

# Analisis Penyebab Keterlambatan Pengiriman Pada Agen Indah Logistik Cargo (ILC) Pilar Menggunakan Metode DMAIC

Rachmanda Luthfi Firdaus<sup>1</sup>, Gigih Hapsak Pradipto<sup>2</sup>, Andriani<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

Jl. Inspeksi Kalimalang No.9, Cibatu, Kec. Cikarang Selatan, Kabupaten Bekasi 17530

Email: [rachmanda76@gmail.com](mailto:rachmanda76@gmail.com), [gigih.pradipto@pelitabangsa.ac.id](mailto:gigih.pradipto@pelitabangsa.ac.id), [andriani@pelitabangsa.ac.id](mailto:andriani@pelitabangsa.ac.id)

## ABSTRAK

Keterlambatan pengiriman barang merupakan salah satu permasalahan yang dapat mempengaruhi kualitas layanan dan kepuasan pelanggan pada perusahaan logistik. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor penyebab keterlambatan pengiriman barang serta memberikan usulan perbaikan menggunakan metode DMAIC pada Indah Logistik Cargo (ILC) Pilar. Data penelitian diperoleh dari total pengiriman barang periode Juni hingga November 2025 sebanyak 2.915 pengiriman dengan jumlah keterlambatan sebanyak 356 pengiriman. Hasil pengolahan data menunjukkan nilai *Defects Per Million Opportunities* (DPMO) sebesar 122.126 dengan level *sigma* sebesar 2,66 *sigma*. Analisis *Fishbone* menunjukkan bahwa faktor penyebab keterlambatan berasal dari aspek *man* berupa ketidakhadiran kurir dan penerima tidak berada di tempat, *method* berupa ketidaksesuaian jadwal armada kapal, *machine* berupa kendala teknis kendaraan, material berupa kesalahan label barang, serta *environment* berupa wilayah *out delivery area* yang sulit dijangkau. Usulan perbaikan yang diberikan meliputi penyediaan *backup* kurir, sinkronisasi jadwal pengiriman, penerapan *preventive maintenance* kendaraan, pengecekan label barang secara berkala, serta penggunaan sistem pemetaan logistik digital untuk meningkatkan efektivitas pengiriman barang.

**Kata kunci:** Six Sigma, DMAIC, Keterlambatan Pengiriman, Logistik

## ABSTRACT

*Delays in the delivery of goods are one of the problems that can affect the quality of service and customer satisfaction in logistics companies. This study aims to identify the factors causing delays in the delivery of goods and provide suggestions for improvements using the DMAIC method at Indah Logistik Cargo (ILC) Pilar. The research data were obtained from 2,915 deliveries from June to November 2025, resulting in 356 delays. The results of data processing show a Defects Per Million Opportunities (DPMO) value of 122,126 with a sigma level of 2.66 sigma. Fishbone analysis shows that the factors causing delays come from the human aspect in the form of courier absence and recipient not being present, the method in the form of mismatched ship fleet schedules, the machine in the form of technical constraints on vehicles, the material in the form of errors in product labelling, and the environment in the form of difficult-to-reach delivery areas. Suggested improvements include providing backup couriers, synchronizing delivery schedules, implementing preventive vehicle maintenance, checking product labels regularly, and using a digital logistics mapping system to improve the effectiveness of product delivery.*

**Keywords:** Six Sigma, DMAIC, Delivery Delay, Logistics

## Pendahuluan

Perkembangan pesat industri logistik di Indonesia saat ini menuntut setiap penyedia jasa untuk menjaga efisiensi operasional demi mempertahankan kepuasan pelanggan [1]. Dalam konteks rantai pasok, keterlambatan pengiriman menjadi salah satu indikator utama kegagalan servis yang berdampak langsung pada penurunan loyalitas konsumen dan performa bisnis [2]. Bagi agen distribusi lokal atau perusahaan logistik skala kecil seperti Agen Indah Logistik Cargo (ILC) Pilar, variabel ketepatan waktu menjadi penentu daya saing yang sangat krusial di tengah ketatnya kompetisi lokal [3]. Diperlukan sebuah pendekatan penjaminan mutu yang terstruktur untuk mengidentifikasi root cause dan memitigasi risiko keterlambatan tersebut secara berkelanjutan [4].

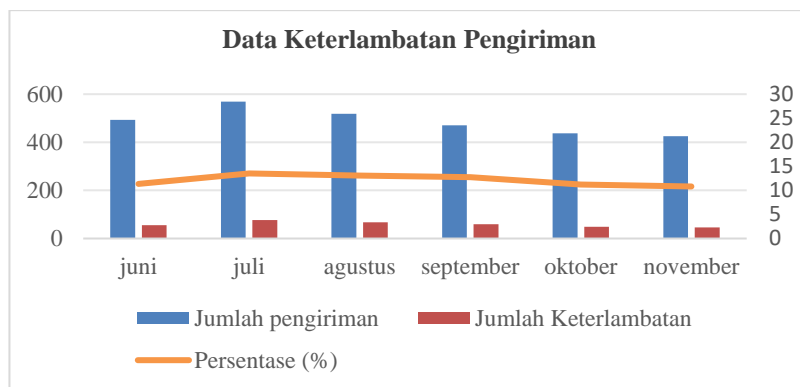
Indah Logistik Cargo (ILC) adalah perusahaan penyedia jasa angkutan barang dan dokumen yang melayani pengiriman ke seluruh provinsi dan kabupaten di Indonesia serta layanan internasional. Layanan yang disediakan sangat beragam yaitu pengiriman darat, laut, *city courier*, udara, *trucking*, *towing*, *international*, dan *trucking cooler*. Salah satu cabang operasionalnya adalah Agen Indah Logistik Cargo (ILC) Pilar, yang berlokasi di wilayah Pilar, Desa Karangasih, Kecamatan Cikarang Utara, Kabupaten Bekasi.

Keterlambatan pengiriman adalah situasi ketika barang tidak tiba di lokasi tujuan sesuai waktu yang telah dijanjikan kepada pelanggan [5]. Keterlambatan ini menimbulkan penundaan pelayanan dan potensi kerugian bagi konsumen [6]. Penyebab keterlambatan pengiriman barang dapat diklasifikasikan ke dalam dua kategori utama, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal bersumber dari keterbatasan operasional di dalam perusahaan, sedangkan faktor eksternal merupakan hambatan yang berasal dari luar kendali operasional perusahaan seperti cuaca buruk dan kondisi lalu lintas [7], [8].

