lapangan membongkar karung/ <i>bagging</i> | 10 | |
| 24 | Kurir menunggu proses serah terima dan bongkar muat barang dari korlap | 20 | Bongkar Muat dan Penugasan di <i>Drop Point</i> |
| 25 | Pemetaan alamat barang sesuai kluster pengiriman | 20 | |
| 26 | Penugasan kurir melakukan pengiriman | 10 | |
| 27 | Kurir memetakan rute pengiriman barang | 10 | Pengiriman Barang (<i>Drop Off</i>) |
| 28 | Proses pengiriman barang ke konsumen | 120 | |
| 29 | Menunggu penerima barang | 10 | |
| 30 | Proses <i>drop off</i> dan konfirmasi barang | 5 | |

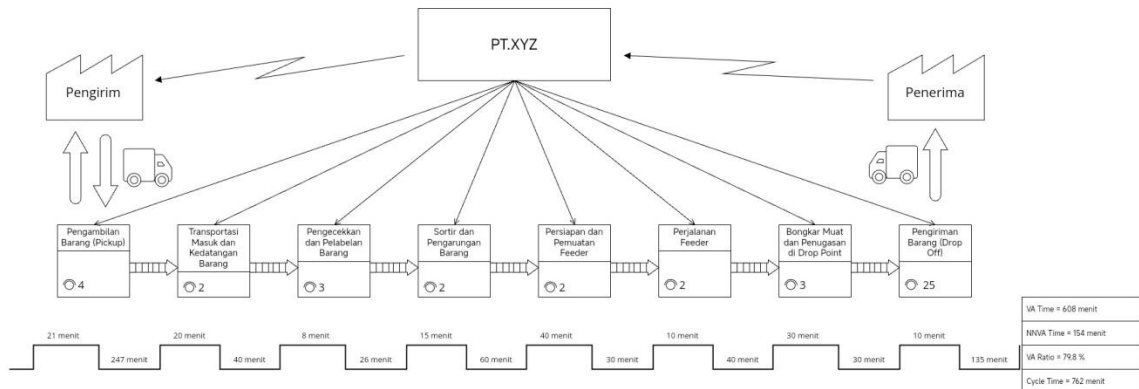
Sumber: Hasil Observasi dan Pengolahan Data

Current State Value Stream Mapping

Peta current state value stream mapping menggambarkan hubungan informasi antara pengirim, PT.XYZ, dan penerima serta menunjukkan aliran fisik barang melalui delapan proses besar. Setiap proses besar dibentuk dari beberapa aktivitas rinci pada Tabel 2. Pemetaan ini memperlihatkan bahwa cycle time keseluruhan sebesar 762 menit, terdiri atas value added time sebesar 608 menit dan necessary but non value added time sebesar 154 menit. Dengan demikian, rasio aktivitas bernilai tambah pada kondisi berjalan adalah 79,8%.

Pada current state, bagian waktu NNVA terbesar terdapat pada persiapan dan pemuatan feeder sebesar 40 menit, bongkar muat dan penugasan di drop point sebesar 30 menit,

pengambilan barang sebesar 21 menit, serta transportasi masuk dan kedatangan barang sebesar 20 menit. Kondisi ini menunjukkan bahwa perbaikan tidak cukup dilakukan pada aktivitas pengiriman akhir saja, tetapi perlu diarahkan pada pengendalian antrian, kesiapan feeder, kecepatan serah terima, dan sinkronisasi data antarbagian.



Gambar 2. Current State Value Stream Mapping PT.XYZ
 Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 3. Detail Timeline Current State VSM

| No | Proses Besar | VA (menit) | NNVA (menit) | Total (menit) |
|-------|-------------------------------------------------|------------|--------------|---------------|
| 1 | Pengambilan Barang (<i>Pickup</i>) | 247 | 21 | 268 |
| 2 | Transportasi Masuk dan Kedatangan Barang | 40 | 20 | 60 |
| 3 | Pengecekan dan Pelabelan Barang | 26 | 8 | 34 |
| 4 | Sortir dan Pengurangan Barang | 60 | 15 | 75 |
| 5 | Persiapan dan Pemuatan <i>Feeder</i> | 30 | 40 | 70 |
| 6 | Perjalanan <i>Feeder</i> | 40 | 10 | 50 |
| 7 | Bongkar Muat dan Penugasan di <i>Drop Point</i> | 30 | 30 | 60 |
| 8 | Pengiriman Barang (<i>Drop Off</i>) | 135 | 10 | 145 |
| Total | | 608 | 154 | 762 |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Rekapitulasi Kuisisioner Seven Waste

Rekapitulasi kuisisioner digunakan untuk menentukan waste yang paling dominan berdasarkan penilaian pihak yang memahami proses operasional, yaitu supervisor, kepala kurir, dan flasher. Dari data yang tersedia, terdapat lima jenis waste yang memperoleh skor langsung, yaitu inappropriate processing, transportation, waiting, unnecessary movement, dan unnecessary inventory. Dua waste lainnya, yaitu over production dan defect, tidak muncul sebagai permasalahan dominan pada data riset dan diberi skor 0 pada pengolahan VALSAT.

