

## Evaluasi Pengiriman *Dangerous Goods*: Metode Analisis Six Sigma-DMAIC

**Somadi**

*Universitas Wanita Internasional*

*Jl. Pasirkaliki No.179 Bandung*

\*Penulis Korespondensi: [somadi@iwu.ac.id](mailto:somadi@iwu.ac.id)

### **Abstract**

*During the delivery process of dangerous goods, several problems were found which caused company losses and consumer dissatisfaction. The aim of this research is to identify problems, factors causing problems and efforts to improve the dangerous goods delivery process. The research uses the six sigma analysis method with the DMAIC concept. Based on the results of the analysis, there were three problems that occurred, namely containers and trucks being rejected by customers, PIC not inputting MSDS and expired MSDS, and transporting dangerous goods not using trucks that had a B3 permit. The factors causing these three problems are supervision, behavior of drivers and PICs, feasibility and suitability of containers and trucks, timing of container selection, updating and merging MSDS, B3 permits, and number of B3 trucks. Efforts to improve delivery of dangerous goods include training on dangerous goods, socialization of HSE standards, maintenance of containers and trucks, changing container selection schedules, managing MSDS, obtaining B3 vehicle permits, auditing trucking vendors, and collaborating with other trucking vendors.*

**Keywords:** *Dangerous Goods, DMAIC, Freight Forwarder, Six Sixma*

### **Abstrak**

Pada proses pengiriman *dangerous goods* ditemukan beberapa masalah yang menyebabkan kerugian Perusahaan dan ketidakpuasan konsumen. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi masalah, faktor penyebab masalah dan upaya perbaikan pada proses pengiriman *dangerous goods*. Penelitian menggunakan metode analisis *six sigma* dengan konsep DMAIC. Berdasarkan hasil analisis terdapat tiga masalah yang terjadi yaitu *container* dan truk ditolak *customer*, PIC tidak menginput MSDS dan MSDS *expired*, dan pengangkutan *dangerous goods* tidak menggunakan truk yang memiliki izin B3. Faktor penyebab ketiga masalah tersebut yakni pengawasan, perilaku supir dan PIC, kelayakan dan kesesuaian *container* dan truk, waktu pemilihan *container*, pembaharuan dan penggabungan MSDS, perizinan B3, dan jumlah truk B3. Adapun upaya perbaikan pengiriman *dangerous goods*, yakni pelatihan tentang *dangerous goods*, sosialisasi standar HSE, pemeliharaan *container* dan truk, penggantian jadwal pemilihan *container*, pengelolaan MSDS, pembuatan izin kendaraan B3, audit vendor *trucking*, dan kerjasama dengan vendor *trucking* lain.

**Keywords:** *Dangerous Goods, DMAIC, Pengiriman, Six Sixma*

### **Pendahuluan**

Saat ini negara di seluruh dunia saling membutuhkan satu sama lainnya dalam hal penyediaan produk bagi

masyarakat, industri dan instansi terkait, sehingga muncul perdagangan internasional. Perkembangan teknologi yang semakin pesat pada masa sekarang

membuat perdagangan antar negara semakin mudah sehingga mengakibatkan persaingan semakin ketat di pasar (Suci et al., 2017). Perdagangan internasional akan mendorong setiap negara kearah spesialisasi dalam produksi barang dengan menguatamakan keunggulan komparatifnya (Hasoloan, 2013).

Pada dasarnya, perdagangan internasional menciptakan kegiatan ekspor impor di suatu negara. Kegiatan ekspor impor berperan penting untuk kemajuan ekonomi pada suatu negara khususnya di Indonesia. Hal ini disebabkan karena ekspor merupakan salah satu sumber devisa yang sangat dibutuhkan oleh negara yang perekonomiannya bersifat terbuka. Kegiatan ekspor memungkinkan terjadinya peningkatan jumlah produksi yang mendorong pertumbuhan ekonomi sehingga diharapkan dapat memberikan kontribusi yang besar terhadap pertumbuhan dan stabilitas perekonomian negara. Sedangkan kegiatan impor membuat negara dapat memenuhi kebutuhan dalam negerinya yang tidak dapat diproduksi di dalam negeri sehingga biaya yang dikeluarkan untuk suatu produk barang dan jasa akan lebih murah (Hodijah & Angelina, 2021).

Kegiatan ekspor impor melibatkan berbagai pihak seperti eksportir, importir, bank, *freight forwarder*, perusahaan angkutan barang, Direktorat Jenderal Bea & Cukai, dan pihak lainnya. PT. BMS merupakan salah satu perusahaan yang berperan dalam kegiatan ekspor impor sebagai *freight forwarder*. *Freight forwarder* yaitu seseorang atau suatu perusahaan yang mengorganisir pengiriman baik pengiriman perorangan atau perusahaan ke pasar, ke pelanggan maupun sampai titik akhir distribusi. Adapun pertimbangan eksportir atau importir memilih *freight forwarder* karena *freight forwarder* berperan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi perusahaan dalam proses pengiriman produk (Sundari, 2018). PT. BMS berfokus pada bisnis pengiriman *dangerous goods* atau barang berbahaya

dan beracun (B3). *Dangerous goods* adalah barang bahaya atau zat yang berpotensi dapat membahayakan secara nyata terhadap kesehatan, dan keselamatan (Amirudin & Widagdo, 2023). Hal senada juga dikemukakan oleh Darmawan & Widayanti (2024), bahwa *dangerous goods* merupakan adalah bahan mentah atau barang jadi yang dapat menimbulkan reaksi dan resiko berbahaya bagi lingkungan, kesehatan dan keselamatan manusia, moda transportasi, dan barang di sekitar barang berbahaya tersebut. Menurut Rizaldy et al., (2017), barang berbahaya diklasifikasikan oleh peraturan IATA (*International Air Transport Association*) menjadi 9 klasifikasi yaitu *explosive, flammable liquid, non-flammable gas, flammable solids, poison, oxidizer, corrosive, radioactive, other dangerous goods*.