*Define, Measure, Analyze, Improve, Control (DMAIC)* adalah metodologi berbasis data yang digunakan dalam *Six Sigma* untuk memperbaiki proses yang ada, menghilangkan akar masalah, dan mencapai hasil yang berkelanjutan [9]. Tahapan DMAIC digunakan untuk memetakan langkah-langkah perbaikan secara sistematis dengan pendekatan berbasis data, sehingga keputusan yang diambil lebih akurat dan dapat diukur [10]. Dalam penelitian Fadhillah (2025) berhasil melakukan penurunan waktu distribusi melalui tahapan DMAIC [11]. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan Hakim dan Mertha (2022) berhasil mengidentifikasi faktor-faktor penyebab keterlambatan pengiriman [12].

Meskipun metode *Six Sigma* dengan kerangka kerja DMAIC telah banyak diterapkan untuk pengendalian kualitas di sektor manufaktur dan korporasi logistik skala besar, seperti riset oleh Anastasia dkk (2023) dan Rollandiaz & Iskandar (2024), studi yang secara spesifik mengkaji implementasinya pada level keagenan atau distribusi lokal masih sangat terbatas [13], [14]. Sebagian besar penelitian terdahulu cenderung berfokus pada optimalisasi rute atau manajemen armada besar, namun sering kali mengabaikan dinamika operasional harian yang terjadi di gudang transit atau agen lini depan (*first/last-mile local hub*). Di sinilah letak *research gap* dalam studi ini. Penelitian ini hadir untuk mengisi ruang tersebut dengan menganalisis bagaimana metodologi penjaminan mutu berbasis data makro dapat diadaptasi secara praktis pada skala agen distribusi lokal yang memiliki keterbatasan sumber daya manusia dan infrastruktur.

Permasalahan keterlambatan pengiriman barang menjadi salah satu kendala yang dihadapi oleh Agen ILC Pilar dalam menjalankan kegiatan operasionalnya. Hingga saat ini, belum terdapat analisis mendalam yang secara spesifik mengidentifikasi faktor-faktor penyebab utama keterlambatan tersebut. Kondisi ini diperburuk dengan belum diterapkannya metode perbaikan yang sistematis dalam menangani permasalahan keterlambatan pengiriman barang. Berdasarkan studi pendahuluan di lapangan, data keterlambatan pengiriman dari bulan Juni hingga November sebesar 356 dari 2.915 total pengiriman barang.



Gambar 1. Data keterlambatan pengiriman

Merujuk pada data di atas, diketahui bahwa jumlah pengiriman setiap bulannya cukup tinggi dengan rata-rata di atas 400 pengiriman. Namun demikian, masih ditemukan keterlambatan pengiriman dengan persentase berkisar antara 10,82% hingga 13,53%. Persentase keterlambatan tertinggi terjadi pada bulan Juli sebesar 13,53%, diikuti oleh bulan Agustus dan September. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat keterlambatan masih cukup signifikan dan berpotensi mempengaruhi kualitas layanan serta kepuasan pelanggan.

Kontribusi akademik utama dan kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini terletak pada integrasi komprehensif antara analisis kualitatif dan kuantitatif yang terstruktur secara kronologis untuk skala keagenan lokal. Secara kualitatif, penelitian ini mengawali mitigasi dengan memetakan aliran proses melalui *Supplier, Input, Process, Output, Customer (SIPOC)* dan mengidentifikasi karakteristik kualitas pelayanan melalui *Critical to Quality (CTQ)* untuk mendefinisikan parameter keterlambatan secara spesifik. Berdasarkan batasan tersebut, analisis kuantitatif diterapkan untuk mengukur kinerja proses aktual menggunakan indikator *Defects Per Million Opportunities (DPMO)* dan *Sigma Level*. Seluruh temuan data ini kemudian dievaluasi kembali menggunakan diagram *Fishbone* untuk mengisolasi akar penyebab masalah. Melalui integrasi berbasis alur DMAIC yang runtut ini, studi ini tidak hanya menyajikan evaluasi performa layanan secara matematis, tetapi juga menghasilkan strategi mitigasi keterlambatan yang aplikatif dan sesuai dengan karakteristik operasional riil pada ILC Pilar.

## Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan jenis pendekatan deskriptif kuantitatif guna memetakan operasional distribusi secara faktual. Metode utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus dengan mengadopsi kerangka kerja operasional DMAIC. Objek penelitian ini berfokus secara spesifik pada sistem pengantaran barang dan kendala keterlambatan yang terjadi pada Agen Indah Logistik Cargo (ILC) Pilar, Cikarang Utara, Kabupaten Bekasi. Kriteria pemilihan objek didasarkan pada posisi strategis agen di kawasan industri padat, serta adanya deviasi performa pengiriman pada periode Juni hingga November 2025.

### Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan secara kombinitif yang meliputi pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh secara langsung di lapangan melalui observasi visual terhadap alur kerja sortasi dan pemuatan barang, serta wawancara terstruktur bersama pihak internal seperti kepala agen, *customer service*, dan kurir. Sementara itu, data sekunder dikumpulkan melalui dokumentasi rekapitulasi laporan internal perusahaan. Dalam mengumpulkan data primer, terdapat beberapa teknik yang digunakan oleh penulis diantaranya:

1. Observasi

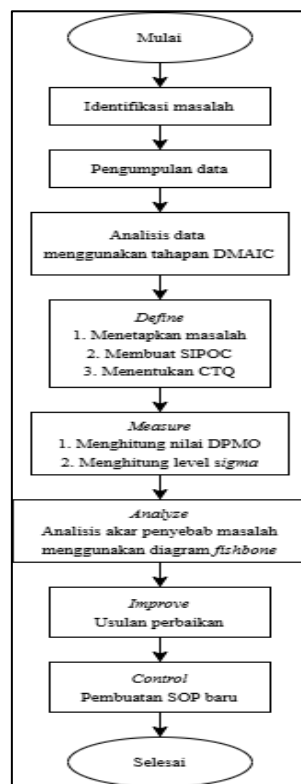
Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung proses penerimaan, penyortiran, pengiriman, serta penerimaan barang oleh pelanggan. Tujuan observasi ini adalah untuk mengetahui kondisi aktual di lapangan dan mengidentifikasi titik-titik potensial terjadinya keterlambatan.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada tiga orang karyawan yang terdiri dari kepala agen, *customer service*, dan kurir. Wawancara ini bertujuan untuk konfirmasi awal dalam memperoleh informasi mendalam mengenai kendala yang dihadapi selama proses pengiriman, seperti keterlambatan armada, kendala kendaraan, dan komunikasi dengan penerima.

