

Analisis Keterlambatan Pengiriman Unit Menggunakan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus Pada PT XYZ)

Duma Joanna Rotua Simanjuntak^{1*}, Anggoro Prasetyo Utomo²

^{1,2}Program Studi Supply Chain Management, Institut Teknologi Harapan Bangsa, Bandung

*Koresponden email: sc-20008@students.ithb.ac.id

Diterima: 17 Mei 2024

Disetujui: 4 Juni 2024

Abstract

PT. XYZ is a network providing sales, maintenance, repair and spare parts for Toyota, which is fully owned by PT. Astra International Tbk. The main problem PT. XYZ is delivery delays. In 2023, out of 11,208 deliveries, 2,098 units were delayed, resulting in a delay rate of 18.72%. According to PT. XYZ, delays are acceptable if they are below 15%; above that, they are unacceptable. PT. XYZ needs to analyse the factors causing these delays using the Six Sigma method with the DMAIC approach. The aim is to identify the causes of delays, determine the Six Sigma level and propose improvements. The research identified three main issues: pre-delivery inspection failures with 83.76% due to external damage; administrative process obstacles with 90.05% due to vehicle registration issues; and inbound stock overload with 100% due to PDC overload. The average sigma level is 3.27 σ , rounded to 3 σ . The main causes are employee negligence and contamination during storage at the PDC. Five improvement proposals are being implemented: mandatory K3 and SIO certification for operators, SOPs for unit storage on trucks and at the PDC, use of full-cover unit protection and use of triple-layer protective material. By implementing these solutions, the company can address the issues that cause delivery delays.

Keywords: *Delivery, Delays, Six Sigma, DMAIC, CTQ*

Abstrak

PT. XYZ adalah jaringan layanan penjualan, perawatan, perbaikan, dan penyediaan suku cadang Toyota, dikelola sepenuhnya oleh PT. Astra International Tbk. Masalah utama yang dihadapi PT. XYZ adalah keterlambatan pengiriman. Pada tahun 2023, dari 11.208 pengiriman, 2.098 unit mengalami keterlambatan dengan persentase 18,72%. Menurut PT. XYZ, keterlambatan dianggap wajar jika di bawah 15%, di atas itu tidak wajar. PT. XYZ perlu menganalisis faktor penyebab keterlambatan menggunakan metode *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC. Tujuan penelitian ini adalah menemukan faktor penyebab keterlambatan, menentukan level *Six Sigma*, dan memberikan usulan perbaikan. Penelitian menemukan tiga masalah utama: pertama, tidak lulus *inspection pre-delivery* dengan 83,76% disebabkan kerusakan eksterior; kedua, kendala proses administrasi dengan 90,05% disebabkan pendaftaran kendaraan; ketiga, overload stok masuk dengan 100% disebabkan overload di PDC. Rata-rata nilai level sigma adalah 3,27 σ , dibulatkan menjadi 3 σ . Penyebab utama termasuk kelalaian karyawan dan kontaminasi selama penyimpanan di PDC. Ada lima usulan perbaikan yang akan diimplementasikan: sertifikasi K3 dan SIO wajib bagi operator, SOP penyimpanan unit di truk dan PDC, penggunaan pelindung unit tipe full cover, dan penggunaan material pelindung tiga lapis. Implementasi terhadap solusi yang diusulkan dapat membantu perusahaan mengatasi permasalahan yang menyebabkan keterlambatan pengiriman unit kepada pelanggan.

Kata Kunci: *Keterlambatan, Pengiriman, Six Sigma, DMAIC, CTQ*

1. Pendahuluan

Indonesia sebagai salah satu negara terbesar di dunia dan salah satunya negara yang memiliki industri manufaktur terbesar [1]. Perusahaan manufaktur mempunyai dampak yang signifikan pada perekonomian [2]. Pada tahun 2018 kontribusi sektor logistik terhadap PDB Indonesia sebesar 5,37% [3]. Pada era industrialisasi yang semakin kompetitif, persaingan antar perusahaan semakin ketat dan kompetitif [4], [5], sehingga menjadi tekanan bagi perusahaan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan [6]. Kecepatan dan ketepatan menjadi faktor penting bagi perusahaan dalam pengiriman [7]. Kecepatan dan keamanan barang menjadi kunci dalam membangun perusahaan pengiriman [1]. Peningkatan kualitas, produk, layanan, dan proses, merupakan fokus peningkatan kepuasan pelanggan [8]. Kepuasan konsumen merupakan salah satu

faktor penting dalam keberlanjutan perusahaan [9]. Keterlambatan pengiriman berdampak pada finansial dan operasional perusahaan [10]. Keterlambatan pengiriman barang disebabkan oleh berbagai faktor [11]. Keterlambatan pengiriman menyebabkan penurunan kepuasan pelanggan [12]. Pemecahan permasalahan menjadi hal yang sangat krusial bagi perusahaan [13].

Pada penelitian yang dilakukan untuk analisis penyebab keterlambatan pengiriman barang pada pos *express* menggunakan metode *six sigma* dengan pendekatan DMAIC, hasilnya ditemukan penyebab dan usulan perbaikan [7]. Penelitian yang dilakukan untuk perbaikan proses kerja menggunakan metode *six sigma* pada bagian pemasaran kantor pos Bandung, hasilnya ditemukan permasalahan utama dalam penelitian [14]. Penelitian lainnya yang dilakukan untuk mengevaluasi keterlambatan pengiriman barang menggunakan metode *six sigma*, hasilnya ditemukan permasalahan utama yang dilakukan perbaikan [1]. Perbaikan terhadap akar permasalahan menyebabkan peningkatan level sigma, bersamaan tingkat kepuasan konsumen akan meningkat [15].

PT. XYZ merupakan jaringan jasa penjualan, perawatan perbaikan dan penyediaan suku cadang Toyota yang manajemennya ditandatangani penuh oleh PT. Astra International Tbk. PT. XYZ merupakan *dealer* utama Toyota yang menguasai antara 70-80% dari total penjualan Toyota. PT. XYZ memiliki 71 outlet dan 147 cabang penjualan tersebar di seluruh Indonesia [16].

Berdasarkan hasil wawancara dengan *Supervisor Sales Strategy, Logistic & Delivery Department*, terungkap bahwa PT. XYZ masih menghadapi tantangan berupa keterlambatan pengiriman ke pelanggan. Persentase keterlambatan mencapai 18.72% pada tahun 2023, melebihi standar kewajaran yang telah ditetapkan perusahaan yaitu 15%. Dalam menghadapi tantangan ini, PT. XYZ perlu melakukan analisis mendalam terhadap faktor-faktor penyebab keterlambatan untuk menentukan solusi yang tepat. Perbaikan terhadap faktor-faktor tersebut, PT. XYZ akan dapat meningkatkan tingkat layanan kepada pelanggan [15], hingga meningkatkan penjualan perusahaan.

