



## **Analisa Penyebab Keterlambatan Pengiriman Semen Menggunakan Metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) (Studi Kasus: PT. Semen Indonesia Logistik)**

**Arif Rahman<sup>1</sup>, Ni Luh Putu Hariastuti<sup>2\*</sup>**

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

\*Korespondensi Penulis, E-mail: [putu\\_hrs@itats.ac.id](mailto:putu_hrs@itats.ac.id)

### **Abstract**

*Logistics is a process that is carried out strategically to manage the procurement, storage and movement of materials or spare parts and finished goods. PT. SILOG is a subsidiary of PT. SILOG operates in the service product sector, namely logistics and transportation, trade in manufactured building materials, trade in manufactured industrial goods, and trade in mining materials. Problems that arise at PT. Semen Indonesia Logistics is a delay in the delivery of goods or documents which can reduce customer trust and satisfaction which results in losses for the company. The research aims to determine the causes of delays in cement delivery and provide recommendations for improvements using the DMAIC concept. The research results show that at the define stage PT. SILOG has an important role as a supplier, at the measure stage it is known that the delay rate is 29.80% and timeliness is 70.20%, while the DPMO calculation shows 297,979 possible delays out of one million opportunities, at the analyze stage there are 4 factors causing delays such as skill, system, surrounding and supplier, at the improvement stage, proposals for improvement are made as a result of brainstorming with the department which includes driver training, updating the work environment, fleet maintenance, at the control stage monitoring the progress of the improvement process carried out by suppliers or other parties involved and evaluating improvements to improve service quality and customer satisfaction.*

**Keywords: Logistic, DMAIC, Six Sigma, Quality, Service, Customer Satisfaction**

### **Abstrak**

Logistik sebuah proses yang dijalankan secara strategis untuk mengelola pengadaan, penyimpanan, dan juga pergerakan material atau suku cadang, dan barang jadi. PT. SILOG merupakan salah satu anak perusahaan dari PT. SILOG yang bergerak dibidang produk jasa yaitu logistik dan transportasi, perdagangan bahan bangunan manufaktur, perdagangan barang industri manufaktur, dan perdagangan bahan tambang. Permasalahan yang muncul pada PT. Semen Indonesia Logistik adalah adanya keterlambatan dalam pengiriman barang ataupun dokumen sehingga dapat mengurangi kepercayaan dan kepuasan pelanggan yang mengakibatkan kerugian pada perusahaan. Dalam penelitian bertujuan untuk mengetahui penyebab keterlambatan pengiriman semen dan memberikan rekomendasi perbaikan dengan konsep DMAIC. Hasil penelitian menunjukkan pada tahap *define* PT. SILOG memiliki peran penting sebagai supplier, pada tahap *measure* diketahui tingkat keterlambatan sebesar 29,80% dan ketepatan waktu sebesar 70,20% sedangkan perhitungan DPMO terdapat 297.979 kemungkinan keterlambatan dari satu juta kesempatan, pada tahap *analyze* terdapat 4 faktor penyebab keterlambatan seperti *skill, system, surrounding* dan *supplier*, pada tahap *improve* dilakukan usulan perbaikan hasil *brainstorming* dengan pihak *departement* yang meliputi pelatihan *driver*, pembaruan lingkungan kerja, perawatan armada, pada tahap *control* memantau perkembangan proses perbaikan yang dilakukan oleh *supplier* ataupun pihak-pihak terlibat serta melakukan evaluasi perbaikan untuk meningkatkan kualitas pelayanan dan kepuasan pelanggan.

**Kata kunci: Logistik, DMAIC, Six Sigma, Kualitas, Pelayanan, Kepuasan Pelanggan.**

### **1. Pendahuluan**

Logistik sebuah proses yang dijalankan secara strategis untuk mengelola pengadaan, penyimpanan, dan juga pergerakan material atau suku cadang, dan barang jadi. Logistik juga mencakup informasi mengenai organisasi via jaringan pemasaran, pada prosedur yang mana mampu memaksimalkan keuntungan perusahaan saat ini maupun masa depan dengan seefektif mungkin [1]. Tujuan logistik tersebut adalah untuk menjamin ketersediaannya sebuah produk atau barang secara tepat waktu dan sampai di lokasi atau tempat yang tepat, salah satu perusahaan yang beregrak di bidang logistik adalah PT. Semen Indonesia Logistik [2].