Selanjutnya, data sekunder diperoleh langsung secara riil melalui ekstraksi laporan manifes harian pada sistem informasi web internal *tracking* operasional Agen ILC Pilar (seperti terlampir pada Gambar 3). Penggunaan data berbasis sistem log (*data-driven*) ini dipilih untuk menjamin validitas, akurasi, dan reliabilitas data yang objektif tanpa bias subjektivitas, sekaligus memastikan bahwa penelitian ini memiliki tingkat replikabilitas yang tinggi bagi peneliti selanjutnya. Selain itu, data sekunder juga mencakup hasil kajian literatur berupa jurnal, skripsi, dan buku yang berkaitan dengan manajemen logistik, DMAIC, dan pengendalian kualitas jasa ekspedisi.

### Teknik Analisis Data



Gambar 2. Tahapan DMAIC

Teknik analisis data dijalankan secara sistematis mengikuti tahapan DMAIC pada Gambar 2 diatas. Pada tahap awal yaitu *Define*, dilakukan pemetaan alur aktivitas mikro dari hulu ke hilir menggunakan diagram *Supplier, Input, Process, Output, Customer* (SIPOC) untuk menentukan batas-batas proses bisnis dan menentukan *Critical To Quality* (CTQ) untuk mengidentifikasi karakteristik kualitas yang dianggap paling penting oleh pelanggan dalam proses pengiriman barang [15], [16]. Selanjutnya, pada tahap *Measure* akan menghitung nilai *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) dan level *sigma* untuk mengetahui sejauh mana kemampuan proses pengiriman dalam memenuhi standar kualitas yang diharapkan pelanggan [17]. Pada tahap *Analyze*, analisis dilakukan menggunakan diagram *Fishbone* untuk mengidentifikasi akar penyebab keterlambatan berdasarkan kategori *man, method, machine, material, dan environment*[18]. Berdasarkan hasil analisis, tahap *Improve* dilakukan dengan menyusun usulan perbaikan terhadap faktor dominan penyebab keterlambatan. Usulan perbaikan ini bertujuan meningkatkan efisiensi waktu pengiriman dan memperbaiki sistem kerja yang belum optimal [19]. Lalu memasuki tahap akhir yaitu *Control* ini disusun standar operasional prosedur (SOP) baru yang mengatur alur pengiriman barang secara lebih terstandarisasi, serta mekanisme evaluasi berkala untuk mencegah keterlambatan serupa di masa mendatang [20].

## Hasil Dan Pembahasan

### Data Keterlambatan Pengiriman

Untuk menentukan kriteria keterlambatan secara objektif, penelitian ini mengacu pada pelacakan status resi mutasi pengiriman secara riil pada sistem informasi web internal *tracking* operasional Agen ILC Pilar. Dikarenakan keterbatasan fitur sistem informasi pada level keagenan lokal yang belum mendukung penarikan data rekapitulasi keterlambatan secara makro (otomatis per bulan), maka proses pengumpulan data *defect* dilakukan melalui metode ekstraksi dan rekapitulasi manual terhadap lembar manifes harian. Salah satu sampel pembuktian pencatatan *defect* pengiriman pada sistem web pelacakan ditunjukkan pada Gambar 3.

No	Tanggal	No. Manifest	Volume	No. Eksp	No. Penerima	Kantor	Daerah	Status
1	2025-06-06 10:48:02	BK5C35080770				AGROTONORFRANCHISE.PILARDKS		Transaksi: BEKASI
2	2025-06-06 01:32:44	BK5C35080770				AGROTONORFRANCHISE.PILARDKS		Paket sudah berada di gudang asal - BEKASI
3	2025-06-06 01:30:18	BK5C35080770	SM 8830			HUSEN.DEKES JL		Paket dibikin pengemasan dari gudang asal - BEKASI
4	2025-06-06 07:40:23	BK5C35080770				INDRA.DECRB		Paket telah sampai di gudang tujuan - CIREBON
5	2025-06-06 11:04:29	ATMELC808735080230		0 9760		JEFILKURCIB	JEFILKURCIB	Paket sedang dalam olah baru - JEFIL BAGUS PAMONGKA & KUSI CIB
6	2025-06-06 21:37:08	ATMELC808735080230		0 9760		JEFILKURCIB	JEFILKURCIB	PENGANTARAN TERJALAN, pengantaran terdahul ( pending pengantaran 090428 )
7	2025-06-06 16:49:24	ATMELC808735080230		0 9760		JEFILKURCIB	JEFILKURCIB	Paket telah diterima - rudi ( YANG BELAKANGMUTASI )

Gambar 3. Sampel Pelacakan Resi Terlambat pada Sistem Internal

Berdasarkan sampel sistem pelacakan pada Gambar 3 di atas, terlihat secara kronologis bahwa barang mengalami hambatan (*pending*) pengantaran dari gudang tujuan (Cirebon) hingga ke rute wilayah penerima. Melalui penelusuran log harian seperti sampel tersebut, sebanyak 356 data pengiriman berhasil diidentifikasi mengalami keterlambatan operasional sepanjang periode Juni hingga November 2025. Hasil verifikasi manual berbasis bukti digital ini kemudian diakumulasikan ke dalam Tabel 1, sebagai berikut:

Tabel 1. Data keterlambatan pengiriman dalam periode 6 bulan

Bulan	Jumlah Pengiriman	Jumlah Keterlambatan
Juni	493	56
Juli	569	77
Agustus	519	68
September	471	60
Oktober	438	49
November	425	46
Total	2.915	356

### Define

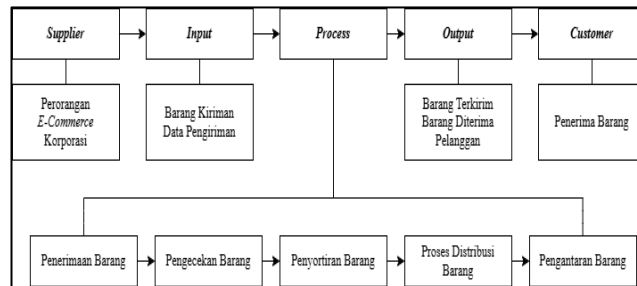
Tahap pertama dalam penerapan metode DMAIC adalah tahap *Define*, yaitu langkah untuk mendefinisikan dan memahami secara menyeluruh permasalahan keterlambatan yang terjadi pada proses operasional Agen ILC Pilar. Berdasarkan data yang dikumpulkan, diketahui bahwa jumlah pengiriman setiap bulannya cukup tinggi dengan rata-rata di

atas 400 pengiriman. Namun demikian, tingkat keterlambatan pengiriman juga tergolong tinggi sebesar 356 keterlambatan dari 2.915 total pengiriman. Dengan hal ini, keterlambatan menjadi masalah utama yang dialami Agen ILC Pilar dalam proses pengiriman barang.