Metode yang digunakan pada penelitian permasalahan pengiriman ke pelanggan yaitu *six sigma* dengan pendekatan *define, measure, analyze, improve, dan control* (DMAIC) [17]. Metode *six sigma* dengan pendekatan DMAIC [6], memiliki akurasi tinggi dalam meningkatkan kualitas layanan, serta mampu menentukan akar masalah dengan tepat [15]. *Six sigma* merupakan metodologi terstruktur untuk memperbaiki proses dengan menggunakan statistik dan alat pemecahan masalah secara intensif [6]. Sedangkan, pendekatan DMAIC merupakan suatu metodologi yang digunakan untuk memecahkan masalah secara terorganisasi dan banyak digunakan dalam kegiatan bisnis [8].

Berdasarkan penelitian-penelitian yang ada, fokus perbaikan dilakukan terhadap semua akar permasalahan yang ditemukan [7], [1], [15]. Perbaikan terhadap semua akar permasalahan tentu memerlukan waktu hingga biaya yang besar. Oleh sebab pada penelitian ini akan ditentukan prioritas perbaikan, prioritas perbaikan ditentukan berdasarkan matriks tingkat kepentingan yaitu kemudahan implementasi dan besarnya dampak yang diberikan terhadap penyelesaian permasalahan.

Penelitian ini bermaksud untuk melakukan analisis faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya keterlambatan dalam pengiriman kepada pelanggan pada PT. XYZ. Selanjutnya menentukan usulan perbaikan. Kemudian ditentukan prioritas perbaikan dengan mempertimbangkan kemudahan implementasi dan besarnya dampak terhadap faktor-faktor penyebab keterlambatan pengiriman ke pelanggan, sehingga PT. XYZ meningkatkan tingkat layanan kepada pelanggan.

2. Metode Penelitian

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif menggunakan metode *six sigma* yang dengan pendekatan atau tahapan DMAIC, untuk 5 tahapan yaitu *define, measure, analyze, Improve dan control* [7], [14], [15].

2.2 Populasi dan Sampel

Populasi data menggunakan data pengiriman tahun 2023 dan data keterlambatan pengiriman *direct delivery* tahun 2023. Data pengiriman dan keterlambatan tahun 2023 dipilih sebagai sampel penelitian. Pemilihan sampel dilakukan dengan pertimbangan periode waktu yang cukup untuk merepresentasikan pola pengiriman secara akurat [18].

2.3 Metode Pengumpulan dan Analisis Data

Adapun metode pengumpulan dan analisis data dalam penelitian ini, dilakukan dengan beberapa tahapan berikut ini.

1. Studi pendahuluan dengan observasi dan wawancara dengan *Supervisor Sales Strategy, Logistic & Delivery Department*.
2. Penerapan metode *six sigma* dengan pendekatan DMAIC [7], [13].

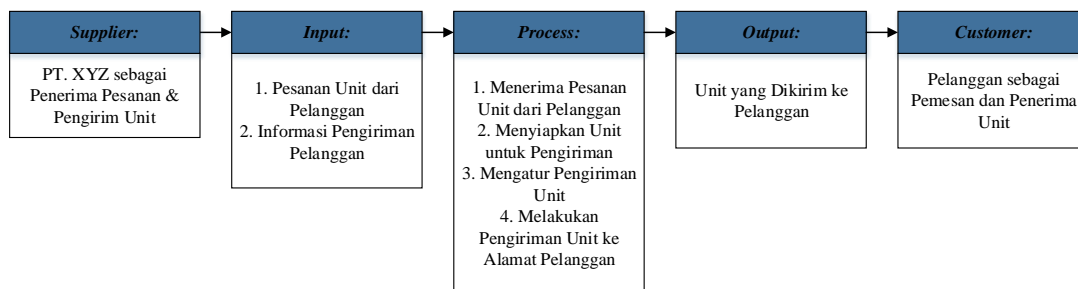
- a. Tahap *define*, membuat diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*) proses aliran pengiriman [19], [20]. Kemudian dilakukan *define* terhadap permasalahan utama penyebab keterlambatan pengiriman.
- b. Tahap *measure*, mengelompokkan data jumlah keterlambatan pengiriman kepada pelanggan berdasarkan karakteristik atau penyebab utamanya. Kemudian menentukan prioritas karakteristik atau penyebab keterlambatan pengiriman menggunakan diagram pareto [7]. Lalu dilakukan perhitungan *defects per million opportunities* (DPMO), untuk mengukur tingkat keterlambatan atau cacat dalam proses pengiriman dalam satuan per juta kesempatan. Pengukuran nilai *defects per million opportunities* (DPMO) yang kemudian dikonversikan ke dalam nilai sigma [21].
- c. Tahap *analyze*, analisis pemilihan penyebab permasalahan berdasarkan diagram pareto [20]. Kemudian analisa pencapaian *level six sigma*, dan analisa sumber penyebab terjadinya keterlambatan pengiriman menggunakan *fishbone diagram* [21], [22].
- d. Tahap *improve*, menentukan usulan perbaikan berdasarkan *fishbone diagram* [15]. Kemudian dilakukan pemilihan prioritas usulan berdasarkan matriks kepentingan untuk diimplementasikan.
- e. Tahap *control*, ditentukan standar *control* terhadap prioritas usulan yang telah dipilih untuk diimplementasikan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Tahap Define

3.1.1 Diagram *Supplier, Input, Process, Output, Customer* (SIPOC)

Tujuan utama dari diagram SIPOC ini adalah untuk memberikan gambaran menyeluruh terhadap berbagai aspek dalam proses pengiriman unit kepada pelanggan dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1: Pada Proses Pengiriman Kepada Pelanggan
 Sumber: Pengolahan Data, 2024

3.1.2 Permasalahan Utama dalam Proses Pengiriman Kepada Pelanggan

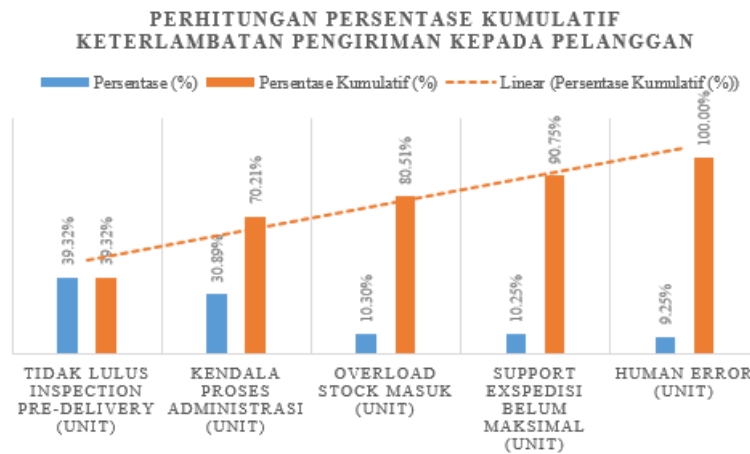
Berdasarkan informasi dan data yang diperoleh dari *Supervisor Sales Strategy, Logistic & Delivery Department* PT. XYZ permasalahan keterlambatan pengiriman disebabkan oleh *support* ekspedisi belum maksimal, tidak lulus *inspection pre-delivery (unit defect)*, kendala proses administrasi, *human error*, dan *overload stock* masuk.

