

## EVALUASI KETERLAMBATAN PENGIRIMAN PRODUK BAHAN BAKAR MINYAK MENGGUNAKAN *LEAN SIX SIGMA* (STUDI KASUS: FUEL TERMINAL BANDUNG GROUP, UJUNG BERUNG)

**Stenlee Rollandiaz, Yelita Anggiane Iskandar\***

*Program Studi Teknik Logistik, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pertamina*

*Email: yelita.ai@universitaspertamina.ac.id*

### ABSTRACT

*This research aims to analyze and provide recommendations for improvements regarding delivery delays in sending orders for refined fuel oil (BBM) products from PT Pertamina Fuel Terminal Bandung Group, Ujung Berung to the gas stations in the service area. The data used relates to the number and percentage of delays in delivering fuel orders per shift. A problem linkage diagram was also prepared to understand the relationship between problem symptoms related to late fuel delivery incidents so that the root of the problem was found which was then resolved through this research. The methods used include data analysis with tools and techniques in the form of flowcharts, SIPOC diagrams, fishbone diagrams, control charts, and 5W+1H analysis within the Lean Six Sigma framework. The research results show that the Bandung Group Fuel Terminal, Ujung Berung has a high DPMO value (46,076.64) with a Sigma level of 3.229. Analysis using a fishbone diagram reveals factors causing delays in delivery, including delays in the arrival of tank car crews, availability of tank cars that are not sufficient for needs, limited refueling capacity, additional needs to meet additional demand for delivery of supplies to other depots, delays in tank cars returning to depot, errors in the SIOD system, weather problems, and congestion at a number of points along the shipping route. Improvements to these factors are proposed to increase the efficiency and quality of the order delivery process in the future.*

*Keywords: Fuel Oil, Pertamina Fuel Terminal, Delivery Delay, DPMO, Lean Six Sigma.*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memberikan saran perbaikan terhadap terjadinya keterlambatan pengiriman pesanan produk bahan bakar minyak (BBM) dari PT Pertamina Fuel Terminal Bandung Group, Ujung Berung ke SPBU yang menjadi area pelayanannya. Data yang digunakan terkait jumlah dan persentase keterlambatan pengiriman pesanan BBM per shift. Diagram keterkaitan masalah juga disusun untuk memahami hubungan antar gejala masalah terkait kejadian keterlambatan pengiriman BBM sehingga ditemukan akar permasalahan yang kemudian diselesaikan melalui penelitian ini. Metode yang digunakan mencakup analisis data dengan alat bantu dan teknik berupa flowchart, diagram SIPOC, diagram tulang ikan, diagram kendali, dan analisis 5W+1H dalam kerangka Lean Six Sigma. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Fuel Terminal Bandung Group, Ujung Berung mempunyai nilai DPMO yang tinggi (46.076,64) dengan tingkat Sigma sebesar 3,229. Analisis menggunakan diagram tulang ikan mengungkap faktor-faktor penyebab keterlambatan pengiriman antara lain keterlambatan kedatangan awak mobil tangki, ketersediaan mobil tangki yang tidak mencukupi kebutuhan, keterbatasan kapasitas pengisian bahan bakar, keperluan tambahan memenuhi permintaan tambahan pengiriman pasokan ke depo lain, keterlambatan mobil tangki kembali ke depo, kesalahan pada sistem SIOD, kendala cuaca, dan kemacetan di sejumlah titik di sepanjang jalur pengiriman. Perbaikan terhadap faktor-faktor tersebut diusulkan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas proses pengiriman pesanan di masa selanjutnya.

**Kata Kunci:** BBM, Pertamina Fuel Terminal, Keterlambatan Pengiriman, DPMO, *Lean Six Sigma*.

### Riwayat Artikel :

Tanggal diterima : 19-02-2024

Tanggal revisi : 24-02-2024

Tanggal terbit : 26-02-2024

**DOI :**

<https://doi.org/10.31949/infotech.v10i1.8796>

**INFOTECH journal** by Informatika UNMA is licensed under CC BY-SA 4.0

Copyright © 2024 By Author



1. PENDAHULUAN

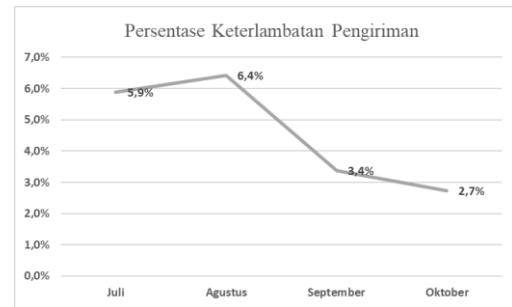
PT Pertamina (Persero), sebagai perusahaan minyak dan gas bumi milik negara Indonesia, memiliki peran vital dari hulu hingga ke hilir rantai pasok. Kegiatan operasional Pertamina mencakup antara lain eksplorasi, produksi, pengolahan, penyimpanan, distribusi, dan penjualan minyak dan gas bumi. Sebagai pemain utama di industri minyak dan gas di Indonesia, Pertamina memproduksi berbagai jenis bahan bakar minyak dan produk terkait lainnya sehingga ia memainkan peran penting dalam memenuhi kebutuhan energi masyarakat dan juga industri. Oleh karena itu, energi dianggap sebagai hal yang penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi suatu negara (Chontanawat, Hunt, & Piersse, 2006).