PT. BMS menyediakan berbagai solusi layanan logistik seperti *air freight, contract logistics, sea freight*, dan *tank container*. Pengiriman *dangerous goods* pada PT. BMS membutuhkan penanganan khusus seperti menggunakan transportasi yang memiliki izin barang berbahaya dan beracun (B3), membawa *material safety data sheet* (MSDS), petugas dan supir menggunakan alat pelindung diri (APD) lengkap, membawa peralatan dan perlengkapan dalam pengirimannya seperti adsorben, *tricone*, serbuk kayu dan lainnya. Semua prosedur tersebut harus dilakukan agar pengiriman *dangerous goods* tidak membahayakan petugas yang menangani *dangerous goods* dan lingkungan sekitar. Hal ini senada dengan hasil penelitian dari Widodo et al., (2023), petugas yang melakukan penanganan barang berbahaya harus memperhatikan simbol-simbol, label-label muatan barang berbahaya, dan label kontainer. Apabila petugas tidak memperhatikan hal tersebut dan penanganannya dilakukan sembarangan, maka kemungkinan akan menyebabkan kebakaran atau masalah lain.

Pada proses pengiriman *dangerous goods* yang dilakukan oleh PT. BMS masih ditemukan berbagai permasalahan. Permasalahan tersebut dapat menyebabkan kerugian Perusahaan dan ketidakpuasan konsumen karena adanya penurunan kualitas produk jasa yang ditawarkan oleh perusahaan. Dengan demikian, perusahaan jasa pengiriman harus memperhatikan kualitas produk jasa yang diberikan kepada konsumen karena kualitas produk jasa pelayanan merupakan salah satu upaya dari perusahaan dalam membangun kerjasama dengan konsumen (Somadi et al., 2020).

Hal ini juga senada dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Firmansyah & Momon (2024), bahwa tata cara yang dapat dilakukan perusahaan dalam rangka menajag kredibilitas dan mempertahankan eksistensinya di pasar yaitu dengan menciptakan sebuah produk dengan kualitas yang baik sesuai target pasar. Hal yang tidak jauh berbeda juga dikemukakan oleh hasil penelitian dari Husein & Wahyudin (2024), bahwa upaya yang dapat dilakukan oleh perusahaan untuk meningkatkan produktivitas melalui perbaikan secara terus menerus sehingga dapat meminimalisir pemborosan dalam hal ini permasalahan yang terjadi di perusahaan.

Kualitas produk jasa sebagai usaha pemenuhan keinginan pelanggan serta ketepatan penyampaian jasa dalam rangka memenuhi harapan pelanggan. Oleh karena itu perusahaan harus mempertahankan serta meningkatkan kualitas produk jasa yang diberikan kepada pelanggannya. Kualitas produk jasa sangatlah penting dan berdampak langsung kepada perusahaan. Jika kualitas produk jasa yang diberikan perusahaan baik, maka akan tercapai kepuasan pelanggan (Somadi, 2020). Sebaliknya, jika kualitas jasa yang diberikan tidak baik maka pelanggan tidak akan puas dan akan beralih menggunakan jasa perusahaan lain. Dengan demikian, perusahaan dituntut untuk selalu melakukan pengendalian

dan perbaikan kualitas produk jasa untuk memenuhi kebutuhan konsumen (Suci et al., 2017).

Pengendalian kualitas pada sebuah produk berfungsi guna melakukan evaluasi guna mengurangi jumlah kegagalan dan meningkatkan kualitas produk. Hal ini bertujuan agar Perusahaan mampu memenangkan persaingan yang terjadi (Wilujeng & Wijaya, 2019). Dengan memberikan kualitas produk jasa yang terjamin, terjaga dan bermutu kepada konsumen, maka produsen akan mendapat kepercayaan dari konsumen dan memiliki hubungan bisnis yang baik. Sehingga peranan kualitas produk jasa sangat penting agar mampu berkompetisi secara efektif dengan pesaing serta dapat memahami mengenai kepuasan pelanggan dan konsep peningkatan kualitas produk jasa yang dihasilkan (Kusumawati & Fitriyeni, 2017).

Dengan demikian, maka perlu dilakukan upaya untuk mengantisipasi permasalahan yang terjadi guna menjaga kualitas produk jasa yang ditawarkan oleh perusahaan. Sehingga tujuan dari penelitian ini untuk melakukan identifikasi masalah yang terjadi selama proses pengiriman *dangerous goods*, dan mengetahui faktor-faktor penyebab masalah serta menentukan solusi untuk meminimalisir masalah pada proses pengiriman *dangerous goods*. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat mempertahankan kualitas produk jasa perusahaan. Adapun salah satu cara untuk melakukan perbaikan atau peningkatan kualitas produk jasa yaitu dengan menggunakan metode six sigma dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*).

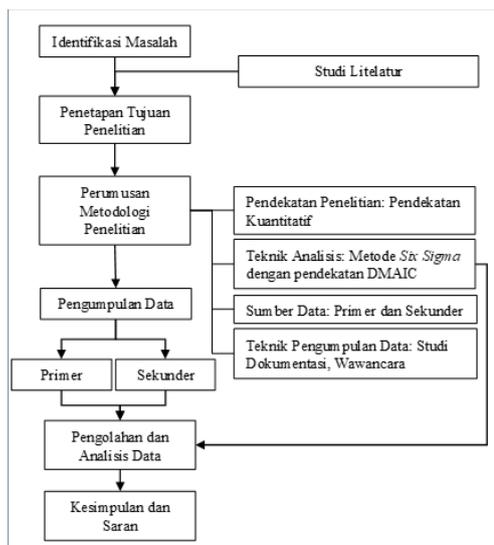
Metode analisis Six Sigma pendekatan DMAIC dalam penerapannya terdapat lima fase yang harus dilalui yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap pengukuran (*measure*), tahap penganalisisan (*analyze*), tahap perbaikan (*improve*), dan tahap pengendalian (*control*) (Suci et al., 2017). Penerapan pendekatan DMAIC harus dilakukan secara berurutan dimulai

dari tahap pendefinisian hingga tahap pengendalian

### Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan teknik analisis metode *six sigma* dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). *Six sigma* merupakan pendekatan menyeluruh untuk menyelesaikan permasalahan dan meningkatkan proses melalui DMAIC, sehingga DMAIC merupakan jantung *Six Sigma* dalam menjamin *voice of customer* berjalan sesuai harapan sehingga produk yang dihasilkan dapat memuaskan pelanggan (Salomon et al., 2017).

Lokasi penelitian berada di PT. BMS. PT. BMS merupakan perusahaan yang bergerak dalam jasa *freight forwarder* yang berfokus pada bisnis pengiriman *dangerous goods*. Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari data primer dan data sekunder. Data sekunder yang digunakan sebagai informasi permasalahan pada penelitian ini dari bulan April 2024 hingga Juni 2024. Teknik pengumpulan data menggunakan studi dokumentasi dan wawancara.