Berdasarkan informasi dan data yang diperoleh dari PT. XYZ, detail permasalahan keterlambatan pengiriman yang disebabkan oleh tidak lulus *pre-delivery inspection* meliputi kerusakan pada eksterior, kerusakan pada interior, masalah elektrik dan masalah lainnya. Detail permasalahan keterlambatan pengiriman yang disebabkan oleh kendala proses administrasi meliputi faktur penjualan, pendaftaran administrasi kendaraan, kelengkapan dokumen, dan masalah lainnya. Detail permasalahan keterlambatan pengiriman yang disebabkan oleh *overload stock* masuk meliputi *overload stock* masuk *port delivery center* (PDC). Detail permasalahan keterlambatan pengiriman yang disebabkan oleh *human error* meliputi karyawan menyediakan unit tidak sesuai dan masalah lainnya. Detail permasalahan keterlambatan pengiriman yang disebabkan oleh *support* ekspedisi belum maksimal meliputi jumlah *driver* tidak sesuai jadwal dan masalah lainnya.

3.2 Tahap *Measure*

3.2.1 Identifikasi *Critical To Quality* (CTQ) Permasalahan Utama Menggunakan Diagram Pareto

Diagram Pareto berfungsi untuk menentukan prioritas karakteristik atau penyebab keterlambatan pengiriman kepada pelanggan pada proses kunci pengiriman kepada pelanggan tahun 2023 dapat dilihat pada **Gambar 2**.



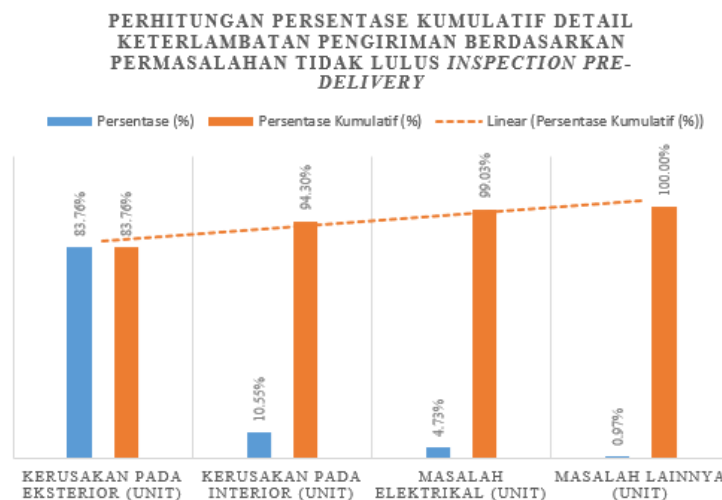
Gambar 2: Diagram Pareto Persentase Kumulatif Keterlambatan Pengiriman Kepada Pelanggan
Sumber: Pengolahan Data, 2024

Total keseluruhan dari ketiga penyebab keterlambatan tersebut sebesar 80,51% sudah memenuhi syarat minimal 80% hukum pareto, maka untuk ketiga permasalahan utama tersebut layak untuk di detailkan lagi permasalahannya.

3.2.2 Identifikasi *Critical To Quality* (CTQ) Detail Permasalahan Menggunakan Diagram Pareto

a. Detail Permasalahan Tidak Lulus *Inspection Pre-Delivery* Menggunakan Diagram Pareto

Adapun untuk diagram pareto persentase kumulatif detail keterlambatan pengiriman berdasarkan permasalahan tidak lulus *inspection pre-delivery* dapat dilihat pada **Gambar 3**.



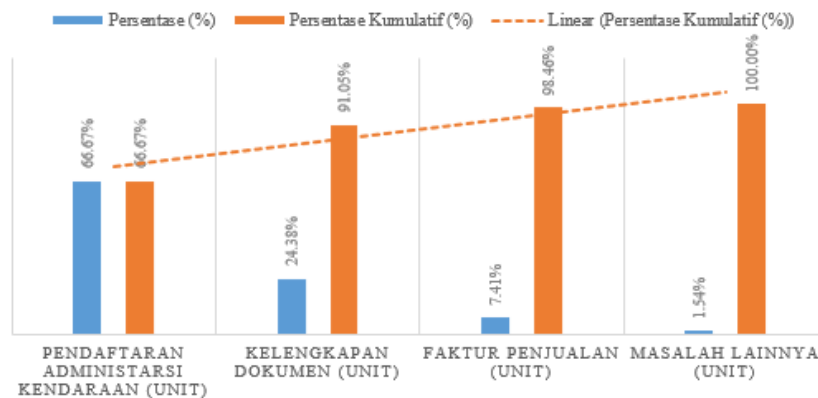
Gambar 3: Diagram Pareto Persentase Kumulatif Detail Keterlambatan Pengiriman Berdasarkan Permasalahan Tidak Lulus *Inspection Pre-Delivery*
Sumber: Pengolahan Data, 2024

Total dari 1 penyebab keterlambatan tidak lulus *inspection pre-delivery* tersebut sebesar 83,76% sudah memenuhi syarat minimal 80% hukum pareto, maka layak untuk dilakukan perbaikan.

b. Detail Permasalahan Kendala Proses Administrasi Menggunakan Diagram Pareto

Adapun untuk diagram pareto persentase kumulatif detail keterlambatan pengiriman berdasarkan permasalahan kendala proses administrasi dapat dilihat pada **Gambar 4**.

PERHITUNGAN PERSENTASE KUMULATIF DETAIL KETERLAMBATAN PENGIRIMAN BERDASARKAN PERMASALAHAN KENDALA PROSES ADMINISTRASI



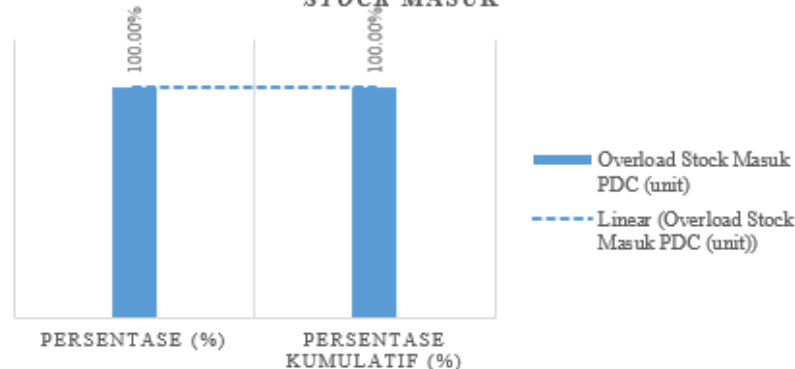
Gambar 4: Diagram Pareto Persentase Kumulatif Detail Keterlambatan Pengiriman Berdasarkan Permasalahan Kendala Proses Administrasi
Sumber: Pengolahan Data, 2024

Total dari kedua penyebab keterlambatan kendala proses administrasi tersebut sebesar 91,05% sudah memenuhi syarat minimal 80% hukum pareto, maka layak untuk dilakukan perbaikan.

c. Detail Permasalahan *Overload Stock* Masuk Menggunakan Diagram Pareto

Adapun untuk diagram pareto persentase kumulatif detail keterlambatan pengiriman berdasarkan permasalahan *overload stock* masuk dapat dilihat pada Gambar 5.