Industri minyak dan gas (migas) memiliki dampak signifikan terhadap perekonomian Indonesia, terutama dalam produksi dan pengolahan bahan bakar minyak (BBM) sebagai sumber energi utama berbagai aktivitas. Fuel Terminal Bandung Group, sebagai bagian dari PT Pertamina Patra Niaga, memiliki tugas khusus dalam penerimaan, penyimpanan, dan penyaluran bahan bakar minyak (BBM). Fokus utamanya adalah memastikan pasokan BBM yang memadai untuk wilayah Jawa bagian barat.

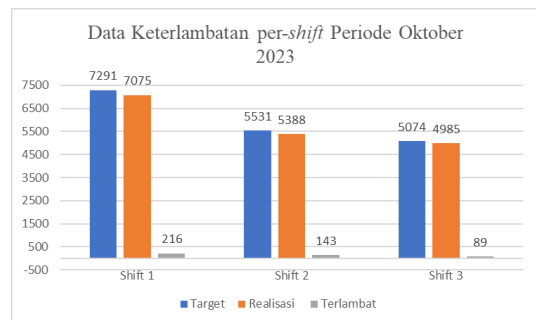
Distribusi, sebagai proses penyaluran barang atau jasa dari produsen hingga ke konsumen akhir, khususnya dalam konteks bahan bakar kendaraan, melibatkan penyaluran BBM dari *fuel terminal* (produsen) ke Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum/SPBU (*retailer*). SPBU merupakan badan yang bertugas menyalurkan dan memasarkan BBM kepada konsumen akhir yaitu masyarakat. Peran kunci distribusi dalam mencapai kesuksesan perusahaan terletak pada pengelolaan biaya rantai pasoknya dan strategi pemenuhan persediaannya. Hal ini juga tidak berbeda dengan yang berlaku di rantai pasok BBM. Tantangan yang dihadapi dalam menjalankan kegiatan distribusi untuk memastikan persediaan produk, melibatkan banyak hal yang terkait kebijakan perusahaan. Secara spesifik, distribusi ditentukan menurut lokasi tujuan, jenis pelayanan, dan ketersediaan fasilitas, dan kelengkapan infrastruktur (Muhammad & dkk, 2020) sehingga parameter kesuksesannya perlu diukur berdasarkan hal-hal tersebut.

Proses distribusi BBM di Fuel Terminal Bandung Group, Ujung Berung diketahui belum optimal, memperhatikan kejadian keterlambatan pengiriman dari depot terminal ke 250 SPBU yang menjadi tanggung jawabnya untuk dilayani. Distribusi BBM ke SPBU dilakukan dalam 4 *shift* setiap harinya. Pengiriman dikatakan terlambat jika kendaraan (mobil tangki) yang digunakan untuk mengangkut BBM yang ditransportasikan dari depot ke SPBU, sampai di SPBU tujuan di luar waktu *shift* ia berangkat dari depot. Kejadian keterlambatan pengiriman ini direkognisi sebagai penurunan

kinerja bagi perusahaan karena menyebabkan tertundanya penerimaan produk di SPBU. Jumlah dan persentase keterlambatan pengiriman BBM seperti tersaji pada Gambar 1 dan 2. Penelitian ini ditujukan untuk mengukur dan menganalisis kejadian keterlambatan saat mobil tangki pengangkutan BBM keluar atau berangkat dari depot menuju SPBU. Kejadian keterlambatan pengiriman biasanya disebabkan penundaan dalam pengiriman atau ketidakmampuan operator untuk menyelesaikan kegiatan sesuai jadwal yang direncanakan sebelumnya (Ervianto, 2004).



Gambar 1. Persentase Keterlambatan Pengiriman Tahun 2023



Gambar 2. Data Keterlambatan Pengiriman

Analisis kejadian keterlambatan ini ditujukan untuk menyelidiki kemudian memberikan usulan perbaikan untuk perbaikan kinerja kegiatan pengiriman produk BBM dari depot ke SPBU. Dengan pendekatan *Lean Six Sigma*, akan dilakukan analisis data menggunakan alat manajemen kualitas untuk memahami penyebab keterlambatan dan menawarkan solusi yang tepat dan efektif. Fokus penelitian ini adalah untuk meningkatkan kinerja proses distribusi BBM di Fuel Terminal Bandung Group, Ujung Berung, dengan tujuan utama mengatasi kemungkinan terganggunya persediaan yang disebabkan oleh distraksi pada proses pengirimannya.

*Six Sigma* dan *Lean* merupakan dua pendekatan yang saling melengkapi, yang secara bersama-sama digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas proses yang menjadi amatan. Perbedaan utamanya terletak pada fokus, metode, penerapan, dan hasil yang ditargetkan. *Six Sigma* fokus pada pengurangan variasi dan perubahan untuk mencapai kualitas produk yang tepat, sementara *Lean* berfokus pada kecepatan dan penghilangan *waste* untuk efisiensi dan kualitas layanan yang lebih baik. *Waste* dalam hal ini dijelaskan sebagai tindakan apa pun

yang tidak menambah nilai jika dilihat dari perspektif konsumen. *Waste* atau *non-value added activity* atau pemborosan di sini dikategorikan ke dalam delapan jenis meliputi produk cacat produksi (*defects*), produksi berlebih (*overproduction*), waktu menunggu (*waiting*), bakat yang tidak dimanfaatkan (*nonutilized talent*), transportasi, barang yang disimpan berlebih (*inventory*), pergerakan (*motion*), dan pemrosesan ekstra/tambahan (Gasperz & Fontana, 2011). Penelitian ini menggabungkan *Lean* dan *Six Sigma* sebagai alat yang kuat untuk mengidentifikasi dan mengoptimalkan kualitas proses pengiriman BBM.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keterlambatan Pengiriman

Keterlambatan, menurut definisi umum, adalah penundaan atau lambatnya respons (Echols & Shadily, 2011). Dalam konteks penelitian ini, keterlambatan pengiriman terkait dengan frekuensi penyaluran BBM dari depot terminal ke SPBU, yang dipengaruhi oleh faktor internal seperti operator mobil tangki dan keterbatasan infrastruktur. Faktor eksternal seperti yang berhubungan dengan armada mobil tangki serta kondisi alam, juga berkontribusi pada keterlambatan pengiriman produk. Keterlambatan pada kasus ini tidak terkait dengan cacat barang, melainkan yang terkait dengan proses pengirimannya. Oleh karena itu, perbaikan pada proses pengiriman diperlukan untuk memenuhi standar kualitas pelayanan yang diharapkan oleh perusahaan.