Setelah ditentukan masalah utama pada Agen ILC pilar, langkah selanjutnya adalah pembuatan SIPOC dan penentuan CTQ.

1. *Supplier, Input, Process, Output, Customer* (SIPOC)

Diagram SIPOC digunakan untuk menggambarkan hubungan antara pemasok, *input*, proses, *output*, dan pelanggan dalam proses pengiriman barang pada Agen ILC Pilar sehingga dapat membantu mengidentifikasi bagian proses mana yang berpotensi menyebabkan keterlambatan pengiriman. Berikut ini adalah gambar diagram SIPOC proses pengiriman barang yang dilakukan oleh Agen ILC Pilar:



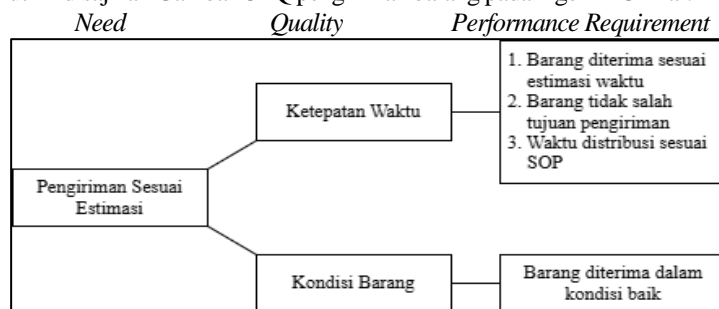
Gambar 4. SIPOC pengiriman barang

Berdasarkan gambar di atas, pada elemen pertama, yaitu *Supplier* (Pemasok), pihak yang terlibat meliputi pengirim barang perorangan, *e-commerce*, serta korporasi. Pemasok tersebut kemudian menyalurkan *Input* (Masukan) barang kiriman berupa paket atau dokumen fisik, serta data pengiriman yang akan dimasukkan ke dalam sistem keagenan. Seluruh masukan tersebut diproses melalui tahapan *Process* (Proses) internal yang terstruktur, yang dimulai dari penerimaan barang di agen, pengecekan barang kiriman, penyortiran barang berdasarkan wilayah tujuan, proses distribusi barang, hingga proses pengantaran barang ke alamat destinasi.

Aktivitas proses ini menghasilkan *Output* (Keluaran) konkret yang berupa paket yang telah terkirim dan diterima dalam kondisi baik. Pada tahap akhir, keluaran tersebut diserahkan kepada *Customer* (Pelanggan) sebagai pengguna akhir, yang dalam konteks agen ini terdiri dari penerima barang individual, pelaku UMKM, maupun mitra korporasi. Melalui visualisasi SIPOC ini, batasan operasional agen menjadi lebih jelas sehingga titik-titik terjadinya variabilitas atau keterlambatan proses dapat diisolasi dengan lebih mudah.

2. *Critical To Quality* (CTQ)

Setelah dilakukan pemetaan proses menggunakan diagram SIPOC, langkah selanjutnya adalah menentukan *Critical to Quality* (CTQ). CTQ digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik kualitas yang dianggap paling penting oleh pelanggan dalam proses pengiriman barang. Penentuan CTQ dilakukan berdasarkan kebutuhan pelanggan (*voice of customer*) serta hasil identifikasi proses yang berpotensi menimbulkan keterlambatan pengiriman. Berikut ini disajikan Gambar CTQ pengiriman barang pada Agen ILC Pilar:



Gambar 5. CTQ pengiriman barang

Berdasarkan gambar diatas, kebutuhan utama pelanggan adalah pengiriman barang yang sesuai dengan estimasi waktu yang telah ditentukan. Kebutuhan tersebut diterjemahkan ke dalam dua aspek kualitas, yaitu ketepatan waktu dan kondisi barang. Aspek ketepatan waktu diukur melalui beberapa persyaratan kinerja, meliputi barang diterima sesuai estimasi waktu, tidak terjadi kesalahan tujuan pengiriman, serta proses distribusi dilakukan sesuai standar operasional prosedur (SOP). Sementara itu, aspek kondisi barang menekankan bahwa barang harus diterima pelanggan dalam keadaan baik tanpa kerusakan. Dengan demikian, CTQ ini menunjukkan bahwa kualitas layanan pengiriman tidak hanya ditentukan oleh kecepatan distribusi, tetapi juga oleh ketepatan proses dan keamanan barang selama pengiriman.

**Measure**

Tahap *Measure* dilakukan untuk mengukur kinerja proses pengiriman barang pada Agen ILC Pilar berdasarkan tingkat keterlambatan pengiriman yang terjadi selama periode penelitian. Data yang digunakan dalam tahap *Measure* merupakan data total pengiriman dan jumlah keterlambatan pengiriman selama periode Juni hingga November 2025. Selanjutnya, data tersebut diolah untuk menghitung persentase keterlambatan, nilai *Defect Per Million Opportunities* (DPMO), dan level *sigma* sebagai dasar dalam mengevaluasi performa proses pengiriman barang. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan proses pengiriman dalam memenuhi standar kualitas yang diharapkan pelanggan. Berikut disajikan tabel data pengiriman dan keterlambatan:

**Tabel 2.** Data pengiriman dan keterlambatan

Bulan	Jumlah Pengiriman	Jumlah Keterlambatan	Persentase keterlambatan
Juni	493	56	11,36%
Juli	569	77	13,53%
Agustus	519	68	13,1%
September	471	60	12,74%
Oktober	438	49	11,19%
November	425	46	10,82%
Total	2.915	356	12,21%

Setelah dilakukan perhitungan persentase keterlambatan pengiriman barang, tahap selanjutnya adalah menghitung nilai DPMO. Adapun perhitungan nilai DPMO dengan cara sebagai berikut:

$$DPO = \frac{\text{Jumlah keterlambatan}}{\text{Total Pengiriman} \times \text{Opportunity}} \tag{1}$$