PERHITUNGAN PERSENTASE KUMULATIF DETAIL KETERLAMBATAN PENGIRIMAN BERDASARKAN PERMASALAHAN *OVERLOAD STOCK* MASUK



Gambar 5: Diagram Pareto Persentase Kumulatif Detail Keterlambatan Pengiriman Berdasarkan Permasalahan *Overload Stock* Masuk
Sumber: Pengolahan Data, 2024

Total dari satu penyebab keterlambatan *overload stock* masuk tersebut sebesar 100% sudah memenuhi syarat minimal 80% hukum pareto, maka layak untuk dilakukan perbaikan.

3.2.3 Rekapitulasi Detail Permasalahan Pengiriman Kepada Pelanggan

Detail permasalahan pengiriman yang akan dilakukan perbaikan yaitu permasalahan yang masuk syarat 80% berdasarkan perhitungan diagram pareto. Adapun rekapitulasi detail permasalahan pengiriman kepada pelanggan dapat dilihat pada Tabel 1.

Table 1. Rekapitulasi Detail Permasalahan Pengiriman Kepada Pelanggan

Rekapitulasi Detail Permasalahan Pengiriman Kepada Pelanggan						
No	Penyebab Utama Keterlambatan	Persentase Penyebab Utama (%)	Persentase Kumulatif Penyebab Utama (%)	Penyebab Detail Keterlambatan	Persentase Penyebab Detail (%)	Persentase Kumulatif Penyebab Detail (%)
1	Tidak Lulus <i>Inspection Pre-Delivery</i> (unit)	39.32%	80.51%	Kerusakan Pada Eksterior (unit)	83.76%	83.76%
2	Kendala Proses Administrasi (unit)	30.89%		Pendaftaran Administrasi Kendaraan (unit)	66.67%	91.05%
				Kelengkapan Dokumen (unit)	24.38%	
3	<i>Overload Stock</i> Masuk (unit)	10.30%		<i>Overload Stock</i> Masuk PDC (unit)	100.00%	100.00%

Sumber: Pengolahan Data, 2024

3.2.4 Rekapitulasi Nilai Level Sigma Berdasarkan Permasalahan Utama

Berdasarkan pengolahan data, sehingga diperoleh rata-rata nilai *level sigma* per tahun untuk masing-masing penyebab dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Table 2. Rekapitulasi Nilai *Level Sigma* Berdasarkan Permasalahan Utama

Rekapitulasi Nilai Level Sigma Berdasarkan Permasalahan Utama					
No	Penyebab Utama Permasalahan	Penyebab Detail Permasalahan	Nilai Level Sigma (σ)	Rata Rata Nilai Level Sigma (σ)	Pembulatan Nilai Level Sigma (σ)
1	Tidak Lulus <i>Inspection Pre-Delivery</i>	Kerusakan Pada Eksterior	3.08	3.27	3
2	Kendala Proses Administrasi	Pendaftaran Administrasi Kendaraan Kelengkapan Dokumen	3.18		
3	<i>Overload Stock</i> Masuk	<i>Overload Stock</i> Masuk PDC	3.55		

Sumber: Pengolahan Data, 2024

Rata-rata nilai *level sigma* berdasarkan faktor-faktor penyebab keterlambatan pengiriman kepada pelanggan yaitu 3.27σ , kemudian dilakukan pembulatan, sehingga diperoleh rata-rata *level sigma* yaitu 3σ .

3.3 Tahap Analyze

3.3.1 Analisis Pemilihan Penyebab Permasalahan Berdasarkan Diagram Pareto

Berdasarkan perhitungan *critical to quality* (CTQ) permasalahan utama, terdapat tiga permasalahan utama yang dipilih. Penyebab keterlambatan karena tidak lulus *inspection pre-delivery* yaitu 39.32%, keterlambatan karena kendala proses administrasi yaitu 30.89%, dan keterlambatan karena *overload stock* masuk yaitu 10,30%.

Pada permasalahan utama tidak lulus *inspection pre-delivery*, terdapat satu detail penyebab permasalahan yang dipilih yaitu kerusakan pada eksterior dengan persentase 83,76%. Pada permasalahan utama kendala proses administrasi, terdapat dua detail penyebab permasalahan yang dipilih yaitu pendaftaran administrasi kendaraan dengan persentase 66,67%. dan kelengkapan dokumen dengan persentase 24,38%. Pada permasalahan utama *overload stock* masuk, terdapat satu detail penyebab permasalahan yang dipilih yaitu *overload stock* masuk PDC dengan persentase 100%. Oleh sebab detail

ketiga permasalahan utama sudah memenuhi syarat minimal 80% dalam hukum pareto, maka layak untuk dilakukan perbaikan.

3.3.2 Analisis Pencapaian Level Six Sigma

Pengukuran *level six sigma* adalah metode untuk mengevaluasi kualitas suatu proses dengan menghitung jumlah keterlambatan atau cacat per juta kesempatan *defects per million opportunities* (DPMO) dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Tabel Pencapaian Level Six Sigma

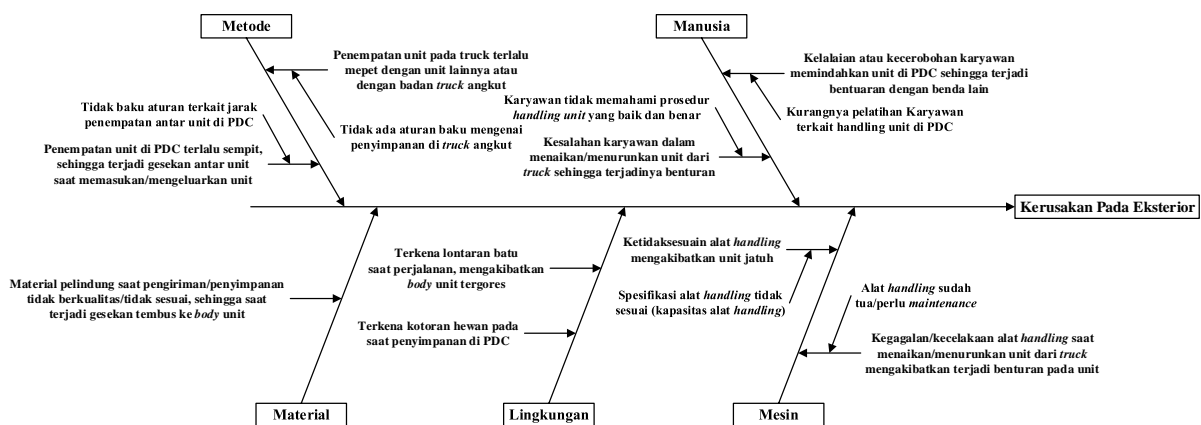
Tingkat Pencapaian Level Sigma	DPMO (Defect Per Million Opportunities)	Persentase dari Nilai Penjualan
1 sigma	691.462 (sangat tidak kompetitif)	Tidak dapat dihitung
2 sigma	308.538 (rata-rata industri Indonesia)	Tidak dapat dihitung
3 sigma	66.807	25-40% dari penjualan
4 sigma	6.210 (rata-rata industri USA)	15-25% dari penjualan
5 sigma	233 (rata-rata industri Jepang)	5-15% dari penjualan
6 sigma	3,4 (industri kelas Dunia)	<1% dari penjualan

Sumber: Pengolahan Data, 2024

Nilai *level six sigma* berdasarkan perhitungan yaitu 3σ , masih jauh dari 6σ . Tingkat pencapaian nilai *level sigma* pada level 3σ artinya dalam proses pengiriman unit kepada pelanggan menggunakan pendekatan DPMO, dalam 1 juta pengiriman kemungkinan terjadi keterlambatan pengiriman masih mencapai 66.807 unit. Dimana jika dikaitkan dengan persentase pengiriman, pencapaian nilai *level sigma* pada level 3σ juga mengartikan bahwa kemungkinan terjadi keterlambatan pengiriman kepada pelanggan mencapai 25% hingga 40% dari total pengiriman. Apabila faktor-faktor yang menyebabkan keterlambatan dapat diatasi dengan baik. Maka, akan menunjukkan pola DPMO yang terus menurun dan pola *level six sigma* yang terus meningkat menuju target nilai keterlambatan pada titik nol atau dalam *level six sigma* mencapai 6σ .