2.2 Lean Management

Menurut (Gasperz & Fontana, 2011), *lean* adalah suatu inisiatif berkelanjutan dalam mengurangi pemborosan dan meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk ataupun jasa dengan tujuan memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*). Menurut The Association for Operation Management, *lean* dijelaskan sebagai filosofi bisnis berdasarkan konsep penghematan penggunaan sumber daya produksi di berbagai aktivitas perusahaan. Fokus *lean* adalah menciptakan aliran produk yang lancar sepanjang *value stream* untuk mencapai *zero defect* dan menghilangkan variasi. Tujuan utama dari *lean* adalah untuk terus-menerus (*continuous improvement*) meningkatkan efisiensi proses terkait produk atau jasa.

2.3 Six Sigma

*Six Sigma* adalah sebuah konsep statistik yang digunakan untuk mengukur tingkat kecacatan atau kegagalan dalam suatu proses, di mana tujuannya adalah mencapai tingkat cacat di sekitar enam sigma, yang berarti hanya ada sekitar 3,4 cacat dalam satu juta peluang. Selain sebagai alat pengukuran, *Six Sigma* juga merupakan sebuah filosofi manajemen yang berfokus pada upaya penghilangan cacat dengan penekanan pada pemahaman, pengukuran, dan perbaikan proses (Brue, 2002). Tabel 1 berikut menunjukkan klasifikasi level Sigma dengan nilai

DPMO-nya (*Defect per Million Opportunities*) (Gasperz & Fontana, 2011):

Tabel 1. Klasifikasi Level Sigma

Level Sigma	DPMO	Keterangan
1 Sigma	691.462	Sangat tidak kompetitif
2 Sigma	308.538	Rata-rata industri Indonesia
3 Sigma	66.807	
4 Sigma	6.210	Rata-rata industri Amerika Serikat
5 Sigma	233	Rata-rata industri Jepang
6 Sigma	3,4	Industri kelas dunia

*Six Sigma* adalah metode komprehensif untuk mengendalikan dan meningkatkan kualitas produk, dengan fokus pada kesuksesan usaha melalui pemenuhan kebutuhan pelanggan, penggunaan data dan fakta, serta pengelolaan, perbaikan, dan pengembangan proses yang cermat. Metode ini menekankan kepuasan pelanggan dan penerapan data yang akurat untuk mencapai hasil optimal (Pande, Neuman, & Cavanagh, 2002).

2.4 Proses DMAIC

Dalam *Six Sigma*, terdapat siklus lima fase yang dikenal dengan akronim DMAIC, yaitu *Define* (Definisikan), *Measure* (Ukur), *Analyze* (Analisis), *Improve* (Perbaiki), dan *Control* (Kendalikan). Siklus DMAIC digunakan sebagai pendekatan untuk terus-menerus meningkatkan proses menuju target *Six Sigma*. DMAIC dilakukan dengan pendekatan sistematis berdasarkan data dan fakta, serta melibatkan penghapusan langkah-langkah proses yang tidak produktif. DMAIC sering berfokus pada pengukuran baru dan penerapan teknologi untuk meningkatkan kualitas menuju target *Six Sigma* (Gasperz, 2001).

Tahap *Define* dalam metodologi *Six Sigma* bertujuan untuk mendefinisikan seluruh proses produksi produk ataupun layanan, dan mengidentifikasi potensi cacat atau gagal. Diagram *Supplier, Input, Process, Output, Customer* (SIPOC) digunakan untuk memberikan gambaran visual proses, dari *supplier* hingga *customer*. Tahap pengukuran dilakukan untuk mengevaluasi kinerja proses menggunakan berbagai alat seperti grafik kendali (*control chart*), formulir pengumpulan data, diagram aliran, diagram Pareto, diagram *scatter*, dan plot frekuensi. Fokusnya adalah memahami kinerja proses sebagai dasar perbaikan, termasuk penggambaran peta kendali, perhitungan DPMO, dan kemampuan Sigma. Perhitungan DPMO dilakukan untuk mengukur tingkat cacat dalam proses. Perhitungan DPMO dilakukan dengan rumus berikut (Gasperz, 2001):

$$DPO = \frac{\text{Jumlah Kecacatan}}{\text{Jumlah Total Unit} \times \text{Peluang}} \tag{1}$$

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \tag{2}$$

Setelah dilakukan perhitungan DPMO, kemudian dilakukan perhitungan konversi nilai .Sigma dengan rumus berikut:

$$\text{Sigma Level} = \text{Normsinv} \frac{1.000.000 - \text{DPMO}}{1.000.000} + 1,5 \tag{3}$$

Nilai 1,5 pada rumus perhitungan di atas adalah sebagai nilai pergeseran variasi untuk level kualitas Six Sigma. Penyusunan peta kendali (*control chart*) digunakan sebagai alat pengendalian dalam produksi untuk memperkirakan parameter kinerja suatu proses. Alat kontrol, seperti peta kendali, menilai apakah proses berada dalam kendali atau tidak. Peta kendali memiliki tiga batas penting yaitu Batas Kendali Atas (*Upper Control Limit/UCL*), Batas Kendali Bawah (*Lower Control Limit/LCL*). UCL dan LCL menentukan batas penerimaan produk. Produk di atas UCL atau di bawah LCL menandakan keadaan di luar kendali yang memerlukan tindakan koreksi perusahaan untuk menjaga kualitas dan mengurangi kejadian produk gagal (Hafiyyan, 2018).