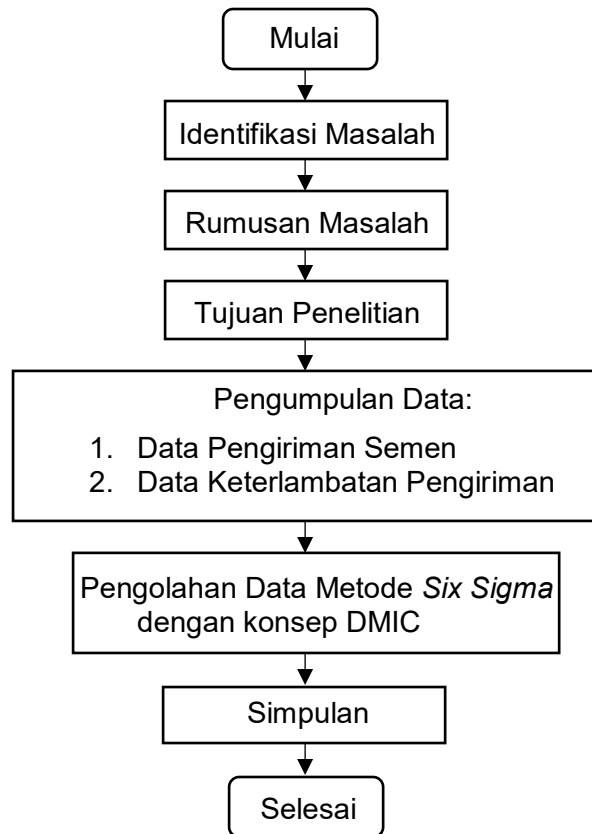
Kualitas merupakan faktor yang mendasari keputusan bagi konsumen untuk memilih produk dan jasa yang diinginkan [3]. Cacat atau kualitas pelayanan yang buruk pada sebuah produk/jasa merupakan hal yang sangat berdampak terhadap kualitas suatu produk [4]. Dalam memberikan pelayanan kepada konsumen, keandalan menjadi salah satu fokus perusahaan untuk memuaskan konsumen[5]. Keandalan yang diberikan oleh perusahaan yaitu berupa ketepatan waktu pengiriman. Untuk memenuhi keinginan pelanggan di bisnis logistik, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menawarkan dan mengelola layanan pelanggan salah satunya yaitu layanan pengiriman, mengacu pada frekuensi pengiriman, *lot* pengiriman, penentuan waktu, penentuan lokasi pengiriman, dan lain sebagainya. Oleh karena itu, pertumbuhan perindustrian yang semakin pesat serta persaingan yang semakin kompetitif maka perusahaan harus bersaing untuk tetap bertahan dengan menunjukkan kualitas yang lebih baik. Kualitas juga merupakan salah satu dari alasan utama konsumen untuk memilih suatu produk maupun jasa. Konsumen akan memilih produk ataupun pelayanan yang sesuai dengan mutu dan kualitas yang terbaik [3].

PT. Semen Indonesia Logistik merupakan salah satu anak perusahaan dari PT. Semen Indonesia Tbk yang bergerak dibidang produk jasa yaitu logistik dan transportasi, perdagangan bahan bangunan manufaktur, perdagangan barang industri manufaktur, dan perdagangan bahan tambang. PT. Semen Indonesia Logistik bergerak dalam bidang usaha jasa transportasi dan distribusi semen, dengan kesuksesan tersebut PT. Semen Indonesia Logistik berkomitmen untuk terus memasarkan dan mendistribusikan produk PT. Semen Indonesia Tbk hingga ke seluruh pelosok nusantara. Permasalahan yang muncul pada PT. Semen Indonesia Logistik adalah pengiriman barang atau dokumen yang mengalami keterlambatan sehingga mengurangi kualitas pelayanannya. Oleh sebab itu perusahaan perlu mengidentifikasi penyebab keterlambatan pengiriman Semen agar sesuai dengan kualitas pelayanan yang diharapkan yaitu pengiriman barang atau dokumen sampai tepat pada waktu, dan tidak ada kesalahan pada jenis maupun banyaknya barang yang dikirim, sehingga membuat pelanggan merasa puas.

Salah satu cara untuk melakukan perbaikan atau peningkatan kualitas dalam suatu perusahaan adalah dengan menggunakan metode six sigma [6]. Penerapan six sigma sendiri pada umumnya menggunakan konsep DMAIC yang dimulai dari tahap *define*, tahap *measure*, tahap *analyze*, tahap *improve*, dan tahap *control*. Menurut [7], six sigma merupakan suatu metode pengendalian dan peningkatan kualitas yang berfokus pada pelanggan dengan memperhatikan kemampuan proses.

## **2. Metode Penelitian**

Objek penelitian ini adalah PT. Semen Indonesia Logistik (Persero) yang terletak di Jl. Semen Indonesia Karangdowo, Desa Socorejo, Kecamatan Jenu, Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Dalam proses pengumpulan data dilakukan dengan wawancara secara langsung dan observasi langsung terhadap lingkungan kerja. Metode yang digunakan adalah *Six Sigma* dengan konsep DMAIC.