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

Maka nilai DPMO keterlambatan pengiriman barang pada Agen ILC Pilar adalah:

$$DPO = \frac{356}{2.915} = 0,122126 \tag{2}$$

$$DPMO = 0,122126 \times 1.000.000 = 122.126$$

Selanjutnya setelah perhitungan DPMO, maka dilakukan perhitungan nilai *sigma* menggunakan Ms.excel dengan rumus:

$$= \$\$=NORMSINV(1 - (DPMO / 1000000)) + 1.5\$\$$$

$$= \$\$=NORMSINV(1 - (122.126 / 1000000)) + 1.5\$\$$$

$$= 2,66$$

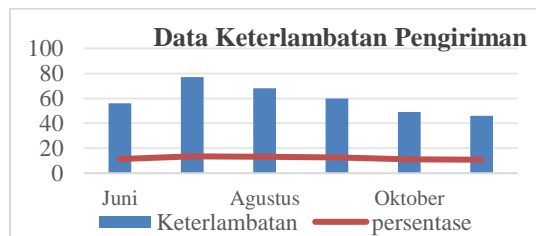
Berdasarkan hasil perhitungan di atas, dapat dilihat bahwa DPMO keterlambatan pengiriman sebesar 122.126 kali per satu juta peluang, dengan keterlambatan pengiriman sebanyak 356 dari total 2.915 pengiriman. Dengan nilai DPMO sebesar 122.126, maka level *sigma* diperoleh sebesar 2,66. Dari tingkat kesalahan tersebut, maka perlu adanya perbaikan untuk mengurangi tingkat keterlambatan yang terjadi.

**Analyze**

Tahap *Analyze* dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor utama yang menyebabkan keterlambatan pengiriman barang pada Agen ILC Pilar. Pada tahap ini akan dicantumkan diagram batang untuk melihat tingkat level keterlambatan pada setiap bulannya, kemudian menggunakan alat bantu analisis yaitu diagram *Fishbone* untuk mengidentifikasi akar penyebab keterlambatan pengiriman yang terjadi selama periode penelitian.

1. Diagram Batang

Berikut ini disajikan diagram batang untuk data keterlambatan pengiriman selama periode 6 bulan:

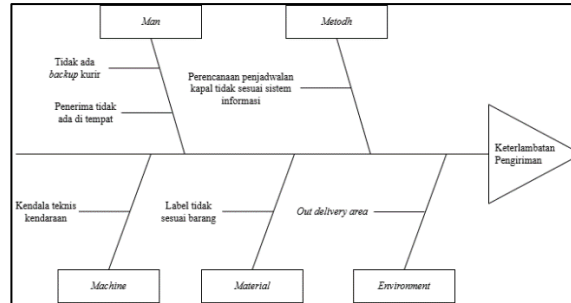


**Gambar 6.** Diagram batang keterlambatan pengiriman

Berdasarkan diagram batang diatas, diketahui bahwa persentase keterlambatan tertinggi terjadi pada bulan Juli sebesar 13,53%, diikuti oleh bulan Agustus sebesar 13,1% dan September sebesar 12,74%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat keterlambatan masih cukup signifikan dan berpotensi mempengaruhi kualitas layanan serta kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, diperlukan analisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi akar penyebab keterlambatan menggunakan diagram *fishbone*.

2. Diagram *Fishbone*

Diagram *Fishbone* atau diagram sebab-akibat digunakan untuk mengidentifikasi berbagai faktor yang menjadi penyebab keterlambatan pengiriman barang. Dalam penelitian ini, faktor penyebab dikelompokkan ke dalam beberapa kategori, yaitu *Man* (manusia), *Method* (metode), *Machine* (kendaraan/peralatan), *Material* (bahan baku), dan *Environment* (lingkungan). Berikut ini disajikan diagram *fishbone* untuk keterlambatan pengiriman:



**Gambar 7.** Diagram fishbone keterlambatan pengiriman

a. *Man* (Manusia)

Ditemukan dua permasalahan pokok, yakni tidak adanya *backup* kurir ketika kurir utama berhalangan hadir karena sakit, acara keluarga, dan alasan yang lain. Sehingga proses pengantaran barang mengalami *pending* atau penundaan pengiriman. Selain faktor internal, faktor eksternal juga menjadi permasalahan pokok, yaitu penerima tidak berada di tempat atau sulit dihubungi oleh kurir saat proses pengantaran. Hal ini mengakibatkan proses distribusi tertunda karena pengiriman harus dijadwalkan ulang.

b. *Method* (Metode)

Dari aspek *Method* (Metode), keterlambatan terjadi akibat perencanaan jadwal keberangkatan armada kapal yang tidak sesuai dengan estimasi pada sistem informasi Indah Logistik Cargo. Kesalahan dalam perencanaan jadwal pengiriman layanan laut ini menyebabkan waktu transit menjadi lebih lama dari estimasi yang diberikan kepada pelanggan.

c. *Machine* (Mesin atau kendaraan)

Pada faktor *Machine* terjadi kendala teknis kendaraan yang menghambat operasional pengiriman. Masalah seperti ban bocor, *overheat* pada mesin, dan sistem transmisi/kopling bermasalah. Hal ini disebabkan karena perawatan yang tidak tepat waktu sehingga dapat mempengaruhi kelancaran pengiriman.

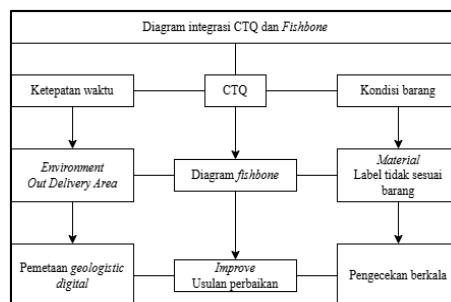
d. *Material* (Bahan baku)

Dari sisi *Material* (bahan baku) ditemukan penyebab yang muncul adalah kondisi label yang ditempelkan pada barang tidak sesuai dengan tujuan barang tersebut. Sehingga terjadi proses pengantaran ulang yang memakan waktu lebih lama dan biaya operasional tambahan.

e. *Environment* (Lingkungan)

Faktor terakhir adalah *Environment* (lingkungan), faktor ini menjadi penyebab dominan dari masalah keterlambatan pengiriman pada Agen ILC Pilar. Wilayah tujuan yang termasuk kategori *Out Delivery Area* adalah wilayah yang terpencil, pelosok, atau akses jalan yang sulit dijangkau oleh kurir. Sehingga pengantaran pada wilayah tersebut dilakukan secara tidak rutin atau terjadwal seperti satu kali dalam seminggu.

Guna memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai keterkaitan antar-fase, perlu dilakukan pemetaan benang merah yang mengintegrasikan CTQ dengan diagram *Fishbone* secara visual. Integrasi alur ini menjembatani karakteristik kualitas pelayanan (CTQ) yang didefinisikan pada tahap *Define* dengan hasil isolasi masalah yang ditemukan pada diagram *Fishbone* di tahap *Analyze*. Alur hubungan kausalitas terintegrasi tersebut disajikan pada Gambar 8, sebagai berikut:



**Gambar 8.** Diagram integrasi CTQ dan fishbone

Berdasarkan Gambar 8, terlihat bahwa penentuan perbaikan tidak dilakukan secara acak, melainkan ditarik langsung dari kebutuhan kualitas dasar. Sebagai contoh, atribut CTQ ketepatan waktu secara langsung berkorelasi dengan kegagalan faktor *Environment (wilayah out delivery area)*, yang kemudian ditanggulangi dengan usulan pemetaan *geologic digital*. Begitu pula pada aspek kondisi barang yang berakar pada masalah material, dimitigasi langsung melalui pengecekan berkala. Integrasi sistematis inilah yang menjaga konsistensi perbaikan operasional harian pada Agen ILC Pilar.

**Improve**

Tahap *Improve* adalah merumuskan alternatif perbaikan yang dapat dilakukan oleh pihak Agen ILC Pilar untuk setiap faktor masalah yang telah ditemukan. Tahap ini terdiri dari dua langkah yaitu memberikan usulan perbaikan dan analisis efektivitas implementasi dan estimasi dampak dari usulan yang telah diberikan. Hal ini bertujuan untuk menghilangkan atau meminimalkan faktor-faktor penyebab utama keterlambatan, sehingga proses pengiriman dapat berjalan lebih efisien dari sisi waktu maupun biaya.

1. Usulan perbaikan

Berdasarkan hasil analisis dari diagram *fishbone* pada tahap *Analyze*, usulan perbaikan yang diberikan adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.** Usulan perbaikan

Faktor	Permasalahan	Usulan perbaikan
<i>Man</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak ada <i>backup</i> untuk kurir yang berhalangan hadir.</li> <li>2. Penerima tidak ada di tempat saat barang ingin dikirim.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyediakan sistem <i>backup</i> kurir dengan menambah jumlah kurir atau menugaskan kurir lainnya untuk menggantikan kurir utama saat berhalangan hadir.</li> <li>2. Menerapkan sistem pengingat otomatis (<i>reminder system</i>) melalui pesan WhatsApp atau telepon sebelum pengantaran agar penerima dapat mempersiapkan diri untuk menerima barang.</li> </ol>
<i>Method</i>	Jadwal keberangkatan armada kapal yang tidak sesuai dengan sistem informasi Indah Logistik Cargo.	Melakukan sinkronisasi jadwal antara pihak agen dan penyedia transportasi laut, serta menjalin kerja sama dengan lebih dari satu penyedia armada agar pengiriman lebih fleksibel.
<i>Machine</i>	Kendala teknis kendaraan seperti ban bocor, <i>overheat</i> pada mesin, dan sistem transmisi/kopling bermasalah.	Menerapkan sistem <i>preventive maintenance</i> secara rutin dengan cara mencatat riwayat perawatan kendaraan untuk memastikan kondisi kendaraan selalu siap operasional.
<i>Material</i>	Kondisi label yang ditempelkan pada barang tidak sesuai dengan tujuan barang tersebut.	Melakukan pengecekan berkala oleh pihak internal perusahaan. Pengecekan awal dilakukan oleh pihak agen sebelum barang dikirim ke gudang asal, lalu dicek kembali oleh pihak loading saat menyortir barang, dan terakhir pengecekan dilakukan oleh kurir sebelum mengantarkan barang ke pihak pelanggan.
<i>Environment</i>	Wilayah pengiriman yang termasuk dalam kategori <i>out delivery area</i> sulit dijangkau oleh kurir.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjalinkan kolaborasi dengan agen lokal atau vendor di wilayah <i>out delivery area</i>.</li> <li>2. Menggunakan sistem <i>geologic mapping</i> (pemetaan logistik digital) untuk menentukan jalur pengiriman tercepat dan paling efisien.</li> </ol>

2. Efektivitas implementasi

Untuk mengukur sejauh mana urgensi dan keberhasilan dari lima pilar usulan perbaikan pada Tabel 3, diperlukan analisis mendalam mengenai efektivitas implementasi operasional serta estimasi dampaknya terhadap reduksi tingkat keterlambatan di Agen ILC Pilar.

a. Efektivitas *preventive maintenance* (faktor *machine*) & penyediaan *backup* kurir (Faktor *man*)

Implementasi pencatatan riwayat perawatan kendaraan secara digital terbukti mampu memitigasi risiko insiden operasional di jalan hingga 80% berdasarkan studi komparatif logistik serupa. Dengan kondisi armada yang prima dan tersedianya kurir cadangan terstandarisasi, pending pengiriman akibat kendala internal dapat ditekan secara instan. Estimasi dampak dari integrasi dua solusi ini diprediksi mampu mereduksi angka keterlambatan pada lini distribusi *last-mile* sebesar 3% hingga 4% dari total akumulasi *defect* bulanan.

b. Efektivitas sinkronisasi jadwal armada laut (faktor *method*)

Penyebab keterlambatan yang berasal dari ketidakpastian jadwal kapal laut merupakan salah satu *bottleneck* dengan *lead time* terpanjang. Melalui kolaborasi multi-vendor dan sinkronisasi *real-time* jadwal keberangkatan, fleksibilitas pengiriman barang via laut akan meningkat signifikan. Perbaikan pada aspek metode ini diestimasi memberikan kontribusi terbesar dalam pemotongan transit *time*, yang berdampak pada penurunan persentase keterlambatan makro secara konsisten di bawah target batas toleransi keagenan.

- c. Efektivitas pengecekan label berjenjang (faktor *material*) & sistem *geologistic mapping* (faktor *environment*)

Penerapan pengecekan label secara tiga lapis (agen, gudang asal, dan kurir) efektif menghilangkan *human error* salah tempel alamat secara absolut sebelum barang keluar dari hub. Sementara itu, bagi wilayah terpencil yang masuk dalam kategori *Out Delivery Area*, penggunaan aplikasi pemetaan digital (*Geologistic Mapping*) membantu kurir memetakan rute alternatif tercepat secara harian tanpa harus menunggu volume barang menumpuk. Kombinasi ini menaikkan efisiensi rute pengantaran harian kurir di lapangan.

3. Estimasi dampak perbaikan

Secara akumulatif, jika kelima usulan perbaikan operasional ini diimplementasikan secara disiplin dan dikunci melalui SOP baru, diestimasi tingkat keterlambatan total Agen ILC Pilar yang semula berada pada angka 12,21% (356 *defect* dari 2.915 pengiriman) dapat ditekan secara bertahap hingga mencapai di bawah 5%. Secara matematis, reduksi ini diproyeksikan mampu menurunkan nilai *Defects Per Million Opportunities* (DPMO) dari 122.126 menjadi kisaran di bawah 50.000 DPMO, yang otomatis akan mendongkrak kapabilitas proses keagenan naik dari 2,66 *sigma* menuju level target > 3,15 *sigma*.

### Control

Setelah dilakukan analisis dan usulan perbaikan pada tahap *Improve*, tahap berikutnya adalah *Control* yaitu upaya untuk memastikan seluruh hasil perbaikan dapat berjalan secara konsisten dalam jangka panjang. Salah satu bentuk pengendalian yang dilakukan oleh Agen ILC Pilar adalah dengan menyusun dan menerapkan standar operasional prosedur (SOP) baru yang mencakup seluruh aspek perbaikan. Berikut merupakan tabel SOP baru hasil perbaikan yang disusun berdasarkan hasil analisis metode DMAIC:

**Tabel 4.** SOP baru

Aktivitas	Penanggung jawab	Waktu pelaksanaan	Indikator keberhasilan
Penerimaan dan pencatatan barang	<i>Customer service</i> agen	Setiap menerima barang di agen	Semua barang tercatat dan tersortir sesuai data pengiriman barang
Pemantauan kapasitas gudang	<i>Supervisor</i> gudang	Harian	Tidak terjadi <i>overload</i> pada area penyimpanan
Pemeriksaan kendaraan	Kepala operasional dan kurir	Setiap sebelum pengantaran barang	Kendaraan siap digunakan dan tidak ada kendala teknis saat operasional pengiriman barang
Penjadwalan keberangkatan armada kapal secara sinkron	Divisi laut dan kepala operasional	Setiap awal minggu	Jadwal pengiriman sesuai dengan ketersediaan armada dan rute pengiriman
Penyediaan <i>backup</i> kurir	Kepala operasional	Sesuai kebutuhan	Tidak ada pengiriman tertunda akibat kekurangan kurir
Konfirmasi penerima sebelum pengantaran barang	Kurir	Sebelum pengantaran	Penerima dapat dihubungi dan siap menerima barang
Pembaruan status pengiriman secara <i>real-time</i> di sistem pelacakan	Kurir	Selama proses pengiriman barang	Data dan lokasi pengiriman dapat dipantau oleh pelanggan tanpa keterlambatan
Rekapitulasi data keterlambatan	Kepala agen	Setiap akhir minggu	Data evaluasi lengkap dan tersedia untuk rapat operasional
Rapat evaluasi operasional dan tindak lanjut hasil audit: 1. Audit operasional mingguan berupa rekapitulasi data manifest sistem untuk menghitung fluktuasi angka keterlambatan secara <i>real-time</i> . 2. Rapat evaluasi bulanan yang dipimpin oleh Kepala Agen bersama seluruh tim operasional untuk membedah deviasi kerja di lapangan dan merumuskan tindakan	Seluruh tim operasional	Setiap awal bulan	1. Penurunan <i>Defect Rate</i> : Menurunkan persentase keterlambatan pengiriman dari semula 12,21% menjadi di bawah target toleransi 5%. 2. Kepatuhan SLA ( <i>Service Level Agreement</i> ): Pencapaian konsistensi waktu distribusi harian kurir dan ketepatan pembaruan status sistem hingga > 95%. 3. Nihil <i>Technical Error</i> : Tercapainya kondisi <i>zero accident</i> pada kendala teknis kendaraan berkat kedisiplinan <i>preventive maintenance</i> .

korektif cepat.

Melalui mekanisme kontrol yang terstandarisasi ini, kontribusi penelitian tidak hanya berhenti pada fase konseptual, melainkan memberikan kerangka kerja praktis untuk menjaga stabilitas level *sigma* keagenan secara berkelanjutan

## Simpulan

Berdasarkan analisis performa kualitas operasional menggunakan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*), dapat disimpulkan bahwa sistem distribusi pada Agen Indah Logistik Cargo (ILC) Pilar memiliki tingkat kegagalan yang cukup signifikan dengan rata-rata persentase keterlambatan sebesar 12,21%. Evaluasi kuantitatif menunjukkan nilai kapabilitas proses keagenan berada pada level 2,66 *sigma* dengan tingkat kecacatan sebesar 122.126 DPMO, angka yang mengindikasikan rentannya operasional logistik hilir terhadap variabilitas proses kerja.

Penelusuran akar masalah secara kualitatif mengonfirmasi bahwa keterlambatan pengiriman tidak dipicu oleh variabel tunggal, melainkan merupakan akumulasi dari lima klaster determinan utama, yaitu faktor manusia (*man*), metode (*method*), kendaraan (*machine*), bahan baku (*material*), dan lingkungan (*environment*). Faktor dominan yang menjadi *bottlenecks* kritis di lapangan meliputi kendala geografis pengantaran ke wilayah pelosok (*out delivery area*), ketidaksesuaian jadwal operasional armada kapal laut dengan sistem informasi pusat, ketiadaan kurir cadangan (*backup*), insiden salah tempel label alamat gudang (*mismatching labels*), serta absennya pemeliharaan berkala kendaraan operasional.

Sebagai solusi taktis untuk menekan tingkat variabilitas proses dan meningkatkan level *sigma* keagenan, telah dirumuskan strategi mitigasi teknis terukur. Rekomendasi perbaikan diwujudkan melalui perancangan regulasi standar operasional prosedur (SOP) baru yang mengunci standarisasi kerja pada lini sortasi dan distribusi. Implementasi SOP ini mencakup penyediaan sistem kurir pengganti, sinkronisasi jadwal multi-vendor armada transportasi laut, penerapan *preventive maintenance* kendaraan, serta pemanfaatan fitur pengingat otomatis konsumen berbasis WhatsApp (*automated reminder*) sebelum kurir melakukan pengantaran.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan untuk pengembangan studi selanjutnya. Pertama, penelitian ini merupakan single-case study yang berfokus secara eksklusif pada lingkup operasional Agen ILC Pilar. Kedua, rentang waktu pengambilan data terbatas pada periode 6 bulan (Juni hingga November 2025). Ketiga, terdapat potensi bias laporan self-report dalam proses rekapitulasi manual akibat keterbatasan sistem informasi lokal di level keagenan. Terakhir, karakteristik data dan usulan perbaikan dalam penelitian ini bersifat spesifik lokal, sehingga memiliki keterbatasan untuk digeneralisasikan secara langsung ke agen logistik lain yang memiliki infrastruktur, armada, dan segmentasi wilayah geografis yang berbeda.

## Daftar Pustaka

- [1] A. Zahra, T. Herawaty, And Z. Muttaqin, "Pengembangan Kualitas Pelayanan Jasa Pengiriman Barang Pada Pt Pos Indonesia (Persero) Kcu Bandung," *Jurnal Administrasi Bisnis (Jab)*, Vol. 14, No. 1, 2024.
- [2] I. Riksa Herlambang, R. Nuraini, S. Fatonah, And R. Habibi, "Implementasi Aplikasi Kargo Darat Ritel Menggunakan Metode Incremental Pt. Pos Logistik Indonesia," 2021.
- [3] Chiara Zahra Maulani, Eky Setiawati, Raudhah Nur Azizah, And Veryna Dewi Handayani, "Peran Manajemen Mutu Dalam Meminimalisir Keterlambatan Pengiriman Barang Pada Operasional Jasa Logistik," *Journal Of Management And Creative Business*, Vol. 2, No. 3, Pp. 129–139, Jun. 2024, Doi: 10.30640/Jmcbus.V2i3.2738.
- [4] V. Islami And R. Oktaviani, "Analisis Sistem Pengiriman Barang Dalam Meningkatkan Pengendalian Intern (Studi Kasus : Pt Lintas Nusantara Perdana)".
- [5] A. L. Fernandez, P. Purnawan, And W. Larutama, "Implementasi Lean Six Sigma (Dmaic) Pada Aktivitas Distribusi Impor Di Pt. Xyz," *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, Vol. 8, No. 3, Pp. 2439–2446, Jul. 2025, Doi: 10.31004/Jutin.V8i3.45961.
- [6] D. Joanna, R. Simanjuntak, And A. P. Utomo, "Analisis Keterlambatan Pengiriman Unit Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus Pada Pt Xyz)," Vol. IX, No. 3, 2024.
- [7] Somadi, "Evaluasi Keterlambatan Pengiriman Barang Dengan Menggunakan Metode Six Sigma," 2020. [Online]. Available: [Http://Ojs.Stiami.Ac.Id](http://Ojs.Stiami.Ac.Id)
- [8] M. Lukman, H. Anak, A. Sagung, M. Mahachandra, And J. Mertha, "Analisis Perbaikan Keterlambatan Pengiriman Produk Dengan Metode Six Sigma (Studi Kasus: Dsp Plumpang, Pt Pertamina Lubricant)."
- [9] S. M. Fitria And N. Novita, "Six Sigma Sebagai Strategi Bisnis Dalam Upaya Peningkatan Kualitas Produk," *Jati: Jurnal Akuntansi Terapan Indonesia*, Vol. 3, No. 1, 2020, Doi: 10.18196/Jati.030121.
- [10] A. Rahman, N. Luh, And P. Hariastuti, "Analisa Penyebab Keterlambatan Pengiriman Semen Menggunakan Metode Dmaic (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) (Studi Kasus: Pt. Semen Indonesia Logistik)."

- [11] N. Kumala Dewi, A. Ariffien, W. Gustamola, And D. Son Seran, “Manajemen Logistik-Ulbi,” 2026. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1dealogist>.
- [12] S. Fadhilah And A. Widya Purnama, “JURNAL I N D U S T R I A L G A L U H Syahrul Fadhilah.”
- [13] S. Anastasia *Et Al.*, “Penerapan Metode Six Sigma Terhadap Distribusi Barang Healthcare Untuk Meminimalisir Terjadinya Keterlambatan Pengiriman Pt. Rajawali Nusindo Cabang Jakarta 2 Tahun 2021.” [Online]. Available: <https://journal.itltrisakti.ac.id/index.php/jstl>
- [14] S. Rollandiaz And Y. A. Iskandar, “Evaluasi Keterlambatan Pengiriman Produk Bahan Bakar Minyak Menggunakan Lean Six Sigma,” *Infotech Journal*, Vol. 10, No. 1, Pp. 74–83, Feb. 2024, Doi: 10.31949/infotech.V10i1.8796.
- [15] A. Kendra Azaria *Et Al.*, “Peningkatan Kualitas Dan Keamanan Produk Tempe Menggunakan Pendekatan Six Sigma Dan Good Manufacturing Practice (Gmp),” *Jurnal Rekayasa Industri (Jri)*, Vol. 6, No. 2, 2024.
- [16] K. Kulsum, R. F. Rahman, And E. Febianti, “Identification And Proposed Strategy For Minimizing Defects Using The Lean Six Sigma Method In The Pallet Production Process,” *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi*, Vol. 17, No. 1, P. 89, May 2021, Doi: 10.36055/tjst.V17i1.10942.
- [17] A. Dinda Nurhalizah Mawardy And I. Kirono, “Evaluasi Proses Atas Keterlambatan Pengiriman Paket Di Perusahaan Jasa & Logistik Kantor Cabang Pt Xyz,” 2026. [Online]. Available: <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/manajemendewantara>
- [18] D. Yuninata And D. N. Ikayanti, “Analysis Of Delays In Delivery Of Exported Goods Using The Six Sigma Method In Furniture Companies,” 2025.
- [19] D. Joanna, R. Simanjuntak, And A. P. Utomo, “Analisis Keterlambatan Pengiriman Unit Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus Pada Pt Xyz),” Vol. IX, No. 3, 2024.
- [20] S. Anastasia *Et Al.*, “Penerapan Metode Six Sigma Terhadap Distribusi Barang Healthcare Untuk Meminimalisir Terjadinya Keterlambatan Pengiriman Pt. Rajawali Nusindo Cabang Jakarta 2 Tahun 2021.” [Online]. Available: <https://journal.itltrisakti.ac.id/index.php/jstl>