Selanjutnya perhitungan kejadian keterlambatan untuk dipetakan pada diagram kendali, mengikuti formula dan tahapan di bawah ini:

1. Perhitungan persentase keterlambatan (*P*) setiap bulan (*i*) dilakukan dengan rumus berikut:

$$p_i = \frac{x_i}{n_i} \tag{4}$$

2. Perhitungan persentase keterlambatan rata-rata atau *Center Limit (CL)* sebagai garis tengah pada peta kendali dilakukan dengan rumus berikut:

$$CL = \frac{\sum x}{\sum n} \tag{5}$$

3. Perhitungan Batas Kendali Atas (BKA) atau UCL dan Batas Kendali Bawah (BKB) atau LCL dilakukan dengan rumus berikut:

$$UCL = CL + 3 \frac{\sqrt{CL(1-CL)}}{n_i} \tag{6}$$

$$LCL = CL - 3 \frac{\sqrt{CL(1-CL)}}{n_i} \tag{7}$$

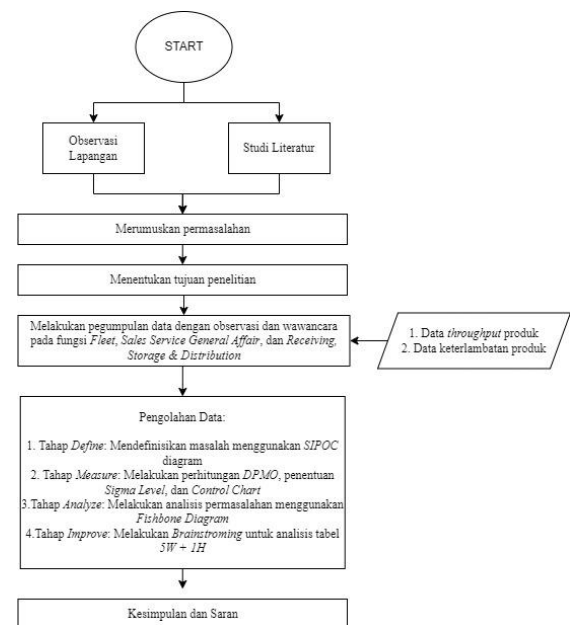
Tahap analisis dalam *Six Sigma* berperan dalam mengidentifikasi akar masalah, dengan fokus pada mencari penyebab keterlambatan. Konsep yang digunakan adalah *Fishbone Diagram* dengan menyoroti faktor kausal utama mencakup faktor mesin, manusia, metode, lingkungan, material, dan *measurement*. Diagram *Fishbone* atau yang disebut sebagai diagram tulang ikan atau diagram Ishikawa, pada dasarnya ditujukan untuk menghindari solusi yang hanya mengatasi gejala masalah dan bukannya akar masalah ataupun masalah yang jauh lebih besar atau signifikan.

Kemudian pada tahap *improve*, analisis dilakukan dengan merencanakan tindakan perbaikan menggunakan teknik analisis 5W+1H, menentukan

permasalahan, lokasi, waktu, pelaku, alasan, dan saran perbaikan. Teknik 5W+1H terdiri dari pencarian atau investigasi mendalam menggunakan pertanyaan yang dibuat terstruktur yang diawali dengan kata *Who, What, When, Where, dan Why* (5W) serta *How* (1H). Tujuan tahap ini adalah meningkatkan kualitas dan efisiensi proses perusahaan dengan menemukan solusi terbaik untuk permasalahan yang diidentifikasi pada tahap sebelumnya (Setiawan & Rahman, 2021).

**3. METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan melalui tahapan observasi lapangan dan studi literatur, dengan fokus pada evaluasi dan perbaikan proses distribusi BBM di PT Pertamina Fuel Terminal Bandung Group, Ujung Berung. Setelah merumuskan permasalahan, pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan mencatat *throughput* serta keterlambatan pengiriman produk. Tahapan *Define* dan *Measure* melibatkan pembuatan diagram SIPOC, pengukuran tingkat cacat, dan analisis menggunakan *Control Chart*. Tahap *Analyze* menggunakan *fishbone* diagram untuk mengidentifikasi akar penyebab keterlambatan. Tahap *Improve* melibatkan *brainstorming* dengan panduan tabel 5W+1H untuk merinci solusi yang mungkin. Kesimpulan dan saran diberikan sebagai hasil akhir, termasuk rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan efisiensi kegiatan distribusi BBM. *Flowchart* dari tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Diagram Alir Penelitian**

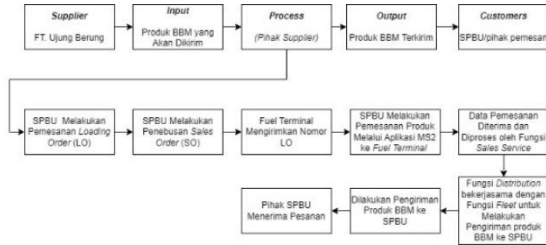
**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Tahap Define**

Tahap *Define* merupakan tahap awal dalam penelitian untuk mengidentifikasi masalah yang akan diteliti. Dalam penelitian ini, masalah yang diamati adalah keterlambatan dalam proses pengiriman produk BBM di Fuel Terminal Bandung Group, Ujung Berung. Tahap *Define* ini



dimaksudkan untuk merangkai pemahaman dan analisis mendalam terhadap permasalahan di lapangan, dengan tujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab keterlambatan pengiriman produk BBM yang akan membantu dalam mengembangkan solusi perbaikan yang sesuai nantinya. Gambar 4 merupakan hasil analisis pada tahap *Define*.