**Gambar. 1** Flowchart Metode Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

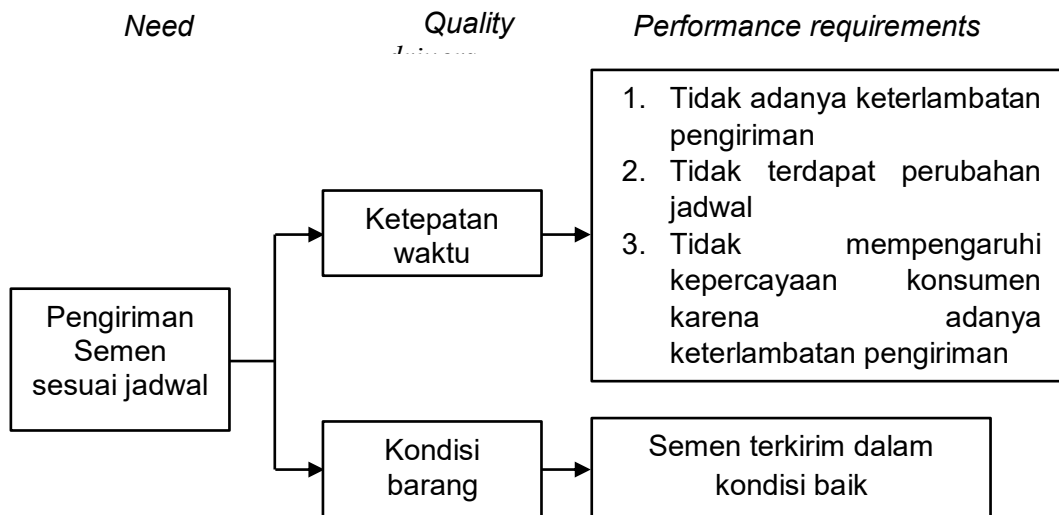
Berdasarkan hasil dari observasi, wawancara dan *brainstorming* dengan pihak *Department of Operational Logistic* PT. Semen Indonesia Logistik dengan menggunakan metode *Six Sigma* konsep DMAIC, teridentifikasi beberapa penyebab ketidaksesuaian pada pengiriman semen. Berikut merupakan hasil identifikasi menggunakan konsep DMAIC.

#### 3.1 Define

Tujuan dari tahap *define* adalah mendefinisikan cakupan masalah dan mendapatkan informasi mengenai letak permasalahan proses. Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap ini adalah:

1. *Critical to Quality*

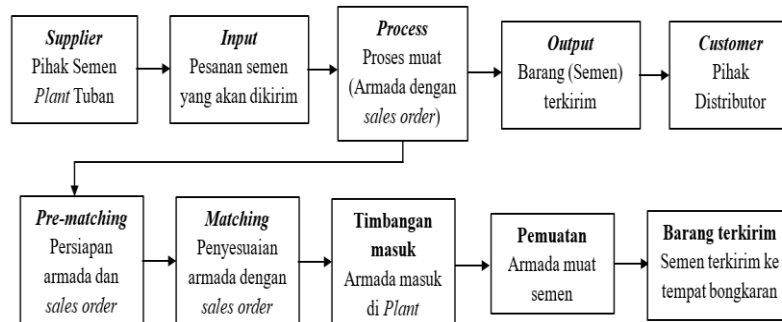
*Critical to Quality* (CTQ) *Tree* digambarkan untuk mengetahui karakteristik kualitas yang diinginkan oleh pelanggan di mana kepuasan pelanggan menjadi faktor utama dalam parameter CTQ [8]. Berikut merupakan CTQ pengiriman semen.



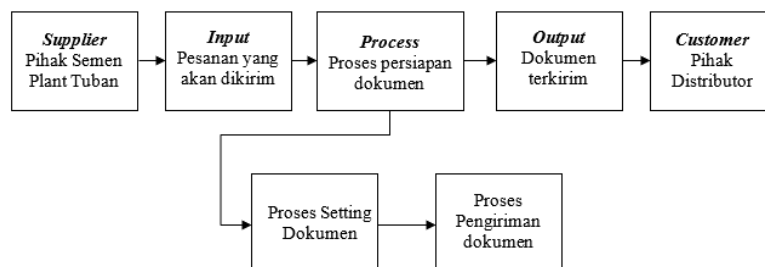
**Gambar. 2** CTQ Pengiriman Semen

**2. SIPOC**

Diagram SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*) digunakan untuk mempermudah penggambaran tahapan proses [9]. Proses pengiriman semen dari *Plant* Tuban yang dilakukan oleh PT. Semen Indonesia Logistik. Berikut ini adalah gambar diagram SIPOC proses pengiriman semen dan dokumen yang dilakukan oleh PT. Semen Indonesia Logistik.