Hasil rekapitulasi menunjukkan bahwa waste dengan nilai rata-rata tertinggi adalah waiting sebesar 2,4 dan menempati ranking pertama. Selanjutnya, inappropriate processing memperoleh nilai 2,3, unnecessary movement 2,2, transportation 2,1, dan unnecessary inventory 2,0. Temuan ini konsisten dengan kondisi lapangan karena aktivitas menunggu muncul pada beberapa titik, seperti menunggu pengirim, menunggu giliran parkir atau bongkar muat, antrian sorter, menunggu feeder, menunggu proses serah terima, dan menunggu penerima barang.

Tabel 4. Rekapitulasi Rata-rata Kuisisioner Waste

| Waste | Supervisor | Kepala Kurir | Flasher | Rata-rata | Ranking |
|---------------------------------|------------|--------------|---------|-----------|---------|
| <i>Inappropriate Processing</i> | 3.3 | 1.1 | 2.6 | 2.3 | 2 |

| | | | | | |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|---|
| <i>Transportation</i> | 2.6 | 1.3 | 2.4 | 2.1 | 4 |
| <i>Waiting</i> | 3.0 | 1.7 | 2.6 | 2.4 | 1 |
| <i>Unnecessary Movement</i> | 3.4 | 1.1 | 2.1 | 2.2 | 3 |
| <i>Unnecessary Inventory</i> | 2.4 | 1.1 | 2.4 | 2.0 | 5 |

Sumber: Hasil Pengolahan Kuisisioner

Pengolahan Data Menggunakan VALSAT

Pengolahan menggunakan Value Stream Analysis Tools (VALSAT) dilakukan dengan menghubungkan bobot waste hasil kuesioner dengan tingkat korelasi setiap tools. Korelasi yang digunakan terdiri atas H (high correlation and usefulness) dengan bobot 9, M (medium correlation and usefulness) dengan bobot 3, dan L (low correlation and usefulness) dengan bobot 1. Hasil pengolahan menunjukkan bahwa Process Activity Mapping memperoleh bobot tertinggi sebesar 87 dan menjadi tools prioritas pertama.

Urutan tools berdasarkan hasil VALSAT adalah Process Activity Mapping dengan bobot 87, Supply Chain Response Matrix 41,8, Demand Amplification Mapping 25,2, Decision Point Analysis 15,5, Production Variety Funnel 15,3, Physical Structure 4,1, dan Quality Filter Mapping 2,3. Oleh karena itu, pembahasan lanjutan difokuskan pada Process Activity Mapping karena tools ini paling sesuai untuk menguraikan aktivitas operasional ke dalam kategori operation, transportation, inspection, delay, dan storage.

Tabel 5. Matriks Pengolahan VALSAT

| <i>Waste</i> | PAM | SCRM | PVF | QFM | DAM | DPA | PS |
|---------------------------------|------|------|------|-----|------|------|-----|
| <i>Over Production</i> | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - |
| <i>Waiting</i> | 21.6 | 21.6 | 2.4 | - | 7.2 | 7.2 | - |
| <i>Transportation</i> | 18.9 | - | - | - | - | - | 2.1 |
| <i>Inappropriate Processing</i> | 20.7 | - | 6.9 | 2.3 | - | 2.3 | - |
| <i>Unnecessary Inventory</i> | 6 | 18 | 6 | - | 18 | 6 | 2 |
| <i>Unnecessary Movement</i> | 19.8 | 2.2 | - | - | - | - | - |
| <i>Defect</i> | 0 | - | - | 0 | - | - | - |
| Total | 87 | 41.8 | 15.3 | 2.3 | 25.2 | 15.5 | 4.1 |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 6. Rangking Tools VALSAT

| No | VALSAT Tools | Bobot | Ranking |
|----|-------------------------------------|-------|---------|
| 1 | <i>Process Activity Mapping</i> | 87 | 1 |
| 2 | <i>Supply Chain Response Matrix</i> | 41.8 | 2 |
| 3 | <i>Production Variety Funnel</i> | 15.3 | 5 |
| 4 | <i>Quality Filter Mapping</i> | 2.3 | 7 |
| 5 | <i>Demand Amplification Mapping</i> | 25.2 | 3 |
| 6 | <i>Decision Point Analysis</i> | 15.5 | 4 |
| 7 | <i>Physical Structure</i> | 4.1 | 6 |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Pengolahan Lanjutan Menggunakan Process Activity Mapping