Gambar 4. SIPOC Diagram

Berdasarkan ilustrasi yang terdapat pada Gambar 4, terlihat tahap-tahap proses pengiriman produk BBM dari depot ke SPBU secara terperinci. Proses ini berguna untuk mengevaluasi ketercapaian ketepatan waktu pengiriman, yang menjadi hasil akhir atau *output* tahapan. Namun, dalam praktik pelaksanaannya, proses tersebut tidak selalu berjalan dengan kelancaran yang diharapkan, sering kali proses mengalami hambatan berupa keterlambatan dalam pengiriman produk. Pada Tabel 2 di bawah ini disajikan detail data mengenai keterlambatan pengiriman produk BBM di Fuel Terminal Bandung Group, Ujung Berung pada tahun 2023 dari Bulan Juli hingga Oktober. Satu (kali) pengiriman pada penelitian ini didefinisikan sebagai pengantaran atau transportasi BBM dari depot ke satu SPBU tujuan.

Tabel 2. Total Keterlambatan Pengiriman

Bulan	Jumlah Pengiriman	Jumlah Pengiriman yang Terlambat
Juli	17.921	1.055
Agustus	17.361	1.116
September	16.966	573
Oktober	17.896	488
Total	70.144	3.232

Kemudian pengerjaan dilanjutkan ke tahap *Measure* (pengukuran) dengan menghitung DPMO untuk mengetahui jumlah kegagalan dalam 1 juta kesempatan. Kegagalan yang dimaksud pada penelitian ini adalah keterlambatan pengiriman produk BBM.

4.2 Tahap Measure

a. Perhitungan DPMO (*Defect Per Million Opportunities*)

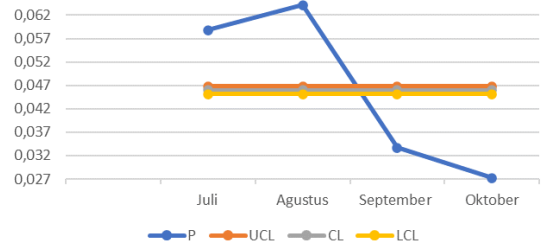
Pada Tabel 2, terlihat bahwa jumlah total produk yang dikirim yaitu sebanyak 70.144 kali dalam 4 bulan pengamatan, dan pengiriman produk BBM yang mengalami keterlambatan sebanyak 3.232 kali atau 4,6%. Berdasarkan data ini, dilakukan perhitungan nilai DPMO.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai DPMO sebanyak 46.076,64 kali per sejuta kesempatan.. Dengan nilai DPMO sebesar 46.076,64 ini dan

tingkat *Six Sigma* sebesar 3,229 menunjukkan bahwa proses bisnis dapat berpotensi mengalami ketidakstabilan. Oleh karena itu, diperlukan tindakan perbaikan untuk mengurangi tingkat kesalahan yang terjadi.

b. Peta Kendali (*Control Chart*)

Selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan diagram kendali yang bertujuan untuk mengetahui apakah keterlambatan pengiriman produk BBM yang terjadi berada pada batas kendali atas dan bawah, secara statistik atau tidak.

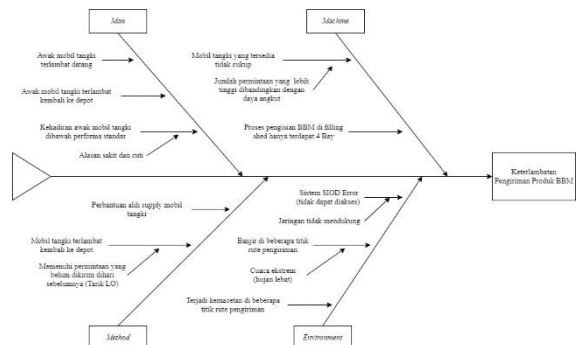


Gambar 5. Control Chart

Jika mengacu pada Gambar 5, dapat dilihat bahwa tidak ada bulan dimana waktu pengiriman (*P*) berada dalam batas kendali UCL dan LCL. Tampak bahwa data *P* bersifat sangat fluktuatif jauh di luar batas kendali. Ini menunjukkan bahwa masalah keterlambatan pengiriman pesanan produk BBM di Fuel Terminal Bandung Group, Ujung Berung masih sangat signifikan dan perlu diperbaiki. Oleh karena itu, dibutuhkan analisis yang lebih mendalam terkait penyebab dari penyimpangan (keterlambatan pengiriman) yang terlihat pada peta kendali *P*. Untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab yang membuat proses pengiriman menjadi tidak terkendali, digunakan diagram *fishbone*.

4.3 Tahap Analyze

Pada tahap *Analyze* ini dilakukan pencarian faktor penyebab masalah menggunakan diagram *fishbone*. Diagram pada penelitian ini dibuat berdasarkan hasil wawancara dan observasi selama kegiatan penelitian. Berikut adalah tampilan dari diagram *fishbone* yang mengabstraksi faktor-faktor yang mempengaruhi keterlambatan dalam pengiriman produk BBM.