**Gambar 3.** Diagram SIPOC Pengiriman Semen PT. SILOG



**Gambar. 4** Diagram SIPOC Pengiriman Dokumen PT. SILOG

Berdasarkan diagram SIPOC, *output* yang diharapkan dari proses tersebut adalah ketepatan waktu pengiriman. Namun hal tersebut tidak selalu berjalan lancar masih terdapat bentuk kecacatan yang terjadi adalah keterlambatan.

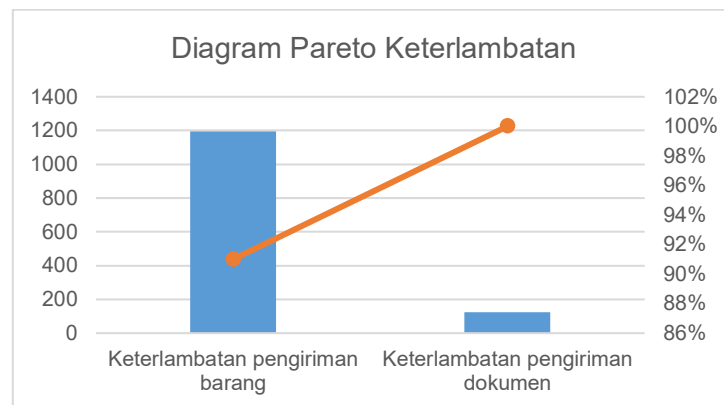


3. Diagram Pareto

Diagram Pareto berfungsi untuk menentukan jenis permasalahan apa yang memiliki nilai paling potensial guna menentukan prioritas perbaikan *system* kerja. Berikut adalah Diagram Pareto untuk keterlambatan pengiriman barang dan keterlambatan pengiriman dokumen.

**Tabel. 1** Persentase Keterlambatan Pengiriman

No.	Keterlambatan	Frekuensi	Kumulatif	Persentase	Kumulatif (%)
1	Keterlambatan pengiriman barang	1194	1194	91%	91%
2	Keterlambatan pengiriman dokumen	123	1317	9%	100%
Total		1317		100%	



**Gambar. 5** Diagram Pareto Keterlambatan Barang dan Dokumen

Analisis Diagram Pareto diatas menunjukkan bahwa frekuensi masalah keterlambatan pengiriman barang lebih besar dari pada keterlambatan pengiriman dokumen dengan besar frekuensi 91%:9%. Berdasarkan perbandingan frekuensi tersebut, maka masalah yang akan dianalisis pada tahap selanjutnya yaitu keterlambatan pengiriman barang.

**3.2 Measure**

Tahap Measure merupakan tindak lanjut dari tahap Define. Pada tahap ini dilakukan pengukuran terhadap permasalahan yang akan diperbaiki. Tahap pengukuran ini merupakan tahap yang sangat penting peranannya dalam meningkatkan suatu kualitas [10]. Stabilitas proses adalah ukuran terkendalinya sebuah proses yang sedang berjalan. Pada pengukuran stabilitas proses data yang digunakan adalah keterlambatan pengiriman semen oleh PT. Semen Indonesia Logistik yang kemudian akan dilakukan pembuatan peta kendali P.



**Tabel. 2** Persentase Keterlambatan Pengiriman Semen Bulan Desember 2022

No.	Tanggal	Realisasi	Actual	Keterlambatan	Presentase Keterlambatan
1.	1 Desember 2022	132	93	39	3,27%
2.	2 Desember 2022	147	113	34	2,85%
3.	3 Desember 2022	143	97	46	3,85%
4.	4 Desember 2022	119	80	29	2,43%
5.	5 Desember 2022	153	104	49	4,10%
6.	6 Desember 2022	129	89	40	3,35%
7.	7 Desember 2022	141	98	43	3,60%
8.	8 Desember 2022	143	98	45	3,77%
9.	9 Desember 2022	132	91	41	3,43%
10.	10 Desember 2022	139	104	35	2,93%
11.	11 Desember 2022	109	85	24	2,01%
12.	12 Desember 2022	148	112	36	3,02%
13.	13 Desember 2022	136	89	47	3,94%
14.	14 Desember 2022	147	99	48	4,02%
15.	15 Desember 2022	128	95	33	2,76%
16.	16 Desember 2022	156	123	33	2,76%
17.	17 Desember 2022	135	97	38	3,18%
18.	18 Desember 2022	117	86	31	2,60%
19.	19 Desember 2022	114	84	30	2,51%
20.	20 Desember 2022	123	80	43	3,60%
21.	21 Desember 2022	156	111	45	3,77%
22.	22 Desember 2022	147	103	44	3,69%
23.	23 Desember 2022	143	96	47	3,94%
24.	24 Desember 2022	129	76	53	4,44%
25.	25 Desember 2022	61	31	30	2,51%
26.	26 Desember 2022	136	107	29	2,43%
27.	27 Desember 2022	128	85	43	3,60%
28.	28 Desember 2022	113	88	25	2,09%
29.	29 Desember 2022	121	92	29	2,43%
30.	30 Desember 2022	98	53	45	3,77%
31.	31 Desember 2022	84	44	40	3,35%
Total/Rata-rata		4007	2813	1194	29,80%