3.3.3 Analisa Sumber Penyebab Terjadinya Keterlambatan Pengiriman Menggunakan Cause effect Diagram

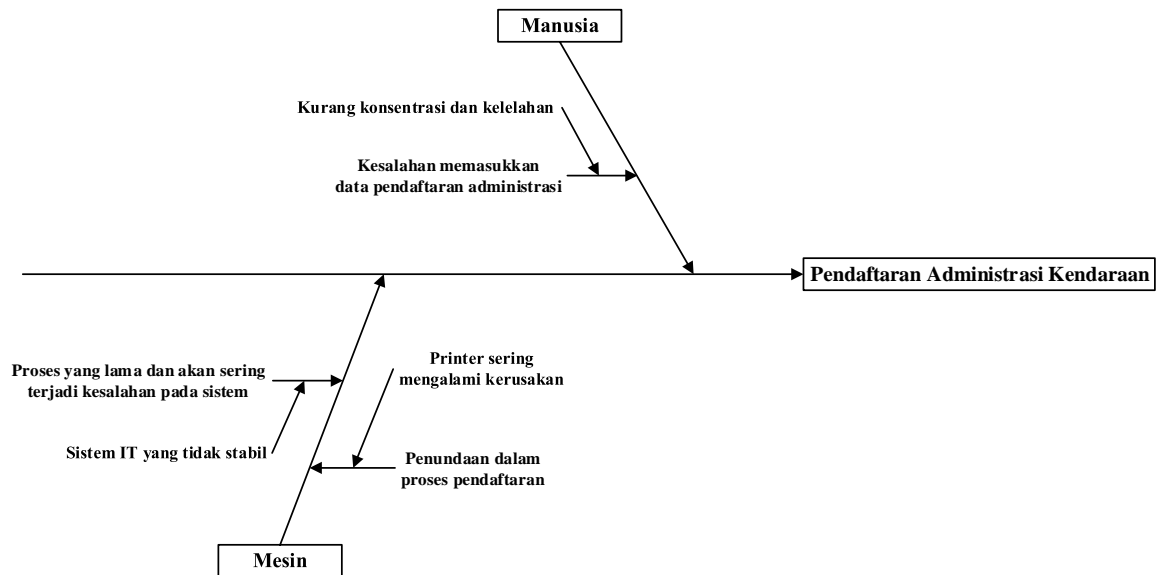
Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan pada tahap *measure*, terdapat 3 permasalahan utama yang dipilih. Pertama yaitu tidak lulus *inspection pre-delivery*, dimana untuk detail penyebab permasalahan yang dipilih dan akan dilakukan analisa menggunakan *cause effect diagram* yaitu permasalahan yang disebabkan kerusakan pada eksterior dapat dilihat pada **Gambar 6**.



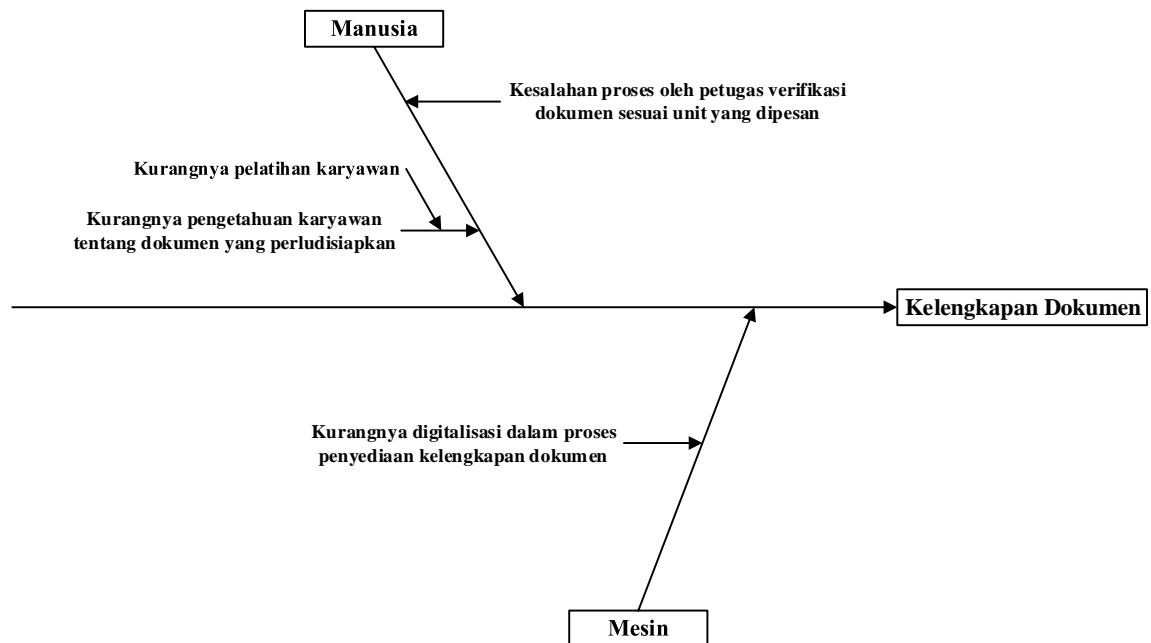
Gambar 6: Cause Effect Diagram Permasalahan Kerusakan Pada Eksterior

Sumber: Pengolahan Data, 2024

Kedua yaitu kendala proses administrasi, dimana untuk detail penyebab permasalahan yang dipilih dan akan dilakukan analisa menggunakan *cause effect diagram* yaitu pendaftaran administrasi kendaraan dan kelengkapan dokumen dilihat pada **Gambar 7** dan **Gambar 8**.

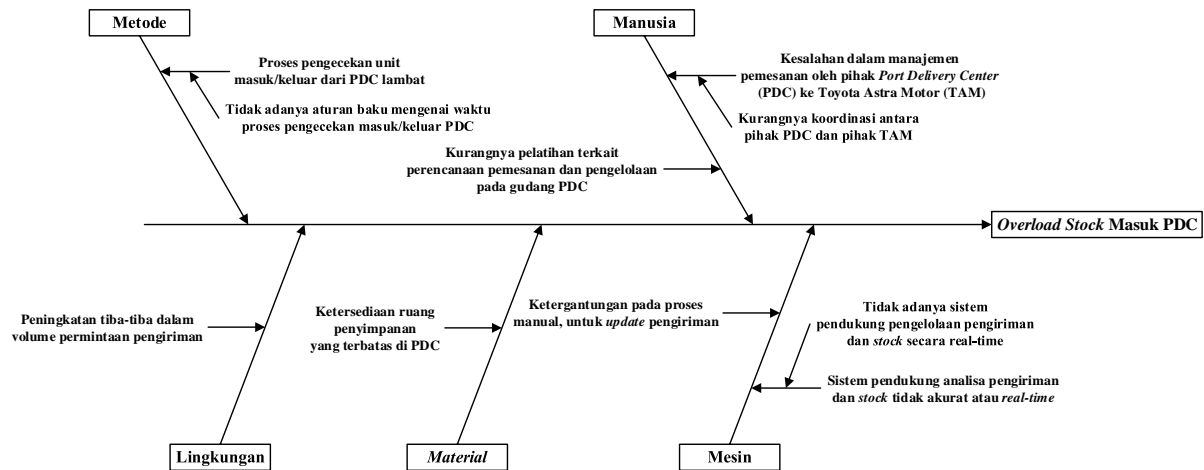


Gambar 7: Cause Effect Diagram Permasalahan Pendaftaran Administrasi Kendaraan
Sumber: Pengolahan Data, 2024



Gambar 8: Cause Effect Diagram Permasalahan Pendaftaran Administrasi Kendaraan
Sumber: Pengolahan Data, 2024

Ketiga yaitu *overload stock* masuk, dimana untuk detail penyebab permasalahan yang dipilih dan akan dilakukan analisa menggunakan *cause effect diagram* yaitu permasalahan yang disebabkan *overload stock* masuk PDC dapat dilihat pada **Gambar 9**.



Gambar 9: Cause Effect Diagram Permasalahan Overload Stock Masuk PDC

Sumber: Pengolahan Data, 2024

3.4 Tahap Improve

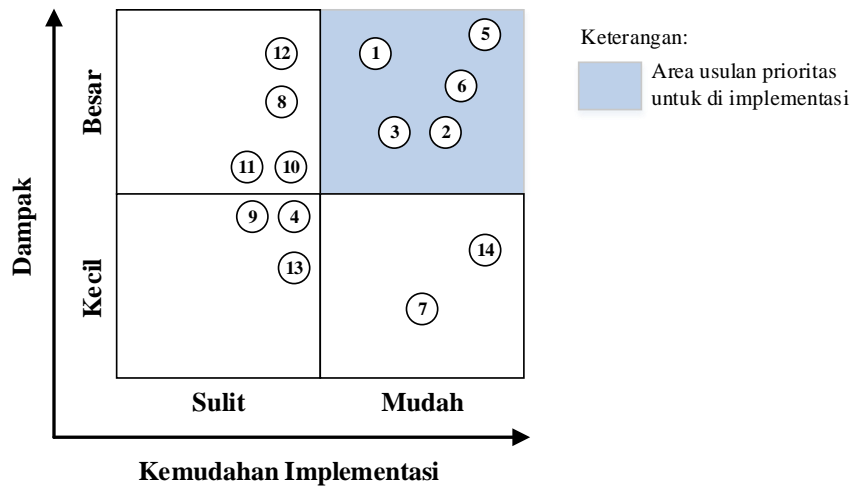
Perbaikan akan dilakukan pada faktor-faktor penyebab keterlambatan pengiriman yang dipilih berdasarkan tahapan sebelumnya. Sebelum menentukan tingkat kepentingan sebuah usulan perbaikan yang telah ditentukan, dengan menentukan matrik dampak dan kemudahan implementasi. Secara keseluruhan usulan perbaikan dilakukan pengelompokan berdasarkan kategori yang sudah ditentukan. Adapun untuk rekapitulasi usulan perbaikan terhadap permasalahan pengiriman dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Tabel Pencapaian Level Six Sigma

Rekapitulasi Usulan Perbaikan Terhadap Akar Penyebab Permasalahan Pengiriman	
No	Usulan Perbaikan
1	Operator wajib memiliki sertifikasi K3 dan memiliki Surat Izin Operator (SIO)
2	SOP penyimpanan unit pada Truk
3	SOP penyimpanan unit pada PDC
4	Maintenance alat handling yang teratur dan terjadwal
5	Penggunaan pelindung unit tipe full cover
6	Penggunaan material pelindung 3 lapis (nilon, polyester, dan parasut)
7	Penjadwalan kerja yang baik
8	Pembaruan infrastruktur IT, pengembangan sistem administrasi terintegrasi
9	Maintenance printer yang teratur dan terjadwal
10	Karyawan wajib memiliki sertifikasi pengolahan data
11	Karyawan wajib memiliki sertifikasi terkait pengadaan dan pengelolaan gudang
12	Penetapan standar waktu proses pengecekan
13	Analisis dan pemetaan ruang penyimpanan yang baru
14	Koordinasi yang baik dengan pihak pemasok

Sumber: Pengolahan Data, 2024

Berikutnya akan ditentukan matrik tingkat kepentingan (*important*) dan mendesak (*urgent*) sebuah usulan perbaikan yang telah ditentukan. dapat dilihat pada **Gambar 10**.



Gambar 10: Matrik Tingkat Kepentingan Usulan Perbaikan Terhadap Permasalahan Pengiriman
Sumber: Pengolahan Data, 2024

Berdasarkan tingkat kepentingan perbaikan di atas, terdapat 5 prioritas usulan perbaikan yang akan diusulkan untuk di implementasi oleh perusahaan. Prioritas perbaikan ditentukan berdasarkan kemudahan implementasi dan memiliki dampak yang besar dalam mengatasi permasalahan yang ada. Kelima prioritas perbaikan yang diusulkan untuk di implementasi meliputi operator wajib memiliki sertifikasi K3 dan memiliki surat ijin operator (SIO), SOP penyimpanan unit pada truk, SOP penyimpanan unit pada PDC, penggunaan pelindung unit tipe *full cover*, dan penggunaan *material* pelindung 3 lapis.

3.5 Tahap Control

Pada penelitian ini tidak melakukan *controlling* secara langsung pada lapangan karena keterbatasan waktu. Namun, terdapat rekomendasi yang dapat dilakukan oleh PT. XYZ untuk dapat menerapkan rekomendasi perbaikan di lapangan secara langsung dalam keperluan meminimalisir keterlambatan pengiriman unit kepada pelanggan. Untuk *control* ini, dilakukan terhadap 5 usulan perbaikan yang dipilih berdasarkan kemudahan implementasi dan memiliki dampak yang besar untuk mengatasi permasalahan yang ada. Kelima perbaikan yang diusulkan untuk di implementasi meliputi operator wajib memiliki sertifikasi K3 dan memiliki surat ijin operator (SIO), SOP penyimpanan unit pada truk, SOP penyimpanan unit pada PDC, penggunaan pelindung unit tipe *full cover*, dan penggunaan *material* pelindung 3 lapis.

3.5.1 Control Terhadap Implementasi Operator Wajib Memiliki Sertifikasi K3 dan Memiliki Surat Izin Operator (SIO)

Control pertama yaitu terhadap solusi operator wajib memiliki sertifikasi kesehatan dan keselamatan kerja (K3) dan surat ijin operator (SIO). *Control* terhadap usulan tersebut, dilakukan pada saat proses penerimaan karyawan (operator) baru, hal tersebut dijadikan persyaratan utama bagi calon karyawan (operator). Kemudian untuk karyawan (operator) yang sudah lama, namun belum memiliki sertifikasi K3 dan SIO, bagian HRD akan membuat penjadwalan pengambilan sertifikasi K3 dan SIO. Pengambilan atau perpanjangan sertifikasi dijadwalkan setiap tanggal 1 awal bulan, dengan dilakukan setiap bulan karyawan akan difasilitasi dengan sebaik-baiknya.

3.5.2 Control Terhadap Implementasi SOP Penyimpanan Unit Pada Truk

Control kedua yaitu terhadap solusi pengembangan prosedur standar operasional (SOP) penyimpanan unit pada truk, dikarenakan hingga saat ini belum ada SOP baku terkait dengan penyimpanan unit pada truk. *Control* terhadap usulan perbaikan pada pengembangan SOP penyimpanan dan proteksi di truk yang standar. Hal dapat dilakukan dengan membuat SOP untuk penyimpanan unit pada truk, kemudian pemasangan proteksi terhadap unit sebelum dilakukan pengiriman. Untuk memastikan SOP berjalan dengan baik, supervisor yang bertanggung jawab pada proses menaikkan atau menurunkan unit dari *truck* dapat mengawasi dan memastikan sesuai dengan SOP yang ada.

3.5.3 Control Terhadap Implementasi SOP Penyimpanan Unit Pada PDC

Control ketiga yaitu terhadap solusi pengembangan SOP penyimpanan unit pada PDC, dikarenakan hingga saat ini belum ada SOP baku terkait dengan penyimpanan unit pada PDC. *Control* terhadap usulan perbaikan pada pengembangan SOP penyimpanan di PDC yang standar. Hal dapat dilakukan dengan membuat SOP untuk penyimpanan unit di PDC. Untuk memastikan SOP berjalan dengan baik, supervisor

yang bertanggung jawab pada proses penyimpanan unit di PDC dapat mengawasi dan memastikan sesuai dengan SOP yang ada.

3.5.4 Control Terhadap Implementasi Penggunaan Pelindung Unit Tipe *Full Cover*

Control keempat yaitu terhadap solusi penggunaan pelindung unit tipe *full cover*. *Control* terhadap usulan perbaikan penggunaan pelindung unit tipe *full cover*. Penggunaan pelindung *full cover* dilakukan untuk *body* unit secara keseluruhan karena goresan pada *body* unit yang bervariasi, sehingga pelindung tidak hanya berfungsi untuk melindungi bagian tertentu pada *body* unit. Hal ini dapat dilakukan pada saat proses pengiriman unit kepada pelanggan hingga proses penyimpanan unit di PDC, unit wajib menggunakan pelindung dan digunakan secara baik dan benar. Dengan melakukan proteksi atau perlindungan terhadap unit secara *full* dapat menjaga unit dengan baik, tentunya dapat menghindari kerusakan atau cacat pada unit.

3.5.5 Control Terhadap Implementasi Penggunaan Material Pelindung 3 Lapis

Control kelima yaitu terhadap solusi penggunaan *material* pelindung 3 lapis, dikarenakan untuk saat ini *cover* menggunakan *material* pelindung 1 lapis yaitu parasut. *Control* terhadap usulan perbaikan penggunaan *material* pelindung 3 lapis dilakukan dengan melakukan produksi *full cover* dengan 3 lapisan. *Material* lapisan pertama terbuat dari nilon, nilon memiliki keunggulan karena memiliki tekstur yang lembut namun tetap memiliki kekuatan dan elastis. Ini penting mengingat lapisan pertama langsung menyentuh permukaan eksterior unit, tekstur lembut menghindari goresan pada bagian eksterior. Lapisan kedua terbuat dari polyester, polyester memiliki keunggulan dalam menjaga suhu dan menjaga unit dari sinar matahari. Lapisan ketiga yaitu parasut, parasut memiliki keunggulan pada ketahanan perlindungan untuk menghindari baret dan tahan air. Dengan material pelindung 3 lapis tersebut, dapat menjadi unit dengan baik pada saat proses pengiriman ataupun pada saat unit disimpan di PDC.

4. Kesimpulan

Faktor-faktor penyebab keterlambatan pengiriman kepada pelanggan pada PT. XYZ yaitu. Berdasarkan permasalahan utama (*main cause*) tidak lulus *inspection pre-delivery*, untuk akar penyebab permasalahan (*root cause*) yaitu kelalaian atau kecerobohan karyawan memindahkan unit di PDC, kesalahan karyawan dalam menaikkan atau menurunkan unit, penempatan unit pada truck terlalu mepet dengan unit lainnya atau dengan badan truk angkut, penempatan unit di PDC terlalu sempit, kegagalan atau kecelakaan alat *handling* saat menaikkan atau menurunkan unit, spesifikasi alat *handling* tidak sesuai (kapasitas alat *handling*), terkena lontaran batu saat perjalanan, terkena kotoran hewan saat penyimpanan di PDC, dan *material* pelindung saat pengiriman atau penyimpanan tidak berkualitas atau tidak sesuai. Berdasarkan permasalahan utama (*main cause*) kendala proses administrasi, untuk akar penyebab permasalahan (*root cause*) yaitu kesalahan memasukkan data pendaftaran administrasi, sistem IT yang tidak stabil, printer sering mengalami kerusakan, kesalahan proses oleh petugas verifikasi, dan kurangnya digitalisasi dalam proses penyediaan kelengkapan dokumen. berdasarkan permasalahan utama (*main cause*) *overload stock* masuk, untuk akar penyebab permasalahan (*root cause*) yaitu kurangnya koordinasi antara pihak PDC dan pihak TAM, kurangnya pelatihan terkait perencanaan pemesanan dan pengelolaan pada gudang PDC, tidak adanya aturan baku mengenai waktu proses pengecekan masuk atau keluar PDC, tidak adanya sistem pendukung pengelolaan pengiriman dan stok secara *real-time*, ketersediaan ruang penyimpanan yang terbatas di PDC, dan Peningkatan tiba-tiba dalam volume permintaan pengiriman.

Rata-rata nilai *level sigma* berdasarkan faktor-faktor penyebab keterlambatan pengiriman kepada pelanggan yaitu 3.24σ , kemudian dibulatkan menjadi 3σ . Oleh sebab itu nilai *level six sigma* berdasarkan perhitungan yaitu 3σ , masih jauh dari 6σ . Dengan tingkatan *level six sigma* tersebut menunjukkan bahwa proses pengiriman unit kepada pelanggan oleh PT. XYZ masih belum optimal atau belum baik.

Usulan perbaikan yang direkomendasikan untuk di implementasi terhadap permasalahan keterlambatan pengiriman kepada pelanggan pada PT. XYZ. Terdapat 5 usulan perbaikan yang menjadi prioritas yaitu operator wajib memiliki sertifikasi K3 dan memiliki surat izin operator (SIO), SOP penyimpanan unit pada truk, SOP penyimpanan unit pada PDC, penggunaan pelindung unit tipe *full cover*, dan penggunaan *material* pelindung 3 lapis.

5. Daftar Pustaka

- [1] Somadi, "Evaluasi Keterlambatan Pengiriman Barang dengan Menggunakan Metode Six Sigma," *J. Logistik Indones.*, vol. 4, no. 2, pp. 81–93, 2020, doi: 10.31334/logistik.v4i2.1110.
- [2] K. Nagadi, "Implementation of green, lean and six sigma operations for sustainable manufacturing. A Review," *Int. J. Prod. Manag. Eng.*, vol. 10, no. 2, pp. 159–171, 2022, doi: 10.4995/ijpme.2022.16958.

- [3] E. Mulyati and A. Zahradika, “Analisis Penyebab Dead Stock Sparepart Kapal Menggunakan Metode DMAIC Di PT. ASDP Indonesia Ferry (Persero) Pada Divisi Supply Chain Management,” *J. Logistik Bisnis*, vol. 12, no. 01, pp. 37–45, 2022, [Online]. Available: <https://ejurnal.poltekpos.ac.id/index.php/logistik/>
- [4] R. A. Putri and S. Imam, “Analisis Pengendalian Kualitas Pada Produk X Menggunakan Diagram Pareto Dan Metode Root Cause Analysis (RCA),” *Pros. Semin. Nas. Tetamekraf*, vol. 1, no. 2, p. 2022, 2022, [Online]. Available: <http://prosiding-old.pnj.ac.id/index.php/TETramekraf/article/view/4803>
- [5] Somadi and Usnandi, “Pengendalian Kualitas Starter Clutch Dalam Upaya Mengurangi Product Defect di PT XYZ,” *J. Bisnis Manaj. Ekon.*, vol. 17, no. 2, pp. 120–139, 2019, [Online]. Available: <https://journal.widyatama.ac.id/index.php/jbme/article/view/605>
- [6] M. Smetkowska and B. Mrugalska, “Using Six Sigma DMAIC to Improve the Quality of the Production Process: A Case Study,” *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 238, pp. 590–596, 2018, doi: 10.1016/j.sbspro.2018.04.039.
- [7] & D. L. S. C. M. H. N. Tri Ramadhanti Adiningrum, “Analisis Penyebab Keterlambatan Pengiriman Barang Pada Pos Express Menggunakan Metode Six Sigma,” *Logistik*, vol. 16, no. 01, pp. 42–53, 2023, doi: 10.21009/logistik.v16i01.34614.
- [8] S. Tampubolon and H. H. Purba, “Lean six sigma implementation, a systematic literature review,” *Int. J. Prod. Manag. Eng.*, vol. 9, no. 2, pp. 125–139, 2021, doi: 10.4995/IJPME.2021.14561.
- [9] E. Elnathan, “Penggunaan Metode Six Sigma-dmaic Pada PT X Dalam Usaha Pengurangan Produk Cacat,” *E-Journal Grad. Unpar*, vol. 1, no. 2, pp. 176–191, 2014, [Online]. Available: <https://journal.unpar.ac.id/index.php/unpargraduate/article/view/1035>
- [10] A. Yanuar and D. N. Tyas, “Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Pengiriman Barang Di PT KN Sigma Trans Dengan Menggunakan Metode Seven Tools,” *J. Logistik Bisnis*, vol. 5, no. 2, pp. 113–121, 2015, [Online]. Available: <https://ejurnal.ulbi.ac.id/index.php/logistik/article/view/68>
- [11] Haryono and L. M. Sari, “Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Pengiriman Produk Arnotts ke Alfamart Area Jabodetabek dan Banten PT Intan Utama Logistik,” *J. Manaj. Bisnis Transp. Dan Logistik*, no. 3, pp. 11–20, 2015, [Online]. Available: <https://journal.itltrisakti.ac.id/index.php/jmbtl/article/view/917>
- [12] W. N. Saputra, “Identifikasi Penyebab Keterlambatan Pengiriman dan Upaya Penurunan Lead Time Proses pada PT. X,” *J. Titra*, vol. 7, no. 2, pp. 75–82, 2019, [Online]. Available: <https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-industri/article/view/8927>
- [13] & H. I. D. R. K. P. A. S. K. K. G. Pardeep Gahlot, “8Ds method of problem solving within automotive industry: Tools used and comparison with DMAIC,” *Mater. Today Proc.*, vol. 65, no. May, pp. 3266–3272, 2022, doi: 10.1016/j.matpr.2022.05.383.
- [14] A. Purnomo, “Perbaikan Proses Kerja Menggunakan Metode Six Sigma Pada Bagian Pemasaran Kantor Pos Bandung,” *J. Logistik Bisnis*, vol. 10, no. 02, pp. 46–51, 2020, doi: 10.46369/logistik.v10i02.1123.
- [15] & D. F. D. A. A. D. D. A. Mulyadi, “Peningkatan Kualitas Pelayanan Untuk Meningkatkan Daya Saing Klinik Pratama UMRI Dengan Metode Six Sigma,” *JATI UNIK J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 6, no. 2, pp. 38–51, 2023, doi: 10.30737/jatiunik.v6i2.2995.
- [16] R. R. Dilla and L. M. Sari, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mekanik Terbaik Menggunakan Metode Operational Competitiveness Rating Analysis (OCRA) Studi Kasus: Auto2000,” *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 5, no. 1, pp. 103–110, 2021, doi: 10.30865/komik.v5i1.3657.
- [17] O. B. Untoro and I. Iftadi, “Six Sigma as a Method for Controlling and Improving the Quality of Bed Series Products,” *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 19, no. 2, pp. 131–141, 2020, doi: 10.23917/jiti.v19i2.11623.
- [18] N. C. Wulan and L. P. Riani, “Perbandingan Pendekatan Metode Peramalan Naive Approach , Simple Moving Average dan Weighted Moving Average dalam Upaya Meningkatkan Prediksi Penjualan JNE Kopma UNY,” *JATI UNIK J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 7, no. 2, pp. 149–160, 2024, doi: 10.30737/jatiunik.v7i2.5495.
- [19] & T. W. D. R. R. K. Medini, “A DMAIC Framework to Improve Quality and Sustainability in Additive Manufacturing—A Case Study,” *Sustain.*, vol. 14, no. 1, pp. 1–18, 2022, doi: 10.3390/su14010581.
- [20] J. A. Y. Sulistyoyo and Y. A. Nugroho, “Analisis Keterlambatan Pengiriman Paket Menggunakan Metode Six Sigma Di J&T Express Dc Sleman Barat Yogyakarta,” *J. Cakrawala Ilm.*, vol. 1, no. 6,

-
- pp. 1453–1468, 2022, doi: 10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v1i6.1509.
- [21] E. Sutisna and K. C. Ratnasari, “Analisis keterlambatan pengiriman barang e-commerce dengan menggunakan metode lean six sigma,” *J. Logistik Bisnis*, vol. 9, no. 1, pp. 29–34, 2018, [Online]. Available: <https://ejurnal.poltekpos.ac.id/index.php/logistik/article/view/390>
- [22] I. Evant, R. Fayaqun, and E. Sutisna, “Analisis Keterlambatan Pengiriman Barang Menggunakan Metode Failure Mode and Effects Analysis (Fmea),” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform., vol. 7, no. 4, pp. 2896–2902, 2024, doi: 10.36040/jati.v7i4.7275.*