Gambar 6. Fishbone Diagram

Dalam analisis menggunakan *fishbone diagram*, empat faktor penyebab utama keterlambatan pengiriman BBM di Fuel Terminal Bandung Group,

Ujung Berung teridentifikasi sebagai *Man* (tenaga kerja), *Machine* (mesin/alat), *Method* (metode), dan *Environment* (lingkungan). Faktor tenaga kerja melibatkan: keterlambatan dan kekurangan jumlah awak (pengendara) mobil tangki, terutama disebabkan oleh absensi sehingga jumlah kehadiran mereka termasuk di bawah standar yang disepakati. Faktor *Machine* mencakup keterbatasan jumlah mobil tangki yang tersedia dan kurangnya *bay* di *filling shed* (pengisian BBM ke mobil tangki di depot), yang berkontribusi menyebabkan penumpukan armada lalu keterlambatan dalam pengiriman karena keterlambatan keberangkatan secara signifikan. Faktor *Method* melibatkan perbantuan alih *supply* dan keterlambatan kembalinya mobil tangki, yang dapat memengaruhi rencana pengiriman selanjutnya. Faktor *Environment* terkait dengan masalah sistem informasi, banjir di beberapa rute pengiriman, dan kemacetan lalu lintas. Dengan pemahaman mendalam terhadap faktor-faktor ini, dapat diusulkan solusi perbaikan seperti meningkatkan kehadiran awak melalui kebijakan tertentu, menambah jumlah armada melalui perhitungan ulang *supply and demand*, menambah kapasitas *filling shed*, serta mengatasi masalah lingkungan seperti pembaruan sistem informasi dan penanganan dampak cuaca untuk transportasi yang lancar dan aman. Implementasi solusi ini diharapkan dapat mengoptimalkan proses distribusi, meminimalisir keterlambatan pengiriman, dan meningkatkan efisiensi operasional di Fuel Terminal Bandung Group, Ujung Berung.

**4.4 Tahap Improve**

Pada tahap *Improve* ini, setelah dilakukan proses analisis menggunakan diagram *fishbone*, dilanjutkan dengan penerapan teknik analisis 5W dan 1H. Pada tahap ini, dijabarkan rekomendasi usulan berdasarkan hasil analisis akar masalah yang sudah teridentifikasi dalam *fishbone* diagram.

**Tabel 3. Analisis 5W+1H**

Faktor Penyebab	5W+1H	Keterangan
Awak mobil tangki yang terlambat datang (A)	<i>What</i>	Awak mobil tangki yang terlambat datang ke depot
A	<i>Where</i>	Depot Fuel Terminal Bandung Group, Ujung Berung
A	<i>Why</i>	Untuk meminimalkan dampak negatif seperti ketidakpuasan pelanggan, biaya tambahan, dan penurunan reputasi perusahaan
A	<i>When</i>	Perbaikan harus dimulai segera setelah analisis dan

Faktor Penyebab	5W+1H	Keterangan
		perencanaannya disusun
A	<i>Who</i>	Pengawas awak mobil tangki dan awak mobil tangki
A	<i>How</i>	Meningkatkan komunikasi antara semua pihak yang terlibat
Awak mobil tangki terlambat kembali ke depot (B)	<i>What</i>	Awak mobil tangki yang terlambat kembali ke depot setelah melakukan pengiriman ke SPBU tujuan
B	<i>Where</i>	Depot Fuel Terminal Bandung Group, Ujung Berung
B	<i>Why</i>	Karena keterlambatan awak mobil tangki kembali ke depot mempengaruhi proses pengiriman BBM, mengakibatkan ketidakpastian waktu pengiriman selanjutnya
B	<i>When</i>	Perbaikan harus dimulai segera setelah dilakukan identifikasi masalah secara mendalam
B	<i>Who</i>	Pengawas awak mobil tangki dan awak mobil tangki
B	<i>How</i>	Proses manajemen jadwal dan pemantauan perlu diperbarui dengan sistem yang lebih efisien dan terotomasi
Tingkat kehadiran awak mobil tangki di bawah performa standar perusahaan (C)	<i>What</i>	Jumlah kehadiran awak mobil tangki yang masih di bawah standar perusahaan
C	<i>Where</i>	Depot Fuel Terminal Bandung Group, Ujung Berung
C	<i>Why</i>	Karena jumlah kehadiran awak mobil tangki yang kurang dari

Faktor Penyebab	5W+1H	Keterangan
		seharusnya, terutama karena alasan cuti namun <i>overlap</i> antara satu orang dengan yang lainnya
C	When	Depot Fuel Terminal Bandung Group, Ujung Berung
C	Who	Pengawas awak mobil tangki dan awak mobil tangki
C	How	Menggunakan teknologi seperti sistem manajemen jadwal yang memungkinkan untuk mengoptimalkan jadwal dan pengelolaan absensi secara <i>helicopter view</i>
Mobil tangki yang tersedia tidak mencukupi (D)	What	Mobil tangki yang tersedia tidak mencukupi karena adanya kejadian dimana jumlah permintaan riil yang lebih tinggi dibandingkan dengan kapasitas angkut
D	Where	Depot Fuel Terminal Bandung Group, Ujung Berung
D	Why	Untuk menjaga ketepatan waktu dalam pengiriman dan meminimalkan dampak negatif pada pelanggan (pihak SPBU)
D	When	Perbaikan harus diterapkan sepanjang tahun, dengan pemantauan dan evaluasi berkala
D	Who	Fungsi <i>Fleet</i> dan Fungsi <i>Distribution</i> di Fuel Terminal
D	How	Meningkatkan kapasitas angkut dengan menambah jumlah mobil tangki dengan didahului perhitungan <i>supply and demand</i>  Pengecekan berkala terkait perubahan permintaan