Setelah dilakukan perhitungan persentase keterlambatan pengiriman semen selanjutnya pada tahap *measure* ini juga berfokus pada pemahaman kinerja proses yang akan dipilih untuk dilakukan perbaikan. Tahapan ini terdiri dari beberapa tahapan yang meliputi perhitungan DPMO dan peta kendali P yang dijabarkan sebagai berikut:

1. Perhitungan DPMO (*Deffect per Million Opportunities*)  
DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) yaitu kecacatan per sejuta kesempatan. Perhitungannya dilakukan dengan cara sebagai berikut:

$$DPO = \frac{\text{Jumlah Kecacatan}}{\text{Jumlah total unit} \times \text{peluang}}$$

$$DPO = \frac{1194}{4007 \times 1} = 0,297979$$

$$DPMO = 0,297979 \times 1.000.000 = 297.979$$



Selanjutnya setelah perhitungan DPMO maka dilakukan perhitungan nilai sigma menggunakan Ms. Excel dengan rumus:

$$\begin{aligned}
 &= \text{NORMSINV} (1 - \text{DPMO}/1.000.000) + 1,5 \\
 &= \text{NORMSINV} (1 - 297.979/1.000.000) + 1,5 \\
 &= 2,03
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas dapat dilihat bahwa DPMO sebesar 297.979 kali per sejuta kesempatan, dengan keterlambatan pengiriman semen sebanyak 1194 kali dari total 4007 kali semen yang dikirim. Dengan nilai DPMO sebesar 297.979 maka nilai six sigma nya adalah 2,03 dan peluang bebas kecacatan sebesar 70,20% yang menggambarkan bahwa peluang suatu proses untuk menghasilkan pengiriman semen yang tepat waktu adalah sebesar 70,20% atau dengan kata lain tingkat kesalahan dalam pengiriman semen adalah sebesar 29,80%. Dari tingkat kesalahan tersebut maka perlu adanya perbaikan untuk mengurangi tingkat kesalahan yang terjadi

2. Peta Kendali P

Peta Kendali dilakukan untuk mengetahui apakah keterlambatan pengiriman barang yang terjadi berada pada batas kendali untuk mengetahui apakah keterlambatan pengiriman semen yang terjadi berada pada batas kendali secara statistik atau tidak. Berikut merupakan perhitungan menggunakan peta kendali P.

a. Proporsi keterlambatan

$$P_1 = \frac{x_1}{n_1} \dots\dots\dots(\text{Pers. 1})$$

b. Proporsi rata-rata keterlambatan

$$CL = \frac{\sum x}{\sum n} \dots\dots\dots(\text{Pers. 2})$$

c. Batas kendali atas (UCL)

$$UCL = CL + 3 \frac{\sqrt{CL(1-CL)}}{n_1} \dots\dots\dots(\text{Pers. 3})$$

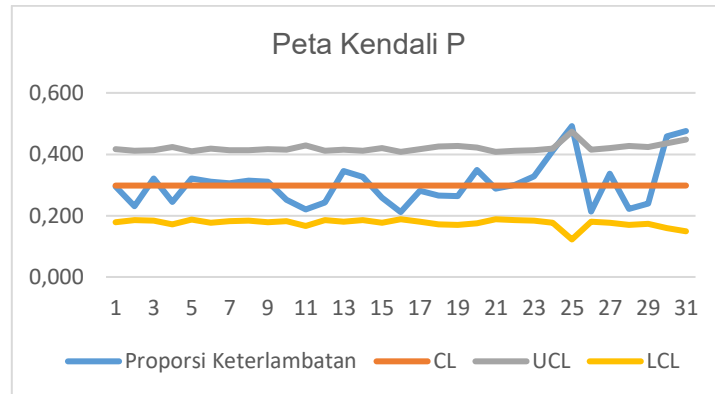
d. Batas kendali bawah (LCL)

$$LCL = CL - 3 \frac{\sqrt{CL(1-CL)}}{n_1} \dots\dots\dots(\text{Pers. 4})$$



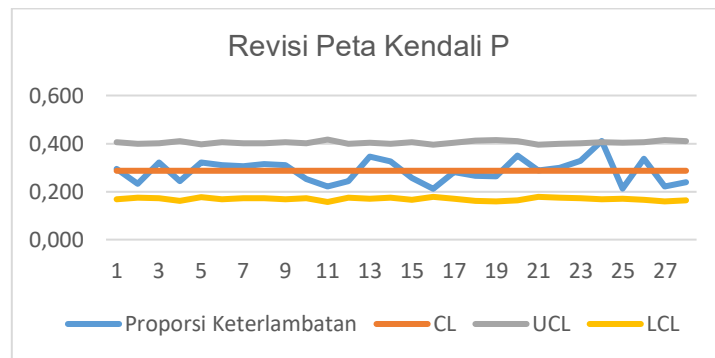
**Tabel. 3** Hasil Perhitungan Peta Kendali P

No.	Realisasi	Keterlambatan	Proporsi Keterlambatan	CL	UCL	LCL
1.	132	39	0,295	0,298	0,417	0,179
2.	147	34	0,231	0,298	0,411	0,185
3.	143	46	0,322	0,298	0,413	0,183
4.	119	29	0,244	0,298	0,424	0,172
5.	153	49	0,320	0,298	0,409	0,187
6.	129	40	0,310	0,298	0,419	0,177
7.	141	43	0,305	0,298	0,414	0,182
8.	143	45	0,315	0,298	0,413	0,183
9.	132	41	0,311	0,298	0,417	0,179
10.	139	35	0,252	0,298	0,414	0,182
11.	109	24	0,220	0,298	0,429	0,167
12.	148	36	0,243	0,298	0,411	0,185
13.	136	47	0,346	0,298	0,416	0,180
14.	147	48	0,327	0,298	0,411	0,185
15.	128	33	0,258	0,298	0,419	0,177
16.	156	33	0,212	0,298	0,408	0,188
17.	135	38	0,281	0,298	0,416	0,180
18.	117	31	0,265	0,298	0,425	0,171
19.	114	30	0,263	0,298	0,426	0,169
20.	123	43	0,350	0,298	0,422	0,174
21.	156	45	0,288	0,298	0,408	0,188
22.	147	44	0,299	0,298	0,411	0,185
23.	143	47	0,329	0,298	0,413	0,183
24.	129	53	0,411	0,298	0,419	0,177
25.	61	30	0,492	0,298	0,474	0,122
26.	136	29	0,213	0,298	0,416	0,180
27.	128	43	0,336	0,298	0,419	0,177
28.	113	25	0,221	0,298	0,427	0,169
29.	121	29	0,240	0,298	0,423	0,173
30.	98	45	0,459	0,298	0,437	0,159
31.	84	40	0,476	0,298	0,448	0,148



**Gambar. 6** Peta Kendali Keterlambatan Pengiriman Semen PT. SILOG

Pada tanggal 25, 30 dan 31 desember 2022. Karena masih ada yang diluar batas kendali tersebut dan setelah dianalisis bahwa penyebabnya masih bisa dihilangkan maka dilakukan revisi peta kendali sebagai berikut.

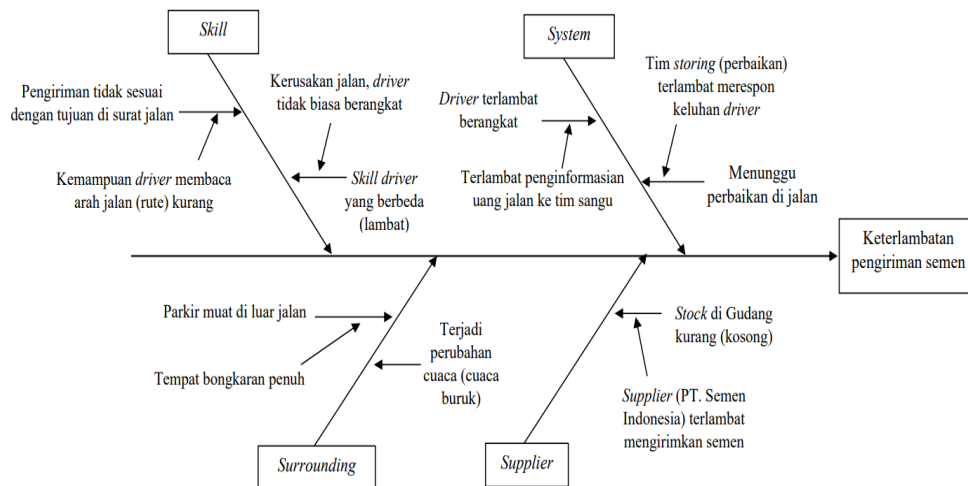


**Gambar. 7** Peta Kendali Keterlambatan Pengiriman Semen PT. SILOG

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa keterlambatan pengiriman barang masih ada yang diluar batas kendali. Oleh sebab itu, diperlukan analisis lebih lanjut mengenai penyebab terjadinya penyimpangan yang terlihat pada peta kendali P.

### 3.3 Analyze

Pada tahap analisis dilakukan menggunakan diagram *fishbone* untuk mengetahui akar permasalahan. Pada diagram *fishbone* faktor-faktor penyebab terjadinya keterlambatan pengiriman semen pada PT. Semen Indonesia Logistik dikelompokkan kedalam beberapa kategori yaitu *surrounding*, *supplier*, *system*, dan *skill*. Fungsi dasar diagram *fishbone* (tulangnya ikan) atau diagram sebab akibat adalah untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin timbul dari efek spesifikasi dan kemudian memisahkan akar penyebab-penyebabnya. Hasil analisis *fishbone* dapat dilihat pada diagram di bawah ini.



**Gambar. 8 Analisis Fishbone Diagram**

Berdasarkan pada gambar diagram *fishbone* di atas dapat diketahui bahwa terdapat beberapa penyebab keterlambatan pengiriman semen yang disebabkan oleh empat kategori di atas. Akar permasalahan dari keempat faktor tersebut akan dijelaskan pada tahap *improve* beserta dengan rekomendasi perbaikannya.

### 3.4 Improve

Pada tahap ini dilakukan setelah melakukan analisis *fishbone*. Tahap ini dilakukan *brainstorming* dengan pihak *departement* dalam menemukan rekomendasi perbaikan untuk mengatasi permasalahan dalam keterlambatan pengiriman semen. Berikut merupakan penjelasan mengenai usulan perbaikan berdasarkan akar masalah pada diagram *fishbone*.



**Tabel. 4** Analisis Faktor Penyebab dan Usulan Perbaikan

Faktor Penyebab	Usulan Perbaikan
Kemampuan <i>driver</i> membaca arah jalan (rute) kurang sehingga pengiriman tidak sesuai dengan rute tujuan di surat jalan yang mengakibatkan keterlambatan	Mengadakan program pelatihan khususnya terkait membaca rute jalan untuk para <i>driver</i>
<i>Skill driver</i> yang berbeda (lebih lambat) akibat kerusakan jalan atau <i>driver</i> yang tidak biasa berangkat	Memberikan pelatihan kepada <i>driver</i> dalam menghadapi medan atau jalan yang rusak serta melakukan pengecekan pada ban armada yang di gunakan
Terlambat penginformasian uang jalan ke tim sanga menyebabkan <i>driver</i> terlambat berangkat	Menetapkan waktu jauh sebelum armada dijalankan untuk pemberian uang jalan kepada <i>driver</i> beserta perinciannya
Tim <i>storing</i> (perbaikan) terlambat merespon keluhan <i>driver</i> yang sedang ada kendala perbaikan di jalan menyebabkan <i>driver</i> menunggu tim <i>storing</i> untuk armadanya	Melakukan kegiatan <i>preventif</i> setiap minggunya untuk mencegah adanya kerusakan pada armada serta memasang GPS pada setiap armada untuk mendapatkan informasi ketika armada sedang berjalan
Tempat Bongkaran penuh serta gudang biasanya hari minggu libur menyebabkan <i>driver</i> sering parkir muat di jalan	Pemberian nomor pada area parkir gudang untuk setiap armada sehingga setiap keluar masuk dapat terstruktur dengan baik
Terjadi perubahan cuaca (cuaca buruk) yang menyebabkan perjalanan <i>driver</i> terkendala	Memberikan pelatihan khusus kepada <i>driver</i> serta mempersiapkan alat atau keperluan khusus dalam menghadapi cuaca yang buruk saat melakukan pengiriman
<i>Supplier</i> Semen (PT. Semen Indonesia) terlambat mengirimkan semen sehingga <i>Stock</i> di Gudang kurang (kosong)	Melakukan penekanan informasi terkait barang yang harus dikirim (jumlah dan waktu) kepada departemen produksi PT. SIG agar barang sampai dengan jumlah dan waktu yang telah ditentukan

### 3.5 Control

Setelah dilakukan suatu tindakan perbaikan berupa usulan perbaikan terkait keterlambatan pengiriman semen pada PT. Semen Indonesia Logistik. Tahap selanjutnya adalah melakukan pengendalian terkait hasil-hasil usulan perbaikan tersebut. Dengan adanya usulan perbaikan dan upaya pengendalian yang dilakukan oleh *Department of Operational Logistic* PT. Semen Indonesia Logistik. Pada tahap ini akan digunakan *Standar Operational Procedure* (SOP) yang dibuat ditujukan kepada seluruh orang-orang yang terlibat, terutama kepada bagian petugas Penyerahan Surat Jalan, Petugas *Matching*, Penanggungjawab SID Setiap kota dan pihak SO (*Sales Order*) sehingga keterlambatan pengiriman barang dapat diminimalisir.

Dalam mendukung pengendalian perbaikan-perbaikan tersebut sebaiknya dilakukan rekam data perbaikan sehingga dapat dibandingkan perbaikan saat ini dengan sebelumnya. *Tool* yang dapat digunakan antara lain *check sheet*, peta kendali, dan pendokumentasian. Selain itu juga memantau perkembangan proses perbaikan yang dilakukan oleh *supplier* ataupun pihak-pihak terlibat agar perbaikan tersebut dapat kembali memenuhi spesifikasi part yang diinginkan. Yang terakhir sebagai bentuk pengendalian dapat melakukan pengawasan yang ketat terkait ketepatan waktu dalam pengiriman semen.



#### 4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ketepatan waktu pengiriman memiliki persentase 70,20% dan keterlambatan sebesar 29,80% dan DPMO sebesar 297.979 kemungkinan keterlambatan dari sejuta kesempatan. Penyebab keterlambatan pengiriman semen karena kurangnya kemampuan membaca arah jalan atau rute pengiriman oleh *driver*, *skill driver* dalam menghadapi akses jalan, keterlambatan penginformasian uang jalan ke tim sanga, tim *storing* (perbaikan) terlambat merespon keluhan *driver* yang sedang ada kendala perbaikan di jalan, tempat bongkaran penuh serta gudang biasanya hari minggu libur menyebabkan *driver* sering parkir muat di jalan, terjadinya perubahan cuaca yang menyebabkan perjalanan *driver* terkendala dan terakhir karena *supplier* Semen (PT. Semen Indonesia) terlambat mengirimkan semen sehingga *stock* di Gudang kurang (kosong). Dalam rekomendasi perbaikannya dilakukan secara *brainstorming* yang meliputi segala aspek seperti pelatihan terhadap *driver*, perawatan armada, pembaruan lingkungan kerja, dll.

#### 5. Daftar Pustaka

- [1] M. Christopher, *Logistics and Supply Chain Management*, 5th ed. London: Pearson, 2016.
- [2] M. Garcia, G. Hernandez, and J. Hernandez, "Enterprise logistics; indicators and physical distribution manager," *Research in logistics & production*, vol. 2, no. 1, pp. 5–20, 2013.
- [3] G. Alfikri and P. Hariastuti, "Peningkatan Kualitas Minyak Kelapa Sawit dengan Pendekatan Lean Six Sigma-(Studi Kasus di PT. Sawit Mas Parenggean)," *Jurnal IPTEK*, vol. 23, pp. 47–54, 2019, doi: 10.31284/j.ipitek.2019.v23i1.
- [4] N. Nurhayani, S. Putri, and A. Darmawan, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Outsole Sepatu Casual menggunakan Metode Six Sigma DMAIC dan Kaizen 6S ," *Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah Dlam Bidang Industri*, vol. 9, no. 1, 2023.
- [5] F. Najmi, "PENGARUH KEANDALAN DAN PROSEDUR PELAYANAN TERHADAP KEPUASAN MASYARAKAT PADA KANTOR URUSAN AGAMA LIANG ANGGANG KOTA BANJARBARU," *Jurnal Ilmiah Ekonomi Bisnis*, vol. 3, no. 2, pp. 251–263, 2017.
- [6] H. Putra and S. Aisyah, *Quality Improvement & Lean Six Sigma*. Yogyakarta: Expert, 2017.
- [7] I. Anjayani, "Analisa Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode Six Sigma pada CV. Duta Java Tea Industri Adiwena - Tegal," Semarang: Unnes, 2011.
- [8] S. Somadi, "Evaluasi Keterlambatan Pengiriman Barang dengan Menggunakan Metode Six Sigma," *Jurnal Logistik Indonesia*, vol. 4, no. 2, pp. 81–93, Oct. 2020, doi: 10.31334/logistik.v4i2.1110.
- [9] V. Gaspersz, *Total Quality Management: Untuk Praktisi Bisnis dan Industri*. Bogor, 2011.
- [10] H. Hidajat and A. Subagyo, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk X dengan Metode Six Sigma (DMAIC) pad PT. XYZ)," *Jurnal Ilmiah Wahan Pendidikan*, pp. 234–242, 2022.