**Gambar 1. Tahapan Penelitian**

Sumber: Hasil Analisis, 2024

### Hasil dan Pembahasan

Berikut adalah hasil dan pembahasan pada penelitian ini berdasarkan metode analisis *six sigma* dengan pendekatan DMAIC.

#### 1. Define

Selama melakukan proses pengiriman *dangerous goods* ditemukan beberapa masalah yang ditemukan antara lain sebagai berikut:

a.) Pengangkutan barang *dangerous goods* menggunakan truk yang tidak memiliki izin barang berbahaya dan beracun (B3)

Truk yang digunakan untuk mengangkut *dangerous goods* harus yang mempunyai izin B3. Izin B3 tersebut terbagi menjadi tiga yaitu izin perusahaan *trucking* yang menangkut B3, izin kendaraan untuk mengangkut B3, dan izin supir yang mengangkut B3. Akan tetapi ditemukan beberapa kali pengangkutan barang *dangerous goods* yang menggunakan truk yang tidak memiliki izin. Hal tersebut melanggar aturan dalam pengangkutan *dangerous goods* dan bisa membahayakan bagi supir yang mengangkut jika penanganan atas barang *dangerous goods* tidak sesuai prosedur yang ada.

b.) Penanggungjawab/ *Person in Charge* (PIC) tidak menginput MSDS atau MSDS *expired*

MSDS (*Material Safety Data Sheet*) merupakan pedoman untuk penanganan bahan yang di angkut. Setiap PIC wajib menginput MSDS tersebut di sistem ABS yang nantinya MSDS tersebut akan dicetak dan diberikan oleh supir saat mengangkut barang *dangerous goods*. MSDS yang digunakan juga harus yang masih *valid*, dimana masa berlaku MSDS adalah lima tahun. Akan tetapi masih ditemukan beberapa *job file* untuk *shipment dangerous goods* yang tidak ada MSDS dan ditemukan juga MSDS yang sudah tidak berlaku lagi tetapi masih terinput ke sistem ABS dan masih digunakan. Jika menggunakan MSDS *expired*, informasi mengenai *dangerous goods* tersebut belum terbaharui dan bisa saja terjadi perubahan dan penanganan

yang berbeda pula oleh karena itu MSDS dilakukan pembaharuan setiap lima tahun.

c.) *Container* dan truk yang ditolak di gudang *customer*

*Container* yang sesuai dengan keinginan *customer* adalah jenis *container grade A*. Sedangkan truk yang digunakan untuk mengangkut barang *dangerous goods* adalah truk yang memiliki izin B3, ketebalan ban sesuai standar, dilengkapi dengan Alat Pelindung Diri (APD), Alat Pemadam Api Ringan (APAR) dan adsorben. Akan tetapi ada beberapa *container* yang ditolak di gudang disebabkan oleh kondisi *container* yang berlubang, berbau, keropos, rantai yang retak.

Hal tersebut menyebabkan *container* harus ditukar dengan yang baru dan dapat menunda waktu proses *stuffing* barang. Sedangkan untuk truk yang ditolak adalah truk dengan kondisi yang kurang baik seperti ketebalan ban yang tidak sesuai standar, supir yang tidak membawa STNK (Surat Tanda Nomor Kendaraan) atau SIM (Surat Izin Mengemudi), tidak membawa Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap, dan KIR kendaraan yang *expired*. Permasalahan ini akan menghambat proses pengiriman barang *dangerous goods* dan juga menurunkan kualitas jasa perusahaan sehingga mempengaruhi kepuasan pelanggan dalam menggunakan layanan PT. BMS.

## 2. Measurement

Dalam penelitian ini pengukuran terhadap masalah dilakukan dengan menggunakan dua teknik untuk mengukur data yaitu *checksheet* dan diagram pareto.

a.) *Checksheet*

*Check sheet* adalah formulir sederhana yang dapat membantu pengguna untuk merekam data perusahaan yang sistematis. Data dikumpulkan dan ditabulasi pada lembar cek untuk mencatat frekuensi peristiwa tertentu selama periode pengumpulan data.

**Tabel 1.** *Checksheet* Permasalahan Pada Pengiriman *Dangerous Goods*

No	Permasalahan	Frekuensi	Jumlah
1	<i>Container</i> dan truk yang ditolak di gudang <i>customer</i>		120
2	PIC tidak menginput MSDS atau MSDS <i>expired</i>		100
3	Pengangkutan <i>dangerous goods</i> menggunakan truk yang tidak memiliki izin B3		96
Total			316

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2024

b.) Diagram Pareto

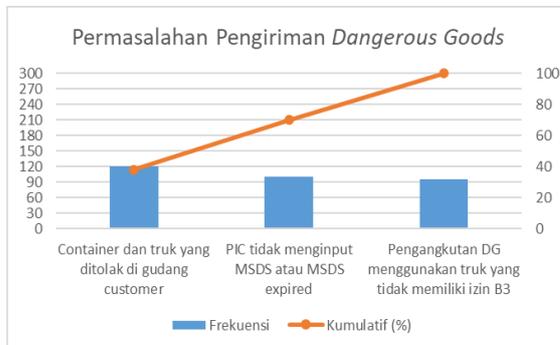
Diagram pareto memiliki fungsi untuk mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari yang paling besar ke yang paling kecil. Grafik dengan nilai paling tinggi berada di sebelah kiri menunjukkan permasalahan yang harus diprioritaskan dan dilakukan tindakan penanganan masalah, dan sebaliknya. Untuk membuat diagram pareto dibutuhkan data permasalahan yang terjadi.

**Tabel 2.** Analisis Masalah Pengiriman *Dangerous Goods*

No	Permasalahan	Frekuensi	Persentase (%)	Kumulatif (%)
1	<i>Container</i> dan truk yang ditolak di gudang <i>customer</i>	120	38	38
2	PIC tidak menginput MSDS atau MSDS <i>expired</i>	100	32	70
3	Pengangkutan <i>dangerous goods</i> menggunakan truk yang tidak memiliki izin B3	96	30	100
Total		316	100	

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2024

Berdasarkan data di atas, maka selanjutnya dapat membuat diagram pareto yang terlihat pada gambar berikut.



**Gambar 2.** Diagram Pareto Permasalahan Pengiriman *Dangerous Goods*

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2024

Pada gambar diagram pareto menunjukkan bahwa masalah yang memiliki nilai terbesar adalah *container* dan truk yang ditolak di gudang *customer* yaitu sebesar 38%, kemudian masalah PIC tidak menginput MSDS atau MSDS *expired* sebesar 32% dan terakhir masalah angkutan menggunakan truk yang tidak memiliki izin B3 sebesar 30%.

### 3. Analyze

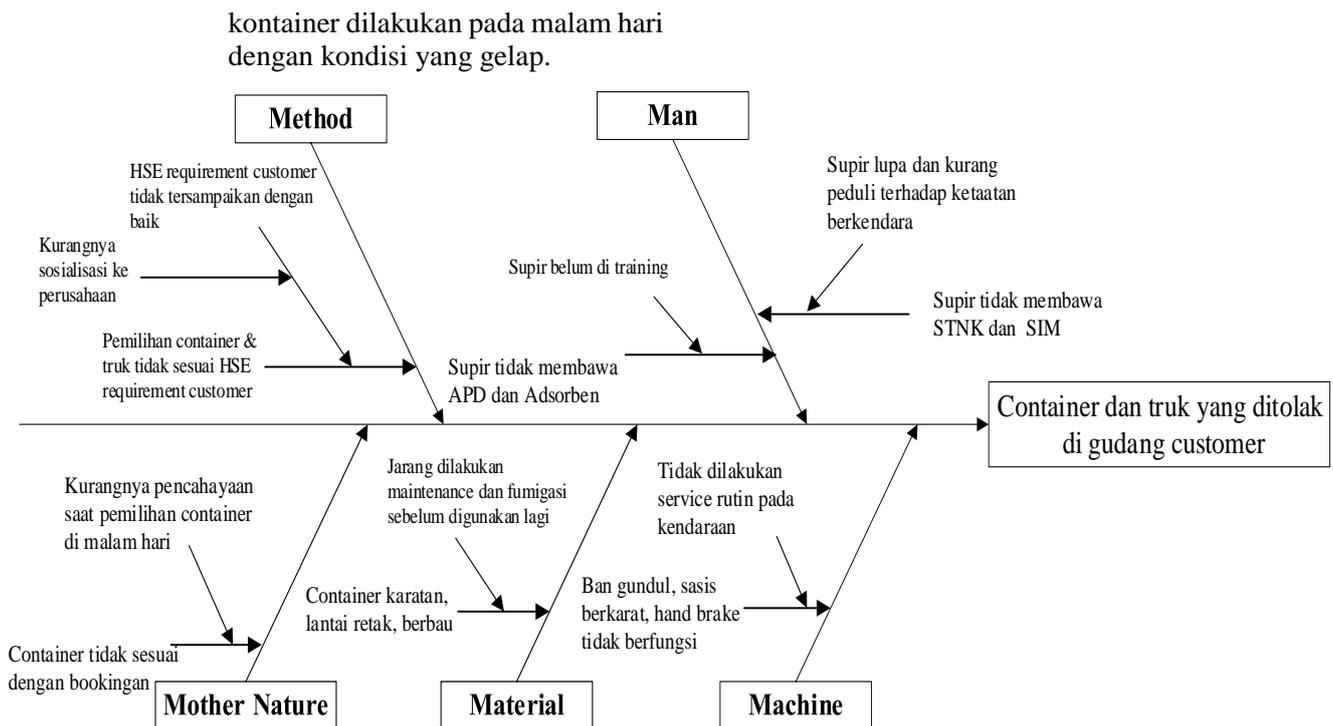
Tahap ini merupakan tahap untuk menemukan dan menganalisis akar penyebab dari suatu masalah. Untuk menganalisis akar masalah pada penelitian ini menggunakan metode diagram *fishbone*. Diagram *fishbone* adalah salah satu metode untuk menganalisa penyebab dari sebuah masalah atau kondisi. Fungsi dasar dari diagram *fishbone* adalah untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek spesifik dan kemudian memisahkan akar penyebabnya. Dengan demikian, analisis diagram *fishbone* dapat membantu untuk menggali penyebab sebuah permasalahan dengan detail sehingga tergambar dengan jelas penyebab-penyebab

permasalahan yang terjadi sehingga akan memudahkan dalam menyusun sebuah solusi pada setiap permasalahan.

#### a. Analisis Diagram *Fishbone* Permasalahan *Container* dan Truk yang Ditolak Di Gudang *Customer*

Berdasarkan hasil analisis diagram *fishbone*, bahwa faktor-faktor penyebab *Container* dan Truk yang Ditolak Di Gudang *Customer* disebabkan oleh faktor *man*, *material*, *method*, *machine*, *mother nature*. Adapun penjelasan pada masing-masing faktor penyebab *Container* dan Truk yang Ditolak Di Gudang *Customer* tersebut adalah sebagai berikut:

- Faktor *man*. Faktor ini disebabkan oleh supir yang tidak membawa STNK (Surat Tanda Nomor Kendaraan) atau SIM (Surat Izin Mengemudi), atau APD (alat pelindung diri) yang disebabkan oleh supir yang lupa dan belum dilakukan pelatihan sehingga tidak mengetahui bahayanya mengangkut B3 (barang berbahaya dan beracun).
- Faktor *machine*. Faktor ini disebabkan oleh ban gundul, chasis berkarat, handbrake tidak berfungsi. Hal tersebut terjadi karena kurang dilakukan *service* rutin terhadap kendaraan. Apabila hal ini dibiarkan akan membahayakan supir, barang yang diangkut, dan orang lain/ lingkungan sekitar.
- Faktor *material*. Faktor ini disebabkan oleh kontainer yang karatan, berbau akibat jarang dilakukan fumigasi setelah kontainer digunakan.
- Faktor *method*. Faktor ini disebabkan oleh pemilihan kontainer & truk yang tidak sesuai HSE (Health, Security, and Environment) *requirement customer*, dimana hal tersebut kurang tersampaikan ke perusahaan.
- Faktor *mother nature*. Faktor ini disebabkan oleh kontainer yang tidak sesuai pesanan karena pemilihan



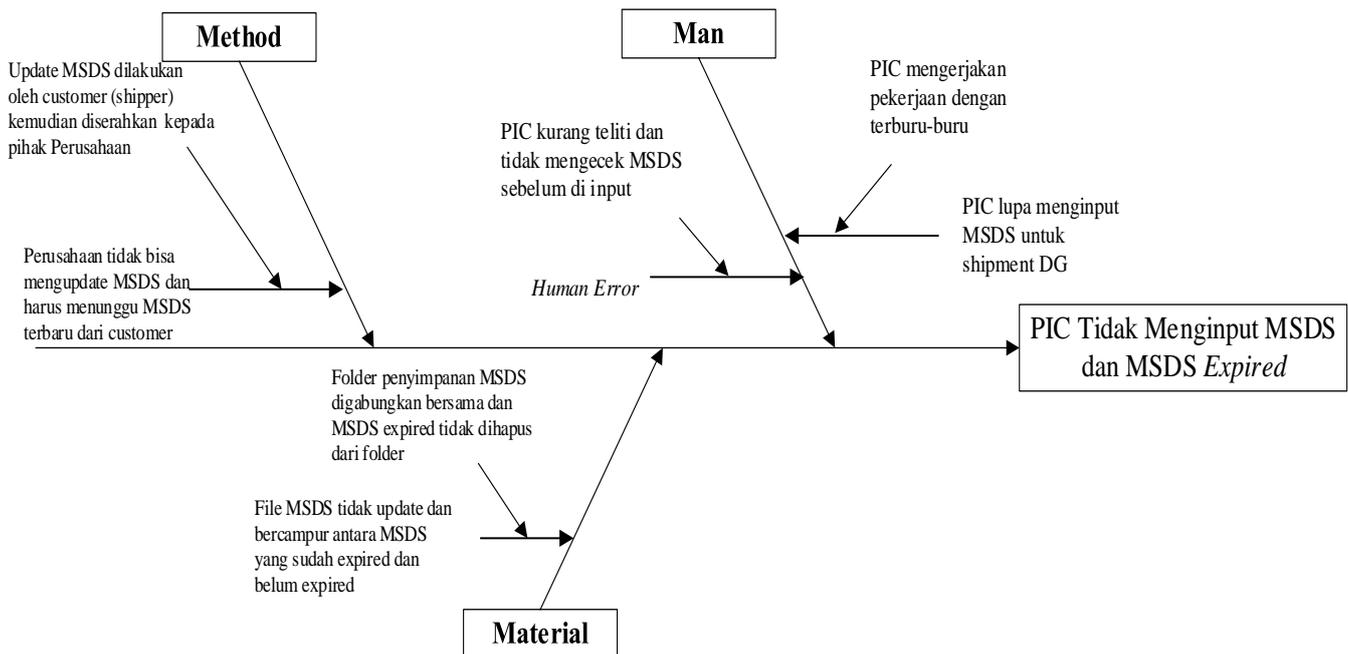
**Gambar 3.** Analisis Diagram *Fishbone* Permasalahan *Container* dan Truk yang Ditolak Di Gudang *Customer*

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2024

b. Analisis Diagram *Fishbone* Permasalahan PIC Tidak Menginput MSDS atau MSDS *Expired*

Berdasarkan hasil analisis diagram *fishbone*, bahwa faktor-faktor penyebab PIC tidak menginput MSDS atau MSDS *expired* disebabkan oleh faktor *man*, *material*, dan *method*. Adapun penjelasan pada masing-masing faktor penyebab PIC tidak menginput MSDS atau MSDS *expired* tersebut adalah sebagai berikut:

- Faktor *man*. Faktor ini disebabkan oleh *human error person in charge* (PIC) atau penanggungjawab yang lupa untuk melakukan penginputan. Padahal hal tersebut sudah menjadi kewajiban dari PIC. Hal ini terjadi karena *person in charge* (PIC) atau penanggungjawab kurang teliti dalam bekerja dan ketika PIC mengerjakan pekerjaan dilakukan dengan terburu-buru sehingga terlewat. Hal ini disebabkan karena PIC harus mengejar waktu agar semua pekerjaan dapat selesai dengan tepat waktu.
- Faktor *material*. Faktor ini disebabkan oleh file MSDS yang tidak dilakukan update. Selain itu, penyebab lainnya yakni penyimpanan file MSDS tercampur antara file yang telah *expired* dan belum *expired*. Hal ini disebabkan oleh folder penyimpanan MSDS yang masih tergabung menjadi satu dan file MSDS yang telah *expired* tidak dihapus. Sehingga membuat petugas menjadi bingung untuk memilahnya.
- Faktor *method*. Faktor ini disebabkan oleh PT. BMS yang tidak bisa melakukan update MSDS karena pihak yang bisa melakukan update MSDS hanya pihak *customer*, sedangkan pihak lain tidak bisa melakukan update MSDS. Sehingga PT. BMS harus menunggu pihak *customer* untuk melakukan update MSDS dan memberitahukan kepada *customer* secara rutin agar melakukan update MSDS agar dapat dilakukan proses atau tahapan selanjutnya.



**Gambar 4.** Analisis Diagram *Fishbone* Permasalahan PIC Tidak Menginput MSDS atau MSDS *Expired*

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2024

c. Analisis Diagram *Fishbone* Permasalahan Pengangkutan *Dangerous Goods* Menggunakan Truk Yang Tidak Memiliki Izin B3

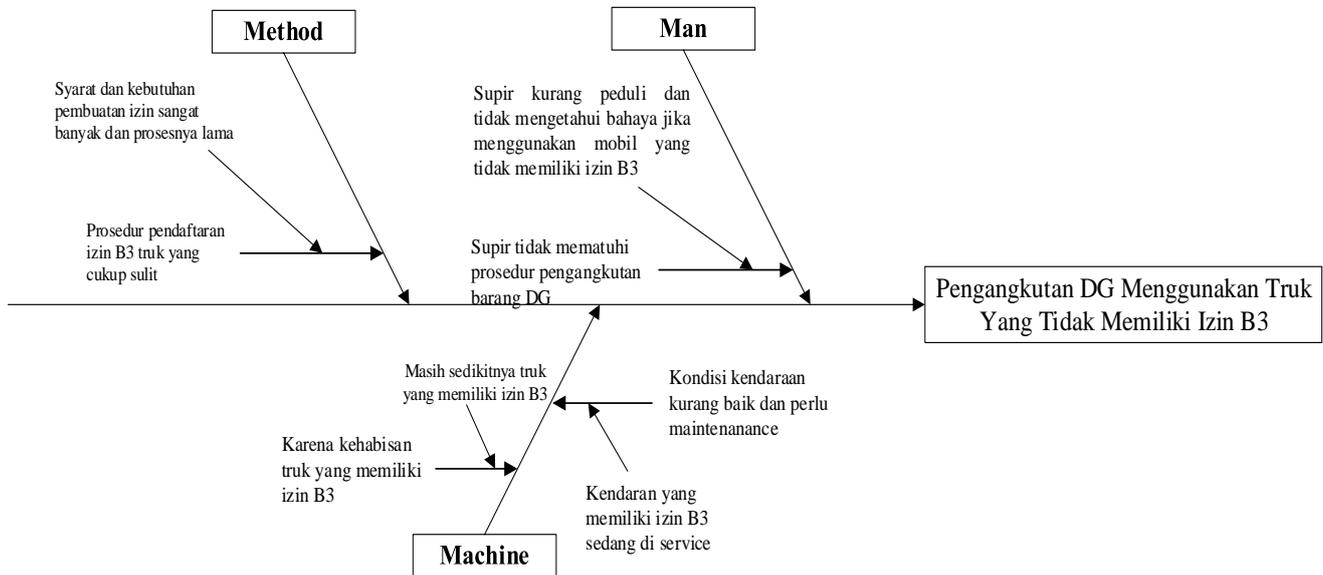
Berdasarkan hasil analisis diagram *fishbone*, bahwa faktor-faktor penyebab pengangkutan *dangerous goods* menggunakan truk yang tidak memiliki izin barang berbahaya dan beracun disebabkan oleh faktor *man*, *machine*, dan *method*. Adapun penjelasan pada masing-masing faktor penyebab pengangkutan *dangerous goods* menggunakan truk yang tidak memiliki izin B3 tersebut adalah sebagai berikut:

- Faktor *man*. Faktor ini disebabkan oleh supir yang tidak mematuhi prosedur pengangkutan *dangerous goods*. Hal ini disebabkan karena supir memiliki sikap kurang peduli dan tidak mengetahui bahaya atas pengangkutan *dangerous goods*. Padahal apabila penanganan barang berbahaya dan beracun terdapat kesalahan, maka akan berdampak

pada supir itu sendiri dan juga barang serta lingkungan sekitar.

- Faktor *machine*. Faktor ini disebabkan oleh kondisi kendaraan yang perlu dilakukan *maintenance* karena kondisi kendaraan kurang baik sehingga kurang layak untuk digunakan untuk pengiriman *dangerous goods*. Selain itu, permasalahan pada *machine* yaitu kehabisan armada truk yang memiliki izin barang berbahaya dan beracun. Hal ini terjadi karena masih sedikit truk yang memiliki izin barang berbahaya dan beracun sehingga jumlahnya terbatas. Begitu juga jika dilakukan perbaikan, maka jumlah truk semakin terbatas karena truk berada di bengkel.
- Faktor *method*. Faktor ini disebabkan oleh prosedur pendaftaran izin barang berbahaya dan beracun bagi kendaraan yang cukup rumit dan persyaratan yang dibutuhkan cukup banyak dan prosesnya yang memerlukan waktu yang cukup lama. Dengan kondisi tersebut membuat

Perusahaan menjadi malas untuk mengurus ijin barang berbahaya dan beracun bagi kendaraan.



**Gambar 5.** Analisis Diagram *Fishbone* Permasalahan *Fishbone* Pengangkutan *Dangerous Goods* Menggunakan Truk Yang Tidak Memiliki Izin B3

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2024

4. *Improve*

Tahap *improve* berfokus pada pemahaman penuh pada penyebab utama yang diidentifikasi dalam fase *analyse*, dengan maksud baik sebagai pengendali atau menghilangkan penyebab masalah-masalah tersebut untuk mencapai kinerja maksimal. Pada tahap ini penulis hanya memberikan rekomendasi usulan berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan metode 5W + 1H, metode

ini terdiri dari *what, when, where why, who, How*.

a) *Improvement* Untuk Masalah *Container* dan Truk yang Ditolak Di Gudang *Customer*

Adapun tahap *improve* untuk masalah *container* dan truk yang ditolak di gudang *customer* dibuat dalam tabel 5W+1H atas setiap faktor penyebab masalah seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut.

**Tabel 3.** Tindakan Perbaikan 5W+1H Untuk Masalah *Container* dan Truk yang Ditolak Di Gudang *Customer*

Penyebab Dominan	<i>What</i>	<i>When</i>	<i>Where</i>	<i>Why</i>	<i>Who</i>	<i>How</i>
<i>Man</i>						
a. Supir tidak membawa APD dan Adsorben.	a. Supir belum di training sehingga tidak tahu bahaya barang yang dibawa.	a. Setiap 3 bulan	a. Kantor PT. BMS	a. Agar mengetahui penanganan yang benar.	supir ISO team	a. Perusahaan memberikan <i>training</i> kepada supir tentang cara pengangkutan dan penanganan barang DG yang benar.
b. Supir tidak membawa STNK dan SIM	b. Supir lupa dan kurang peduli terhadap ketaatan berkendara	b. Sebelum meninggalkan garasi <i>trucking</i> .	b. Garasi <i>trucking</i>	b. Supaya supir tidak lupa dan peduli terhadap ketaatan dalam berkendara		b. Mengisi <i>checklist of transport safety</i> sebelum truk

Penyebab Dominan	What	When	Where	Why	Who	How
						berangkat menuju gudang customer.
<i>Method</i>						
Pemilihan container & truk tidak sesuai HSE requirement customer	HSE requirement customer tidak tersampaikan dengan baik	Setiap 3 bulan	Kantor customer	Agar HSE requirement customer dapat tersampaikan dengan baik.	HSE customer dan ISO team	Customer memberikan sosialisasi mengenai standar HSE customer dan membuat checklist HSE requirement customer.
<i>Machine</i>						
Ban gundul, berkarat, <i>hand brake</i> tidak berfungsi	Tidak dilakukan service rutin pada kendaraan	Dilakukan sebulan sekali	Garasi trucking	Agar kendaraan terjaga kondisi tetap	Vendor trucking	Melakukan <i>service</i> rutin, memeriksa kendaraan sebelum meninggalkan garasi menuju gudang.
<i>Material</i>						
Container karatan, lantai retak, berbau	Jarang dilakukan maintenance dan fumigasi sebelum digunakan lagi	Setiap pengembalian container kosong	Depo	Agar container tetap terjaga dan tidak merusak barang yang disimpan.	Shipping Line	Melakukan pemeriksaan rutin terhadap kondisi container, perawatan pencegahan, perbaikan, dan fumigasi sebelum container digunakan kembali.
<i>Mother Nature</i>						
Container tidak sesuai dengan bookingan	Kurangnya pencahayaan saat pemilihan container di malam hari	Setiap minggu	Depo	Agar mendapatkan container sesuai dengan keinginan customer	PIC	Perusahaan mengganti jadwal pemilihan kontainer pada malam hari menjadi pada pagi/siang hari.

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2024

b.) *Improvement* Untuk Masalah PIC Tidak Menginput MSDS atau MSDS *Expired*

Adapun tahap *improve* untuk masalah PIC tidak menginput MSDS

atau MSDS *expired* dapat dibuat tabel 5W+1H atas setiap faktor penyebab masalah seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut.

**Tabel 4.** Tindakan Perbaikan 5W+1H Masalah PIC Tidak Menginput MSDS atau MSDS *Expired*

Penyebab Dominan	What	Why	Where	When	Who	How
<i>Man</i>						
PIC tidak mengecek file MSDS dan lupa menginput MSDS ke system ( <i>Human Error</i> )	PIC yang kurang teliti saat bekerja dan mengerjakan pekerjaan dengan terburu-buru	Agar PIC lebih teliti lagi dan meningkatkan kualitas kerja PIC	Kantor PT. BMS	Setiap hari saat pengiriman barang DG	ISO team	Pihak ISO akan mengecek ulang MSDS yang telah diinput pada sistem dan mengingatkan PIC via email untuk selalu mengecek MSDS.
<i>Method</i>						
Update MSDS hanya boleh dilakukan oleh pihak customer kemudian diserahkan kepada PT. BMS	PT. BMS tidak bisa mengupdate MSDS dan harus menunggu MSDS terbaru dari customer	Agar MSDS yang digunakan selalu update	Kantor PT. BMS	Setiap bulan	PIC	PIC harus mengecek tanggal kadaluarsa MSDS dan meminta MSDS terbaru ke customer sebelum MSDS <i>expired</i>

Penyebab Dominan	What	Why	Where	When	Who	How
<i>Material</i>						
File MSDS tidak update dan bercampur MSDS yang expired	Folder penyimpanan MSDS digabungkan bersama MSDS expired tidak dihapus dari folder	Agar penggunaan MSDS expired tidak terjadi lagi	Kantor PT. BMS	Setiap bulan	PIC	Memilah MSDS yang masih aktif dan expired kemudian menghapus MSDS expired dari folder penyimpanan

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2024

C.) *Improvement* Untuk Masalah *Fishbone* Pengangkutan *Dangerous Goods* Menggunakan Truk Yang Tidak Memiliki Izin B3

Adapun tahap *improve* untuk masalah angkutan menggunakan truk

yang tidak memiliki izin B3 dapat dibuat tabel 5W+1H atas setiap faktor penyebab masalah seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut.

**Tabel 5.** Tindakan Perbaikan 5W+1H Untuk Masalah Pengangkutan *Dangerous Goods* Menggunakan Truk Yang Tidak Memiliki Izin B3

Penyebab Dominan	What	Why	Where	When	Who	How
<i>Man</i>						
Supir tidak mematuhi prosedur pengangkutan barang DG	Supir yang kurang peduli dan tidak mengetahui bahaya jika menggunakan mobil yang tidak memiliki izin B3	Agar tidak terjadi hal yang tidak diinginkan dan lebih berhati-hati dalam melakukan pengiriman barang DG	Kantor vendor <i>trucking</i>	Dilakukan setiap 3 bulan	ISO <i>team</i>	Pihak ISO memberikan sosialisasi tentang pengiriman barang DG kepada supir dan melakukan audit ke lokasi vendor <i>trucking</i>
<i>Method</i>						
Prosedur pendaftaran izin B3 truk yang cukup sulit	Syarat dan kebutuhan pembuatan izin sangat banyak dan prosesnya lama	Agar proses izin kendaraan cepat selesai	Kantor PT. BMS	Sebelum melakukan pendaftaran izin kendaraan B3	ISO <i>team</i>	Pihak ISO membantu vendor <i>trucking</i> dalam proses pembuatan izin B3 kendaraan
<i>Machine</i>						
a. Karena kehabisan truk yang memiliki izin B3	a. Masih sedikitnya truk yang memiliki izin B3	a. Agar tidak kekurangan truk untuk pengiriman DG	a. Kantor PT. BMS	a. Setiap 6 bulan	a. ISO <i>team</i>	a. Mencari vendor <i>trucking</i> lain yang memiliki izin B3
b. Kendaraan yang memiliki izin B3 sedang di service	b. Kondisi kendaraan kurang baik	b. Agar kondisi truk selalu baik dan tidak menghambat proses pengiriman DG	b. Kantor Vendor <i>trucking</i>	b. Setiap bulan	b. Vendor <i>trucking</i>	b. Melakukan maintenance dengan melakukan service rutin terhadap kendaraan

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2024

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, telah diketahuinya faktor penyebab dari ketiga masalah yaitu *container* dan truk yang ditolak di

gudang *customer*, PIC yang tidak menginput MSDS dan MSDS expired, dan pengangkutan *dangerous goods* menggunakan truk yang tidak memiliki

izin B3, maka perusahaan diharapkan segera menerapkan rekomendasi perbaikan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Hal tersebut bertujuan agar meningkatkan kualitas pelayanan jasa perusahaan dan menciptakan kepuasan pelanggan terhadap jasa yang ditawarkan perusahaan.

#### 5. Control

Pada tahap *control* dalam DMAIC adalah tentang mempertahankan perubahan yang dibuat dalam fase *improve*. Tujuannya adalah untuk mempertahankan keuntungan, memantau perbaikan untuk memastikan kesuksesan yang berkelanjutan. Untuk tetap menjaga perubahan yang dilakukan maka diharapkan Perusahaan dapat melakukan pemantauan pada implementasi pada setiap strateginya.

#### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *six sigma* dengan pendekatan DMAIC ditemukan ada tiga masalah yang terjadi dalam proses pengiriman *dangerous goods* yaitu *container* dan truk ditolak *customer*, PIC tidak menginput MSDS dan MSDS *expired*, dan pengangkutan *dangerous goods* tidak menggunakan truk yang memiliki izin B3. Adapun penyebab permasalahan *container* dan truk yang ditolak di gudang *customer* yaitu kelalaian supir yang tidak mengikuti prosedur pengiriman *dangerous goods* (DG), *container* dan truk tidak sesuai HSE *requirement customer*, truk tidak layak jalan, *container* tidak layak pakai, dan kondisi depo yang gelap. Sementara itu, PIC yang tidak menginput MSDS atau MSDS *expired* disebabkan oleh kelalaian PIC, *update* MSDS hanya dilakukan oleh *customer*, file penyimpanan MSDS *expired* dan aktif tergabung menjadi satu. Sedangkan pengangkutan DG tidak menggunakan truk yang memiliki izin B3 karena supir yang tidak mematuhi prosedur angkutan DG, kesulitan melakukan pendaftaran izin B3, keterbatasan truk B3. Adapun

upaya untuk meminimalisir permasalahan yang terjadi, yakni pelatihan tentang penanganan dan pengiriman DG, pengisian *checklist of transport safety*, sosialisasi dan pembuatan *checklist* standar HSE, pemeliharaan *container*, penggantian jadwal pemilihan kontainer, pengecekan, pemilahan dan permintaan file MSDS, audit vendor *trucking*, keseriusan pengurusan izin B3 kendaraan, pemeliharaan *trucking*, dan pencarian vendor *trucking*.

Adapun saran bagi peneliti selanjutnya yaitu dapat menggunakan metode lain sehingga memperoleh penelitian yang lebih detail dan dapat mengidentifikasi lebih dalam permasalahan pada pengiriman DG. Metode yang bisa digunakan seperti HOR (*House of Risk*) yaitu menggunakan konsep *House of Quality* dan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) untuk menyusun suatu *framework* dalam mengelola risiko dan merancang strategi mitigasi untuk mengurangi penyebab risiko yang telah teridentifikasi.

#### Daftar Pustaka

- Amirudin, S. S., & Widagdo, D. (2023). Penanganan Dangerous Goods Classification 6 Menurut Annex 18 Di Bandar Udara Sultan Babullah Ternate. *Media Online) Jurnal Ground Handling Dirgantara*, 5(1), 99–107.
- Darmawan, D., & Widayanti, A. (2024). Analisis Penanganan Bongkar Muat Barang Berbahaya (B3) di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. *Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi*, 2(1), 49–54.
- Firmansyah, A., & Momon, A. (2024). Identifikasi dan Usulan Menangani Waste pada Proyek Mesin Selectifier dengan Pendekatan Lean Project Management Di PT . Z. *Industriika*, 8(3), 471–478.
- Hasoloan, J. (2013). Peranan Perdagangan Internasional dalam Produktifitas dan Perekonomian. *Edunomic: Jurnal Ilmiah Pendidikan Ekonomi*, 1(2), 102–112.
- Hodijah, S., & Angelina, G. P. (2021). Pengaruh Ekspor Dan Impor Terhadap

- Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia. *Jurnal Manajemen Terapan Dan Keuangan (Mankeu)*, 10(1), 53–62. <https://doi.org/10.55047/transekonomika.v2i6.275>
- Husein, D. A. S., & Wahyudin, W. (2024). Penerapan Lean Manufacturing dan Analisis 5W + 1H Dalam Upaya Mengurangi Waste Proses Produksi Frame Chassis di PT . OC. *Industrika*, 8(3), 587–602.
- Kusumawati, A., & Fitriyeni, L. (2017). Pengendalian Kualitas Proses Pengemasan Gula Dengan Pendekatan Six Sigma. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 1(1), 43–48. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v1i1.173>
- Rizaldy, W., Hidayat, R. D. R., & Chairuddin, I. (2017). Faktor Penyebab Mengendapnya Barang Berbahaya dan Prosedur Pemusnahannya Di Terminal Kargo Bandara Soekarno-Hatta. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik*, 04(03), 277–286. <http://ejournal.stmt-trisakti.ac.id/index.php/jmtranslog/article/view/156>
- Salomon, L. L., Kosasih, W., & Jap, L. (2017). Peningkatan Kualitas Benang Dty Single 150D/48F Pada Mesin Cone Wender Menggunakan Metode Six Sigma Dan Factorial Design Di Pt. Gemilang Texindotama. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 2(2), 1–11. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v2i2.488>
- Somadi, S. (2020). Evaluasi Keterlambatan Pengiriman Barang dengan Menggunakan Metode Six Sigma. *Jurnal Logistik Indonesia*, 4(2), 81–93. <https://doi.org/10.31334/logistik.v4i2.1110.g595>
- Somadi, S., Priambodo, B. S., & Okarini, P. R. (2020). Evaluasi Kerusakan Barang Dalam Proses Pengiriman Dengan Menggunakan Metode Seven Tools. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 6(1), 1–11. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30656/intech.v6i1.2008>
- Suci, Y. F., Nasution, Y. N., & Rizki, N. A. (2017). Penggunaan Metode Seven New Quality Tools dan Metode DMAIC Six Sigma Pada Penerapan Pengendalian Kualitas Produk (Studi Kasus : Roti Durian Panglima Produksi PT. Panglima Roqiiqu Group Samarinda). *Jurnal EKSPONENSIAL*, 8(1), 27–36.
- Sundari, M. S. (2018). Peran Perusahaan Logistik Dalam Menunjang Aktivitas Pengiriman Barang. *Journal of Business Studies*, 3(2), 1–16.
- Widodo, B. L. H., Wahyuni, E. T., & Luhur, M. A. (2023). Manajemen Pemuatan Barang Berbahaya untuk Keselamatan Kapal Muatan dan ABK. *Jurnal Maritim Polimarin*, 9(1), 36–44. <https://doi.org/10.52492/jmp.v9i1.101>
- Wilujeng, F. R., & Wijaya, T. (2019). Penerapan Metode DMAIC untuk Pengendalian Kualitas pada UKM Tempe Semanan Application of the DMAIC Method for Quality Control in Tempe Semanan SMEs. *Prosiding Seminar Intelektual Muda, April*, 266–271.