Faktor Penyebab	5W+1H	Keterangan
		pengiriman yang masuk melalui analisis terjadwal
Proses pengisian BBM di <i>filling shed</i> hanya difasilitasi oleh 4 <i>bay</i> (E)	What	Proses pengisian BBM di <i>filling shed</i> hanya terdapat 4 <i>bay</i> , sehingga terjadi keterbatasan mobil tangki yang dapat mengisi BBM untuk dikirim terutama saat <i>peak demand</i>
E	Where	Area <i>filling shed</i> di depot Fuel Terminal Bandung Group, Ujung Berung
E	Why	Perbaikan diperlukan agar mobil tangki yang melakukan pengisian lebih banyak yang bisa dilayani demi menjaga ketepatan waktu dalam pengiriman, serta efisiensi operasional
E	When	Perbaikan harus dimulai segera setelah permasalahan teridentifikasi dan perencanaan disetujui
E	Who	Manajer Fasilitas dan tim teknis
E	How	Menerapkan proyek konstruksi untuk menambah jumlah <i>bay</i> yang dapat digunakan untuk pengisian BBM sesuai <i>demand</i> terbaru
Perbantuan alih supply mobil tangki ke depot lain (F)	What	Perbantuan alih <i>supply</i> mobil tangki ke depot lain
F	Where	Depot Fuel Terminal Bandung Group, Ujung Berung
F	Why	Karena ketidakefisienan dalam proses perbantuan alih <i>supply</i> sehingga terjadi keterlambatan pengiriman produk BBM
F	When	Perbaikan harus dimulai segera

Faktor Penyebab	5W+1H	Keterangan
		setelah permasalahan teridentifikasi
F	Who	Manajer Depot dan Fungsi <i>Receiving, Storage &amp; Distribution</i>
F	How	Meningkatkan perencanaan dan koordinasi antara depot asal dan SPBU yang menerima mobil tangki
Mobil tangki terlambat kembali ke depot (G)	What	Mobil tangki terlambat kembali ke depot karena memenuhi permintaan yang belum dikirim di hari sebelumnya ( <i>tarik loading order</i> )
G	Where	Depot Fuel Terminal Bandung Group, Ujung Berung
G	Why	Karena kurangnya koordinasi dan efisiensi dalam proses menarik <i>loading order</i> sehingga terjadi keterlambatan pengiriman produk BBM
G	When	Perbaikan harus dimulai segera setelah permasalahan teridentifikasi dan perencanaan diperbarui
G	Who	Fungsi <i>Sales Service</i> , Fungsi <i>Distribution</i> , dan Fungsi <i>Fleet</i>
G	How	Meningkatkan perencanaan dan koordinasi antara tim perencanaan penjualan dan tim pengiriman BBM terkait penjadwalan pengiriman
Sistem SIOD rusak ( <i>error</i> ) (H)	What	Sistem SIOD (Sistem Informasi dan Otomasi Distribusi) <i>error</i> dikarenakan jaringan yang tidak mendukung
H	Where	Fokus perbaikan adalah pada sistem SIOD dan infrastruktur jaringan yang ada

Faktor Penyebab	5W+1H	Keterangan
H	Why	Karena eror dalam SIOD yang disebabkan oleh jaringan yang tidak dapat menopang kebutuhan sistem, sehingga detail pesanan tidak bisa diketahui segera dan menghambat proses pemenuhannya kemudian pengirimannya
H	When	Perbaikan harus dimulai segera setelah permasalahan teridentifikasi dan prioritas ditetapkan
H	Who	Tim TI (Teknologi Informasi), Fungsi <i>Sales Service</i> di Fuel Terminal Bandung Group, Ujung Berung
H	How	Meningkatkan infrastruktur jaringan untuk mendukung kebutuhan SIOD dengan kapasitas dan <i>reliability</i> yang lebih baik
Banjir di beberapa titik rute pengiriman (I)	What	Banjir di beberapa titik di rute pengiriman dikarenakan cuaca ekstrim (hujan lebat)
I	Where	Fokus perbaikan adalah pada rute pengiriman yang rentan terhadap banjir
I	Why	Keterlambatan pengiriman BBM terjadi karena cuaca ekstrim, khususnya hujan lebat, yang mengakibatkan banjir di rute pengiriman
I	When	Evaluasi dan pembaruan terus-menerus berdasarkan rencana darurat yang harus dilakukan sesuai dengan perubahan kondisi cuaca
I	Who	Fungsi <i>Fleet</i> , Fungsi <i>Distribution</i> dan Fungsi HSSE



Faktor Penyebab	5W+1H	Keterangan
I	How	Pengembangan rencana darurat yang mencakup pengalihan rute
Terjadi kemacetan di beberapa titik rute pengiriman (J)	What	Terjadi kemacetan di beberapa titik pengiriman sehingga terjadi keterlambatan pengiriman produk BBM
J	Where	Perbaikan perlu terjadi dalam proses manajemen logistik dan perencanaan rute
J	Why	Perbaikan diperlukan untuk menjaga ketepatan waktu dalam pengiriman, serta mengurangi dampak negatif pada pelanggan (SPBU)
J	When	Perbaikan harus dimulai segera setelah permasalahan teridentifikasi, dan perencanaan pengaturan rute harus diterapkan dalam jangka waktu yang sesuai
J	Who	Fungsi <i>Fleet</i> dan fungsi <i>Distribution</i>
J	How	Pengembangan rute alternatif yang menghindari titik-titik kemacetan yang sering terjadi

Berdasarkan analisis 5W+1H yang telah dilakukan pada berbagai faktor penyebab yang memengaruhi kegiatan operasional perusahaan, dapat dirumuskan beberapa rekomendasi strategi untuk meningkatkan efisiensi dan ketepatan waktu dalam pengiriman produk BBM dari depot Fuel Terminal Bandung Group, Ujung Berung ke SPBU.