Process Activity Mapping digunakan untuk mengelompokkan seluruh aktivitas distribusi ke dalam operation (O), transportation (T), inspection (I), storage (S), dan delay (D). Selain itu, setiap aktivitas juga diklasifikasikan sebagai value added (VA) atau necessary but non value added (NNVA). Hasil pemetaan menunjukkan bahwa terdapat 14 aktivitas operation, 4 aktivitas transportation, 6 aktivitas inspection, 0 aktivitas storage, dan 6 aktivitas delay.

Dari sisi waktu, transportation menjadi kategori terbesar dengan 320 menit atau 42,0% dari total cycle time, diikuti operation sebesar 288 menit atau 37,8%. Kategori delay memiliki waktu 105 menit atau 13,8%, sedangkan inspection sebesar 49 menit atau 6,4%.

Meskipun transportation menjadi kategori terbesar, hasil tersebut tidak menunjukkan bahwa transportasi adalah prioritas perbaikan utama. Hal ini dikarenakan PT.XYZ menekankan transportasi merupakan aktivitas inti yang sebagian besar bernilai tambah karena langsung berhubungan dengan perpindahan barang. Oleh karena itu, analisis prioritas perbaikan perlu diarahkan pada bagian NNVA, terutama pada bagian kegiatan yang memperpanjang cycle time tetapi tidak memberikan nilai langsung kepada perusahaan.

Jika dilihat berdasarkan nilai tambah, waktu VA berjumlah 608 menit atau 79,8%, sedangkan NNVA berjumlah 154 menit atau 20,2%. Artinya, ada peluang perbaikan besar pada pengurangan NNVA, terutama aktivitas menunggu dan proses serah terima yang belum berjalan paralel.

Tabel 7. Detail Process Activity Mapping

| No | Kegiatan | Waktu | Aktivitas | Kategori |
|----|------------------------------------------------------------------------|-------|-----------|----------|
| 1 | Pembuatan jadwal otomatis (aplikasi) | 120 | O | VA |
| 2 | Kurir menerima pembagian data tugas (aplikasi) | 5 | I | NNVA |
| 3 | Kurir menyiapkan kendaraan | 7 | O | VA |
| 4 | Penjemputan barang | 120 | T | VA |
| 5 | Kurir menunggu pengirim | 10 | D | NNVA |
| 6 | Konfirmasi barang | 6 | I | NNVA |
| 7 | Kurir membawa barang ke lokasi transit | 40 | T | VA |
| 8 | Kurir menunggu giliran parkir/bongkar muat barang | 20 | D | NNVA |
| 9 | Pencetakan dan pelabelan barang | 10 | O | VA |
| 10 | Memperbaiki ulang <i>packaging</i> pengirim yang kurang aman | 10 | O | VA |
| 11 | Pemeriksaan <i>scan barcode</i> | 8 | I | NNVA |
| 12 | Cetak ulang resi yang tidak cocok pada barang | 6 | O | VA |
| 13 | Antrian sorter barang | 15 | D | NNVA |
| 14 | Pemilahan barang berdasarkan destinasi | 15 | O | VA |
| 15 | Pengarungan/ <i>bagging</i> | 30 | O | VA |
| 16 | Pelabelan karung/ <i>bagging</i> | 15 | O | VA |
| 17 | Menunggu armada mobil angkutan (<i>feeder</i>) | 30 | D | NNVA |
| 18 | Pendataan karung ke dalam <i>manifest</i> | 10 | I | NNVA |
| 19 | <i>Loading</i> barang ke armada | 20 | O | VA |
| 20 | Penataan ulang muatan dalam armada | 10 | O | VA |
| 21 | Perjalanan ke destinasi <i>drop point</i> masing-masing | 40 | T | VA |
| 22 | Serah terima dengan koordinator lapangan | 10 | I | NNVA |
| 23 | Koordinator lapangan membongkar karung/ <i>bagging</i> | 10 | O | VA |
| 24 | Kurir menunggu proses serah terima dan bongkar muat barang dari korlap | 20 | D | NNVA |
| 25 | Pemetaan alamat barang sesuai kluster pengiriman | 20 | O | VA |
| 26 | Penugasan kurir melakukan pengiriman | 10 | I | NNVA |
| 27 | Kurir memetakan rute pengiriman barang | 10 | O | VA |
| 28 | Proses pengiriman barang ke konsumen | 120 | T | VA |
| 29 | Menunggu penerima barang | 10 | D | NNVA |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 8. Ringkasan Activity Mapping

| Aktivitas | Waktu (menit) | Persentase | Kumulatif |
|-----------------------|---------------|------------|-----------|
| <i>Transportation</i> | 320 | 42.0% | 42.0% |
| <i>Operation</i> | 288 | 37.8% | 79.8% |
| <i>Inspection</i> | 49 | 6.4% | 86.2% |
| <i>Delay</i> | 105 | 13.8% | 100.0% |
| <i>Storage</i> | 0 | 0.0% | 100.0% |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

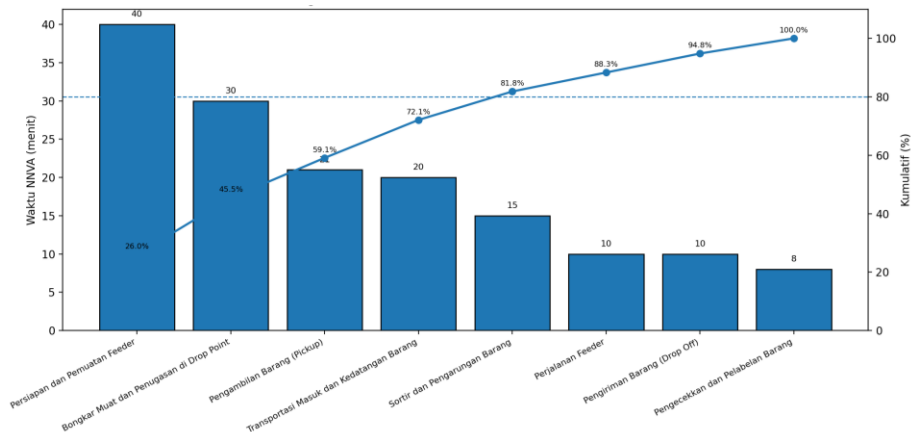
Tabel 9. Ringkasan VA dan NNVA

| Jenis Nilai | Waktu (menit) | Persentase |
|--------------------------------------|---------------|------------|
| <i>Value Added</i> | 608 | 79.8% |
| <i>Necessary but Non Value Added</i> | 154 | 20.2% |
| Total | 762 | 100.0% |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

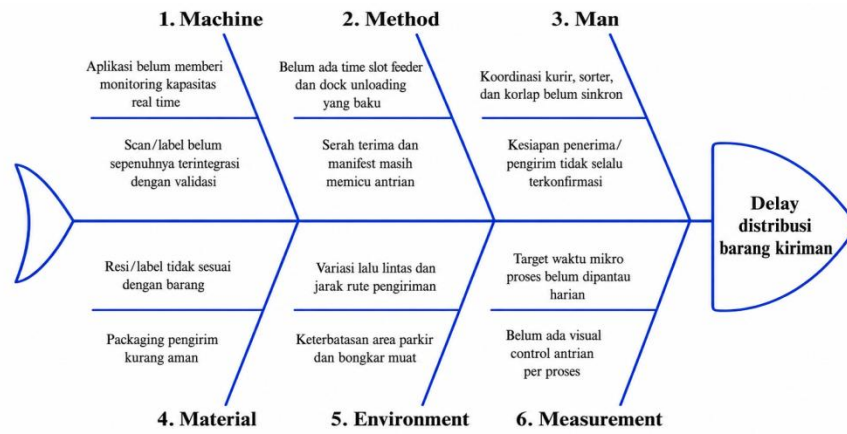
Analisis Diagram Pareto dan Fishbone

Analisis Pareto digunakan untuk memperjelas prioritas perbaikan berdasarkan waktu NNVA pada setiap proses besar. Hasil Pareto menunjukkan bahwa empat proses terbesar, yaitu persiapan dan pemuatan feeder, bongkar muat dan penugasan di drop point, pengambilan barang, serta transportasi masuk dan kedatangan barang, menyumbang sekitar 72,1% dari total waktu NNVA. Dengan demikian, tindakan perbaikan perlu diprioritaskan pada proses yang berkaitan langsung dengan kesiapan armada feeder, pengendalian antrian bongkar muat, dan koordinasi serah terima.



Gambar 3. Diagram Pareto Waktu NNVA

Sumber: Hasil Pengolahan Data



Gambar 4. Diagram Fishbone Penyebab Delay Distribusi

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Selanjutnya, diagram fishbone digunakan untuk mengidentifikasi penyebab utama delay distribusi. Penyebab dikelompokkan dalam enam kategori, yaitu man, method, machine/technology, material/parcel, environment, dan measurement. Dari diagram fishbone terlihat bahwa delay bukan hanya terjadi karena waktu tunggu fisik, tetapi juga karena belum sinkronnya informasi kesiapan barang, keterbatasan area bongkar muat, validasi label dan resi, serta belum adanya visual control waktu antrian per proses.

Rencana Tindakan Perbaikan (5W+1H)

Berdasarkan hasil Pareto dan fishbone, rencana tindakan perbaikan disusun menggunakan pendekatan 5W+1H. Fokus perbaikan diarahkan pada aktivitas yang menghasilkan waktu NNVA paling besar, yaitu menunggu feeder, serah terima dan bongkar muat di drop point, antrian pada proses pickup dan kedatangan barang, serta validasi label/packaging. Rencana ini dirancang untuk mengurangi waktu tunggu, mempercepat aliran informasi, dan membuat proses lebih terkendali sebelum barang berpindah ke tahap berikutnya.

Tabel 10. Rencana Tindakan Perbaikan 5W+1H

| Masalah | What | Why | Who | Where | When | How |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Menunggu armada feeder dan manifest | Menerapkan time slot feeder, cut-off barang, dan pre-manifest digital sebelum loading. | Karena NNVA pada persiapan dan pemuatan feeder mencapai 40 menit. | Supervisor operasional, admin manifest, kepala kurir. | Area transit/loading feeder. | Setiap hari sebelum jadwal keberangkatan an feeder. | Membuat dashboard jadwal feeder, scan karung saat sealing, dan checklist kesiapan muatan. |
| Bongkar muat dan penugasan drop point | Menerapkan pre-alert manifest ke drop point dan staging barang per cluster. | Karena NNVA proses drop point mencapai 30 menit. | Koordinator lapangan dan kepala kurir drop point. | Area drop point. | Sebelum feeder tiba dan saat proses unloading. | Manifest dikirim sebelum armada tiba, barang ditempatkan per cluster, dan penugasan kurir dilakukan paralel. |

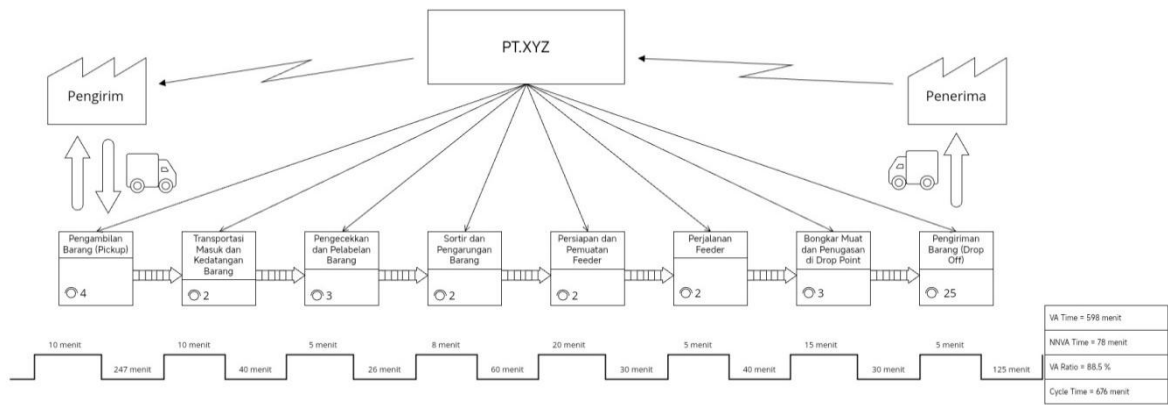
| | | | | | | |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pickup dan kesiapan pengirim | Mengirim notifikasi kesiapan barang dan konfirmasi jadwal pickup kepada pengirim. | Karena terdapat waktu tunggu pengirim dan konfirmasi barang dalam proses pickup. | Kurir pickup dan admin aplikasi. | Lokasi pengirim. | Sebelum kurir menuju titik pickup. | Aplikasi memberi status ready to pickup, foto barang, dan validasi awal data pengiriman. |
| Kedatangan barang di transit | Membuat slot parkir/bongkar muat dan jalur FIFO kendaraan. | Karena terdapat waktu tunggu giliran parkir/bongkar muat selama 20 menit. | Petugas transit dan koordinator loading. | Area parkir dan bongkar muat transit. | Pada jam kedatangan kurir pickup. | Menentukan urutan unloading, batas waktu bongkar, dan penanda visual antrean kendaraan. |
| Antrian sorter | Menyeimbangkan beban sorter dan mengurangi batch terlalu besar. | Karena antrian sorter menyebabkan NNVA sebesar 15 menit. | Sorter dan supervisor sorter. | Area sortir. | Saat barang selesai dilabeli. | Menggunakan FIFO lane, batas WIP, dan pembagian sorter berdasarkan destinasi prioritas. |
| Label, resi, dan packaging | Melakukan validasi label/resi serta panduan packaging di titik awal. | Karena resi tidak cocok dan packaging kurang aman dapat memicu rework. | Kurir pickup, admin data, dan pengirim. | Titik pickup dan area pengecekan. | Sebelum barang masuk proses sortir. | Validasi barcode otomatis, checklist packaging, dan penolakan sementara untuk barang yang belum aman. |

Sumber: Hasil Olah Rancangan Perbaikan

Rancangan Optimalisasi Alur Distribusi dan Future State VSM

Rancangan optimalisasi alur distribusi disusun dengan mempertahankan delapan proses besar pada current state, tetapi mengurangi aktivitas NNVA melalui sinkronisasi informasi, penjadwalan feeder, pre-manifest digital, cluster route, dan visual control. Karena penelitian ini belum sampai pada tahap implementasi aktual, angka pada future state diposisikan sebagai target rancangan perbaikan berdasarkan pengurangan waktu NNVA pada titik-titik prioritas hasil pareto dan fishbone.

Pada future state, waktu VA dirancang menjadi 598 menit dan NNVA menjadi 78 menit, sehingga cycle time turun dari 762 menit menjadi 676 menit. Penurunan cycle time sebesar 86 menit atau sekitar 11,3% terutama diperoleh dari pengurangan waktu tunggu feeder, percepatan serah terima di drop point, pengendalian antrian parkir/bongkar muat, dan validasi data sejak proses pickup. Selain itu, rasio VA meningkat dari 79,8% menjadi 88.5%, yang menunjukkan aliran distribusi lebih ramping dan waktu tidak bernilai tambah lebih kecil.



Gambar 5. Future State Value Stream Mapping Usulan
 Sumber: Hasil Olah Rancangan perbaikan

Tabel 11. Perbandingan Current State dan Future State

| Indikator | Current State | Future State Usulan | Selisih | Keterangan |
|------------|---------------|---------------------|----------|----------------------------------------------------------------|
| VA Time | 608 menit | 598 menit | 10 menit | Pengurangan kecil dari integrasi route mapping pada drop off. |
| NNVA Time | 154 menit | 78 menit | 76 menit | Fokus utama pengurangan berasal dari waiting dan serah terima. |
| Cycle Time | 762 menit | 676 menit | 86 menit | Turun sekitar 11,3%. |
| VA Ratio | 79,8% | 88,5% | +8,7% | Aliran proses menjadi lebih lean. |

Sumber: Hasil Pengolahan dan Rancangan Perbaikan

Berdasarkan rancangan tersebut, optimalisasi alur distribusi PT.XYZ diarahkan pada perbaikan proses sebelum barang bergerak ke tahap berikutnya. Dengan pre-manifest digital, kesiapan feeder dapat diketahui lebih awal, dengan time slot bongkar muat, kendaraan tidak menumpuk di area transit, dengan staging per cluster, drop point dapat langsung membagi barang ke kurir dan dengan validasi label/packaging sejak pickup, rework pada proses pengecekan dapat dikurangi. Kombinasi perbaikan tersebut membuat aliran barang lebih stabil, memperkecil delay pengiriman, dan memberikan dasar implementasi lean distribution pada proses distribusi PT.XYZ.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa delay pengiriman pada alur distribusi PT.XYZ berkaitan erat dengan aktivitas tunggu, proses serah terima, kesiapan feeder, antrian bongkar muat, dan validasi data yang belum sepenuhnya sinkron. Data periode Februari-April 2026 menunjukkan adanya 6.852 barang delay dari 82.107 pengiriman atau sebesar 7,7%, sehingga perbaikan proses menjadi kebutuhan yang diharapkan. Hasil current state value stream mapping menunjukkan cycle time sebesar 762 menit dengan value added time 608 menit dan necessary but non-value-added time 154 menit.

Waste dominan berdasarkan kuesioner adalah waiting dengan skor rata-rata 2,4, sedangkan hasil VALSAT menempatkan Process Activity Mapping sebagai alat prioritas dengan bobot 87. Melalui analisis Process Activity Mapping, transportation menjadi kategori waktu terbesar sebesar 320 menit atau 42,0%, sementara delay sebesar 105 menit atau 13,8% dan inspection sebesar 49 menit atau 6,4% menjadi fokus utama pengurangan waktu tidak bernilai tambah. Usulan perbaikan melalui pre-manifest digital, time slot feeder, staging barang per kluster, validasi awal label dan packaging, serta visual control antrian mampu merancang future state dengan cycle time 676 menit, penurunan 86 menit atau 11,3%, dan penurunan

NNVA dari 154 menit menjadi 78 menit. Dengan demikian, penerapan Lean Distribution dapat membantu PT.XYZ membangun alur distribusi yang lebih ramping, terukur, dan responsif terhadap keterlambatan pengiriman.

REFERENSI

- Abhishek, P. G., & Pratap, Maheshwar. (2020). Achieving Lean Warehousing Through Value Stream Mapping. *South Asian Journal of Business and Management Cases*, 9(3), 387–401. <https://doi.org/10.1177/2277977920958551>
- Alejandro-Chable, J. D., Salais-Fierro, T. E., Saucedo-Martínez, J. A., & Cedillo-Campos, M. G. (2024). A New Lean Logistics Management Model for the Modern Supply Chain. *Mobile Networks and Applications*, 29(1), 70–81. <https://doi.org/10.1007/s11036-022-02018-1>
- Alvim, S. L., & Oliveira, O. G. (2020). Lean Supply Chain Management: a lean approach applied to distribution—a literature review of the concepts, challenges and trends. *Journal of Lean Systems*, 5(1), 85–103.
- Anindya Putri, P., & Mahachandra, M. (2024). Minimize inventory deviations in the Konimex technical warehouse through the implementation of the DMAIC concept. *SHS Web of Conferences*, 189, 01037. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202418901037>
- Batwara, A., Kediya, S., & Kayande, R. A. (2025). An analytical framework for optimizing supply chain operations with lean practices. *Supply Chain Analytics*, 11. <https://doi.org/10.1016/j.sca.2025.100145>
- Campisi, T., Russo, A., Basbas, S., Bouhouras, E., & Tesoriere, G. (2023). A literature review of the main factors influencing the e-commerce and last-mile delivery projects during COVID-19 pandemic. *Transportation Research Procedia*, 69, 552–559. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.02.207>
- Deng, S., Yuan, Y., Wang, Y., Wang, H., & Koll, C. (2020). Collaborative multicenter logistics delivery network optimization with resource sharing. *PLoS ONE*, 15(11 November). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242555>
- Dhika, D. A., Witonohadi, A., & Akbari, A. D. (2023). The Proposed Warehouse Improvement Using Lean Approach to Eliminate Waste at the Main Warehouse of PT. XYZ. *OPSI*, 16(1), 94. <https://doi.org/10.31315/opsi.v16i1.7310>
- Guzenko, A., & Guzenko, N. (2022). Process optimization for last mile logistics. *Transportation Research Procedia*, 63, 1700–1707. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.184>
- Issaoui, Y., Khiat, A., Haricha, K., Bahnasse, A., & Ouajji, H. (2022). An Advanced System to Enhance and Optimize Delivery Operations in a Smart Logistics Environment. *IEEE Access*, 10, 6175–6193. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3141311>
- Kholil, M., Koeswara, S., Hidayat, A. A., & Haekal, J. (2024). Reduce waste using VALSAT and FMEA approach in welding under body process. *AIP Conference Proceedings*, 2860(1), 040008. <https://doi.org/10.1063/5.0223508>
- Kiba-Janiak, M., Marcinkowski, J., Jagoda, A., & Skowrońska, A. (2021). Sustainable last mile delivery on e-commerce market in cities from the perspective of various stakeholders. Literature review. *Sustainable Cities and Society*, 71, 102984. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102984>
- Krisnanti, E. D., & Garside, A. K. (2022). Penerapan Lean Manufacturing untuk Meminimasi Waste Percetakan Box. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 8(2), 99–108. <https://doi.org/10.30656/intech.v8i2.4780>
- Kumar, S., Marawar, Y., Soni, G., Jain, V., Gurusurthy, A., & Kodali, R. (2023). A hybrid approach to enhancing the performance of manufacturing organizations by optimal sequencing of value stream mapping tools. *International Journal of Lean Six Sigma*, 14. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-03-2022-0069>

- Layli Rachmawati, N., & Adwinda Dianisa, P. (2022). Model simulasi sistem diskrit untuk meminimasi rata-rata waktu tunggu truk (studi kasus PT. XYZ). *Jurmatis (Jurnal Manaj. Teknol. DanTeknik Ind, 4(2), 122–136*. <https://doi.org/10.30737/jurmatis.v4i2.2371.g2308>
- Liu, W. (2020). Route Optimization for Last-Mile Distribution of Rural E-Commerce Logistics Based on Ant Colony Optimization. *IEEE Access, 8, 12179–12187*. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2964328>
- Morato, M. L. de S., & Ferreira, K. A. (2024). Value stream mapping application for construction industry loss and waste reduction: a systematic literature review. *International Journal of Lean Six Sigma, 15(4), 817–837*. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-06-2023-0100>
- Nada, K. L., Idawicaksakti, M. D., & Suryadhini, P. P. (2024). Application of the 5S method to minimize waiting waste at the yanti shop, brebes regency. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri, 10(1), 249–258*. <https://doi.org/10.24014/jti.v10i1.28953>
- Nan, W., He, Q., Zhang, Z., Peng, T., & Tang, R. (2021). Framework of automated value stream mapping for lean production under the Industry 4.0 paradigm. *Journal of Zhejiang University SCIENCE A, 22, 382–395*. <https://doi.org/10.1631/jzus.A2000480>
- Novais, L., Maqueira Marín, J. M., & Moyano-Fuentes, J. (2020). Lean Production implementation, Cloud-Supported Logistics and Supply Chain Integration: interrelationships and effects on business performance. *The International Journal of Logistics Management, 31(3), 629–663*. <https://doi.org/10.1108/IJLM-02-2019-0052>
- Omoegun, G., Efekpogua Fiemotongha, J., Olatunde Omisola, J., Kingsley Okenwa, O., & Onaghinor, O. (2024). Advances in ERP-Integrated Logistics Management for Reducing Delivery Delays and Enhancing Project Delivery. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Research and Studies, 4(6), 2374–2392*. <https://doi.org/10.62225/2583049x.2024.4.6.4355>
- Pradana, A. R., & Ishak, D. P. (2021). Improvement of Production Performance Using WAM & VALSAT Method in Liquid Soap Line. *ACM International Conference Proceeding Series, 281–286*. <https://doi.org/10.1145/3468013.3468346>
- Proença, A. P., Gaspar, P. D., & Lima, T. M. (2022). Lean Optimization Techniques for Improvement of Production Flows and Logistics Management: The Case Study of a Fruits Distribution Center. *Processes, 10(7)*. <https://doi.org/10.3390/pr10071384>
- Rahman, M. A., & Kirby, E. D. (2024). The Lean Advantage: Transforming E-Commerce Warehouse Operations for Competitive Success. *Logistics, 8(4)*. <https://doi.org/10.3390/logistics8040129>
- Salwin, M., Pszczółkowska, K., Pałęga, M., & Kraslawski, A. (2023). Value-Stream Mapping as a Tool to Improve Production and Energy Consumption: A Case Study of a Manufacturer of Industrial Hand Tools. *Energies, 16(21)*. <https://doi.org/10.3390/en16217292>
- Schoeman, Y., Oberholster, P., & Somerset, V. (2020). Value Stream Mapping as a Supporting Management Tool to Identify the Flow of Industrial Waste: A Case Study. *Sustainability, 12(1)*. <https://doi.org/10.3390/su12010130>
- Tandilino, E. V., Dharma Widada, & Farida Djumiati Sitania. (2023). Pengukuran Tingkat Kepuasan Pelanggan Terhadap Jasa Pelayanan Dengan Metode Servqual dan Customer Satisfaction Index (CSI). *JOURNAL OF INDUSTRIAL AND MANUFACTURE ENGINEERING, 7(2), 266–275*. <https://doi.org/10.31289/jime.v7i2.10205>