Pertama, untuk mengatasi keterlambatan kedatangan awak mobil tangki dan keterlambatan kembalinya armada ke depot, diperlukan perbaikan pada sistem manajemen jadwal dan komunikasi antar semua pihak yang terlibat. Segera setelah identifikasi masalah, perusahaan dapat memulai perbaikan dengan meningkatkan koordinasi antara pengawas dan awak mobil tangki, serta menerapkan sistem yang lebih efisien serta terotomasi untuk memastikan ketepatan waktu dalam menyelesaikan kegiatan pengiriman. Selanjutnya, perusahaan perlu mengatasi tidak idealnya jumlah kehadiran awak mobil tangki dengan memanfaatkan teknologi dan sistem informasi terintegrasi yang dapat mengoptimalkan jadwal dan memudahkan

pengelolaan presensi. Dalam hal kurangnya jumlah mobil tangki pada waktu-waktu tertentu maka perlu dilakukan analisis lebih lanjut dengan kemungkinan adanya kebutuhan meningkatkan kapasitas angkut dengan menambah jumlah armada. Perusahaan perlu merencanakan perbaikan sepanjang tahun dengan pemantauan dan evaluasi reguler terkait permintaan pengiriman yang masuk dan bagaimana fluktuasinya sehingga kegiatan operasional bisa disesuaikan.

Selain itu, perlu dilakukan penambahan jumlah *bay* di *filling shed* untuk mengatasi keterbatasan kapasitas pengisian BBM ke mobil tangki. Manajer Fasilitas dan tim teknis dapat bekerja sama untuk menerapkan proyek konstruksi yang diperlukan untuk meningkatkan efisiensi operasional ke depannya. Perbaikan pada proses perbantuan alih *supply* mobil tangki ke depot lain juga penting untuk mengatasi ketidakseimbangan di satu depot dan depot lainnya sehingga keterlambatan pengiriman produk BBM dapat diminimalkan. Perusahaan perlu meningkatkan perencanaan dan koordinasi antara depot asal dan depot penerima terkait hal ini. Selanjutnya, untuk mengatasi kendala dalam tarik *loading order* dan *error SIOD*, diperlukan peningkatan koordinasi antara tim perencanaan penjualan dan tim pengiriman BBM serta peningkatan infrastruktur jaringan untuk mendukung kebutuhan SIOD yang terus berkembang.

Terakhir, menghadapi kondisi cuaca ekstrim seperti banjir dan kemacetan di sepanjang jalur pengiriman, perusahaan perlu mengembangkan rencana darurat yang mencakup pengalihan rute dan penggunaan rute alternatif. Evaluasi dan pembaruan terus-menerus (*continuous improvement*) dari rencana darurat harus dilakukan sesuai dengan perubahan kondisi cuaca untuk memastikan kelancaran pengiriman.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian, Fuel Terminal Bandung Group, Ujung Berung memiliki nilai DPMO yang tinggi (46.076,64) yang masuk dalam kategori industri rata-rata di Indonesia dan belum mencapai tingkat *Six Sigma*. Diperlukan perbaikan dengan mempertimbangkan rekomendasi untuk mengurangi keterlambatan pengiriman BBM dari depot ke SPBU. Analisis menggunakan *fishbone diagram* mengidentifikasi faktor *Man, Machine, Method*, dan *Environment* sebagai penyebab keterlambatan, termasuk keterlambatan kehadiran awak mobil tangki, keterbatasan jumlah mobil tangki dan kapasitas proses pengisian BBM, adanya kewajiban perbantuan alih *supply* ke SPBU di luar teritori, kesalahan sistem SIOD, cuaca buruk, dan kemacetan rute pengiriman.

PUSTAKA

Brue, G. (2002). *Six For Manager*. Jakarta: Canary.  
 Chontanawat, J., Hunt, L. C., & Pierse, R. (2006). *Causality Between Energy Consumption and GDP: Evidence from 30 OECD and 78 non-OECD Countries*.

- Echols, J. M., & Shadily, H. (2011). *Kamus Inggris-Indonesia*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Ervianto, W. I. (2004). *Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Andi.
- Gasperz, V., & Fontana, A. (2011). *Lean Six for Manufacturing and Service Industries*. Bogor: Vinchristo Publication.
- Gasperz, V. (2001). *Total Quality Management*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hafiyyan, G. A. (2018). *Mengendalikan Kualitas Hasil Produksi dengan Bantuan Control Chart*.
- Muhammad, G. N., & dkk. (2020). Optimalisasi Biaya Distribusi Beras Subsidi Dengan Model Transshipment. *Jurnal Teknik Industri*.
- Pande, P. S., Neuman, R. P., & Cavanagh, R. R. (2002). *The Six Way*. Yogyakarta: Andi.
- Setiawan, I., & Rahman, A. (2021). *Penerapan Lean Manufacturing Untuk Meminimalkan Waste Dengan Menggunakan Metode VSM Dan WAM Pada PT XYZ*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ.