

## EVALUASI KERUSAKAN BARANG DALAM PROSES PENGIRIMAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE SEVEN TOOLS

Somadi\*, Benowo Seto Priambodo, Putu Rimayanthi Okarini

Program Studi D-IV Logistik Bisnis, Politeknik Pos Indonesia

Email: somadi@poltekpos.ac.id; benowopriambodo@gmail.com; putu.rima97@gmail.com

Artikel masuk : 26-01-2020

Artikel direvisi : 17-04-2020

Artikel diterima : 04-06-2020

\*Penulis Korespondensi

**Abstrak** -- PT. Titipan Mahakam Express merupakan perusahaan ekspedisi yang merupakan vendor dari Toyota untuk mengirim suku cadang mobil dari Jakarta ke Balikpapan. Namun dalam pengiriman barang, seringkali barang mengalami kerusakan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui barang yang mengalami kerusakan pada proses pengiriman dan faktor penyebab terjadinya kerusakan barang, serta upaya yang dilakukan untuk mengurangi kerusakan barang. Penelitian dilakukan pada barang kiriman dari Toyota yang mengalami kerusakan ketika dilakukan pengiriman oleh PT. Titipan Mahakam Express dari bulan Juli 2019 hingga Desember 2019. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Teknik analisis menggunakan metode Seven Tools dan analisis 5W+1H. Berdasarkan hasil penelitian bahwa barang yang mengalami kerusakan dalam proses pengiriman yaitu accu, kaca, bumper, kap mesin, dan radiator. Terjadinya kerusakan barang disebabkan oleh kurangnya jumlah SDM, kurangnya skill mengemudi, driver mengejar waktu, kualitas material packaging kurang bagus, barang terguncang saat perjalanan, keterbatasan jumlah armada, biaya transportasi mahal, tidak adanya pelatihan dan SOP kerja. Upaya untuk meminimalisir terjadinya kerusakan barang yaitu perekrutan SDM berpengalaman, pengawasan pada proses bongkar muat, pemberian estimasi waktu perjalanan, karyawan mentaati peraturan kerja, pelatihan peningkatan kemampuan SDM, pemberian perintah kerja sesuai job description, penambahan jumlah armada, penghematan biaya transportasi, perawatan dan perbaikan mesin kendaraan secara berkala, menggunakan material packaging yang kuat, melakukan penyusunan barang dengan benar ketika muat barang.

**Kata kunci:** Barang Rusak; Pengendalian Kualitas; Pengiriman Barang; Seven Tools; 5W+1H

**Abstract** -- PT. Titipan Mahakam Express is an expedition company that is a vendor from Toyota to send auto parts sent from Jakarta to Balikpapan. But in the delivery of goods, often the goods sent have been damaged. The purpose of this research is to find out which goods have been damaged in the shipping process and the factors causing damage to the goods and the efforts made to reduce damage to the goods. The study was conducted on shipments from Toyota that were damaged when shipping by PT. Titipan Mahakam Express from July 2019 to December 2019. Data collection techniques using observation, interviews, and documentation studies. The analysis technique uses the Seven Tools method and 5W + 1H analysis. Based on the results of research that the goods that have been damaged in the delivery process are batteries, bumpers, bumpers, hood, and radiator. Damage to goods is caused by lack of human resources, lack of driving skills, drivers chasing time, the quality of packaging materials is not good, goods are shaken when traveling, limited fleet numbers, expensive transportation costs, lack of training, and SOPs for work. Efforts to minimize damage to goods are the recruitment of experienced human resources, supervision of the loading and unloading process, giving estimated travel time, employees obeying work regulations, training in improving human resource capabilities, giving work orders according to the job description, increasing fleet numbers, saving transportation costs, maintenance and repairs vehicle engines periodically, use strong packaging material, do the goods properly when loading goods..

**Keywords:** Defective Goods, Quality Control, Delivery of Goods, Seven Tools, 5W+1H

## PENDAHULUAN

Perusahaan jasa pengiriman barang saat ini diuntungkan dengan terus meningkatnya permintaan konsumen akan suatu produk. Hal ini disebabkan salah satunya oleh membanjirnya bisnis *e-commerce* di Indonesia seiring dengan kemajuan teknologi dan gaya hidup masyarakat yang terus berubah. Dengan demikian, pengiriman barang saat ini telah menjadi kebutuhan utama bagi setiap orang dengan harapan bahwa pengiriman barang dapat dilakukan secara cepat, kondisi barang kiriman yang aman sesuai dengan kondisi awal, barang tiba tepat waktu dan barang dikirim sesuai dengan tujuan pengiriman (Mamuaya & Aminah, 2016). Sehingga perusahaan jasa pengiriman barang dituntut untuk memperhatikan aspek *quality*, *cost*, dan *time*. Ketiga aspek tersebut merupakan bagian yang tidak terlepas dari pelayanan yang diberikan oleh perusahaan (Yasmin, 2019).

Dengan demikian, perusahaan jasa pengiriman harus memperhatikan kualitas pelayanan yang diberikan kepada konsumen. Hal ini disebabkan karena kualitas pelayanan merupakan salah satu upaya dari perusahaan dalam membangun kerjasama dengan konsumen. Dengan adanya pelayanan prima dan berkualitas yang diberikan perusahaan kepada konsumen akan memberikan dampak positif peningkatan citra perusahaan. Hal ini disebabkan karena pelayanan yang berkualitas tentunya pelayanan tersebut telah memenuhi standar kualitas dalam pelayanan (Suminar & Apriliawati, 2018).

Untuk itu, diperlukan suatu pengendalian kualitas pelayanan agar perusahaan bisa terus bersaing dalam bisnis, meningkatkan nilai jual, dan memperoleh kepercayaan konsumen. Untuk itu, kualitas pelayanan perusahaan harus terus dijaga dan dapat dijadikan sebagai suatu alat untuk memenangkan persaingan bisnis karena kualitas pelayanan akan membuat konsumen menjadi puas dan loyal, sehingga konsumen akan terus menggunakan produk yang dihasilkan oleh perusahaan, sehingga hal tersebut berdampak pada stabilitas ataupun peningkatan keuntungan perusahaan. Sebaliknya, apabila kualitas pelayanan kurang baik, maka akan mengakibatkan pelanggan tidak puas yang akan berimbas pada menurunnya profit perusahaan.

Kepuasan konsumen pada dasarnya merupakan kondisi bahwa harapan konsumen terhadap suatu pelayanan yang diberikan oleh perusahaan sesuai dengan apa yang diterimanya. Jika konsumen merasa bahwa pelayanan yang diberikan perusahaan tidak sesuai dengan harapan konsumen maka konsumen akan merasa tidak puas, begitu juga sebaliknya. (Panjaitan &

Yuliati, 2016). Hal yang menyebabkan munculnya rasa ketidakpuasan terhadap pelayanan disebabkan karena pelayanan yang diberikan oleh perusahaan tidak sesuai dengan harapan konsumen (Haryanto, 2017).

Pada dasarnya, pengiriman barang menjadi salah satu aktivitas dalam logistik karena aktivitas logistik mencakup pengiriman barang, penyimpanan, pengendalian persediaan, penagihan dan pembayaran, pengemasan dan pelabelan, serta aktivitas lainnya (Safitri, 2019). PT. Titipan Mahakam Express atau PT. TIMEX merupakan perusahaan pengiriman barang atau ekspedisi yang berfokus kepada pengantaran barang antar pulau yaitu dari pulau Jawa menuju pulau Kalimantan tepatnya dari DKI Jakarta menuju Balikpapan. Saat ini, perusahaan dipercaya oleh Toyota untuk mengirim spare part atau suku cadang mobil milik Toyota yang dikirim dari Jakarta menuju Kalimantan Timur yaitu Balikpapan. Namun dalam operasionalnya, perusahaan jarang menerapkan strategi apapun ataupun melakukan penelitian untuk memperbaiki kualitas pelayanannya, sehingga hal tersebut memberikan dampak negatif bagi perusahaan berupa adanya komplain pelanggan. Salah satu komplain dari Toyota yaitu adanya kerusakan barang (Tabel 1). Terjadinya komplain pelanggan karena konsumen merasakan ketidakpuasan terhadap pelayanan yang didapatkannya dari perusahaan, dengan kata lain bahwa harapan yang diinginkan konsumen dengan kenyataan yang diterimanya berbeda, dan kenyataan tersebut jauh dari harapan konsumen (Somadi & Hidayat, 2019).

Berdasarkan penelitian sebelumnya bahwa kerusakan produk pada saat pengiriman barang terjadi biasanya disebabkan oleh berbagai faktor diantaranya faktor manusia, metode kerja, material, dsb. Berdasarkan penelitian Puspitasari bahwa penyebab kecacatan produk saat distribusi di PT Indolakto dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain manusia, metode kerja, dan pallet. Permasalahan pada manusia disebabkan karena jumlah tenaga kerja terlalu sedikit, sedangkan permasalahan pada metode kerja disebabkan karena pemilihan jasa transportasi, produk tidak di *double wrapping*, jumlah tumpukan tiap pallet yang berbeda. Sementara itu, permasalahan pada pallet disebabkan karena kurangnya pemeliharaan pada pallet (Puspitasari, 2018). Penelitian lainnya yang menyatakan bahwa penyebab cacat barang NKL disebabkan oleh material, mesin, manusia, dan metode. Permasalahan pada material karena material yang digunakan tidak sesuai standar yang ditetapkan, sedangkan permasalahan mesin karena mesin tidak

dilakukan perawatan secara rutin dan menggunakan kebijakan korektif untuk kerusakan. Sementara itu, permasalahan pada faktor manusia disebabkan karena operator kurang memahami penggunaan mesin roller, kelelahan dan tidak berhati-hati, sedangkan permasalahan metode karena operator kurang teliti dalam menyentuh keramik yang belum kering dan material yang digunakan tidak sesuai standar (Matondang & Ulkhaq, 2018).

Tabel 1. Data Pengiriman dan Kerusakan Barang Milik Toyota Periode Juli s/d Desember 2019

Bulan	Nama Produk	Jml. Delivery	Jml. Rusak	Jml Baik
Jul	Kaca	80	5	75
	Bumper	60	4	56
	Kap Mesin	48	2	46
	Radiator	60	3	57
	Accu	80	6	74
Total		328	20	308
Agu	Kaca	72	4	68
	Bumper	64	5	59
	Kap Mesin	45	2	43
	Radiator	65	3	62
	Accu	80	4	76
Total		326	18	308
Sep	Kaca	75	4	71
	Bumper	60	3	57
	Kap Mesin	48	3	45
	Radiator	62	2	60
	Accu	80	5	75
Total		325	17	308
Okt	Kaca	74	4	70
	Bumper	64	4	60
	Kap Mesin	42	3	39
	Radiator	62	5	57
	Accu	80	4	76
Total		322	20	302
Nov	Kaca	78	6	72
	Bumper	70	3	67
	Kap Mesin	48	2	46
	Radiator	65	3	62
	Accu	80	5	75
Total		341	19	322
Des	Kaca	82	5	77
	Bumper	68	4	64
	Kap Mesin	50	3	47
	Radiator	70	5	65
	Accu	80	6	74
Total		350	23	327
Total Keseluruhan		1992	117	1875

Berdasarkan beberapa review terhadap literatur, penelitian sebelumnya, dan kondisi permasalahan yang ada, maka perusahaan perlu mencari faktor penyebab kerusakan barang dan upaya perbaikan yang diperlukan sebagai upaya untuk meminimalisasi kerusakan ketika

pengiriman barang dalam rangka pengendalian kualitas. Hal ini disebabkan karena pengendalian kualitas menjadi faktor utama untuk meningkatkan kualitas produk, sehingga diharapkan dalam proses produksi tidak terjadi kecacatan dan produk memiliki mutu yang sesuai dengan harapan konsumen (Wisnubroto, Oesman, & Kusniawan, 2019).

Untuk melakukan pengendalian kualitas dalam penelitian ini menggunakan metode seven tools dan analisis 5W+1H. *Seven tools* merupakan alat penguji kualitas dasar yang dapat membantu organisasi atau perusahaan dalam memecahkan masalah dan perbaikan proses, karena seven tools sangat diperlukan bagi setiap organisasi untuk berkembang menuju puncak keunggulan. Konsep *seven tools* berasal dari Kaoru Ishikawa bahwa 95% masalah terkait kualitas dapat diselesaikan dengan alat dasar ini (Wicaksono, 2018). Metode *seven tools* juga berguna untuk mengetahui ketidakteraturan dalam proses produksi dan menyebabkan semakin besar kesalahan yang terjadi di ruang produksi. Metode *seven tools* pada dasarnya terdiri dari tujuh alat kendali antara lain yaitu *check sheet, histogram, scatter diagram, stratifikasi, diagram pareto, control chart, fishbone* (Wicaksono, 2018). Metode *seven tools* merupakan *statistical process control* yang digunakan untuk mengatasi permasalahan yang ada di perusahaan baik perusahaan jasa maupun perusahaan manufaktur (Matondang & Ulkhaq, 2018).

Sementara itu analisis 5W+1H digunakan untuk merancang strategi dalam mengatasi permasalahan yang ada di perusahaan. Analisis 5W+1H meliputi *what* bermakna apa permasalahan yang akan dilakukan perbaikan, *why* bermakna kenapa perlu dilakukan perbaikan, *where* bermakna dimana lokasi untuk melakukan perbaikan, *when* bermakna kapan tindakan perbaikan dilakukan, *who* bermakna siapa pihak yang bertanggung jawab terhadap perbaikan, dan *how* bermakna bagaimana strategi untuk mengatasi permasalahan yang akan dilakukan tindakan perbaikan (Somadi & Hidayat, 2019).

Dengan demikian, mengacu pada latar belakang yang telah dibahas sebelumnya maka tujuan penelitian antara lain: pertama, untuk mengetahui barang yang mengalami kerusakan ketika proses pengiriman. Kedua, mencari faktor yang menyebabkan barang rusak ketika proses pengiriman barang. Ketiga, yaitu mengusulkan perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi kerusakan barang pada saat pengiriman barang.

## METODE PENELITIAN

Penelitian berlokasi di PT. Titipan Mahakam Express atau PT. TIMEX. Data yang

digunakan dalam penelitian ini bersumber dari data primer dan data sekunder. Data primer diperlukan untuk mengetahui penyebab kerusakan barang kiriman dan solusi yang perlu dilakukan, sedangkan data sekunder berasal dari studi dokumentasi yang diperoleh dari staf bagian gudang. Data sekunder yang diperlukan berupa data kerusakan barang dalam periode Juli – Desember 2019, sedangkan data primer diperoleh dari hasil observasi dan wawancara yang dilakukan di PT. TIMEX. Adapun kriteria partisipan yang terlibat untuk wawancara, yakni mampu memahami proses pengiriman barang, memiliki tanggung jawab terhadap pengiriman barang, dan terlibat langsung dalam pengiriman barang. Jumlah partisipan yang terlibat dalam penelitian ini sebanyak 7 orang yang terdiri dari 1 orang sebagai kepala gudang, 3 orang sebagai staf bagian gudang, 3 orang sebagai sopir yang mengangkut barang.

Metode dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan teknik analisis menggunakan metode *seven tools* dan analisis 5W+1H. *Seven tools* merupakan alat pengujian kualitas dasar yang dapat membantu perusahaan dalam memecahkan masalah dan perbaikan proses, karena *seven tools* sangat diperlukan bagi setiap organisasi untuk berkembang menuju puncak keunggulan (Wicaksono, 2018). Adapun teknik analisis *seven tools* yang digunakan dalam penelitian ini meliputi analisis *check sheet*, histogram, *scatter* diagram, diagram pareto, stratifikasi, control chart, *fishbone*, dan peta kontrol.

Menurut Momon (2011), adapun langkah-langkah teknik *seven tools*, antara lain yaitu:

1. *Check sheet*, digunakan untuk mempermudah dalam pengumpulan dan meringkas data.
2. Stratifikasi, digunakan untuk memperlihatkan permasalahan berdasarkan kelompok.
3. Diagram Pareto, digunakan untuk menunjukkan permasalahan berdasarkan urutan banyaknya kejadian.
4. *Fishbone*, digunakan untuk menggambarkan penyebab terjadinya permasalahan.
5. Diagram tebar, digunakan untuk menguji kekuatan hubungan antara dua variabel.
6. Histogram, digunakan untuk membantu menemukan variasi.
7. Peta kontrol, digunakan untuk mengendalikan proses.

Sementara itu, analisis 5W1H digunakan untuk melakukan investigasi terhadap permasalahan yang terjadi dan digunakan juga untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi dengan bantuan analisis *What*, *Where*, *Why*, *Who*, *When* dan *How* (Hardono, Pratama, &

Friyatna, 2019). Adapun langkah-langkah analisis 5W+1H yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. *What*: Apa permasalahan yang perlu dilakukan tindakan perbaikan?
2. *When*: Kapan tindakan perbaikan dapat dilakukan?
3. *Who*: Siapa pihak yang dapat melakukan tindakan perbaikan tersebut?
4. *Where*: Dimana tindakan perbaikan dapat dilakukan?
5. *Why*: Mengapa harus dilakukan tindakan perbaikan?
6. *How*: Bagaimana cara untuk melakukan perbaikan terhadap permasalahan yang terjadi?

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang dikumpulkan di PT. TIMEX, maka data tersebut selanjutnya dilakukan pengolahan data. Pengolahan data menggunakan analisis *seven tools* dan analisis 5W+1H. Berikut adalah hasil pengolahan data beserta pembahasan pada masing-masing hasil pengolahan data.

### Check Sheet

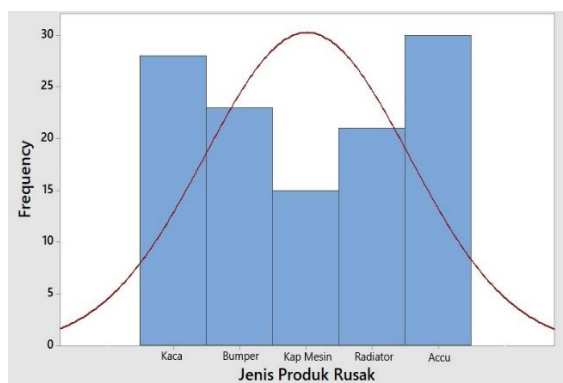
Pemeriksaan produk yang mengalami kecacatan yang terjadi dalam pengiriman barang di PT. TIMEX menggunakan lembar pengamatan *Check Sheet* yang bertujuan untuk memberikan informasi berupa nama produk yang mengalami kerusakan, banyaknya produk yang mengalami kerusakan, dan waktu pengamatan. Tabel 2 berikut merupakan *check sheet* produk yang mengalami kerusakan yang dicatat oleh operator Departemen *Warehouse* PT. TIMEX untuk periode Juli – Agustus 2019.

Tabel 2. *Check Sheet* Produk Rusak

Perusahaan:	PT. TIMEX	Tgl : 31-12-19	
Nama Jasa:	Ekspedisi	Seksi:	
Perihal :	Produk Rusak	<i>Warehouse</i>	
Nama pemeriksa: Prayogi Gifa Periode Pengamatan: Juli – Desember 2019			
Kode Barang	Jenis	Terhitung	Jumlah
A	Kaca	 	28
B	Bumper	 	23
C	Kap Mesin		15
D	Radiator	 	21
E	Accu	 	30

### Histogram

Histogram digunakan untuk membantu dalam menentukan variasi distribusi atau frekuensi dari suatu pengukuran, dan memperlihatkan karakteristik dari data yang dibagi menjadi kelas-kelas. Histogram dibagi menjadi dua sumbu yakni sumbu y memperlihatkan frekuensi data dari setiap kelas, sedangkan sumbu x menunjukkan jenis produk rusak.

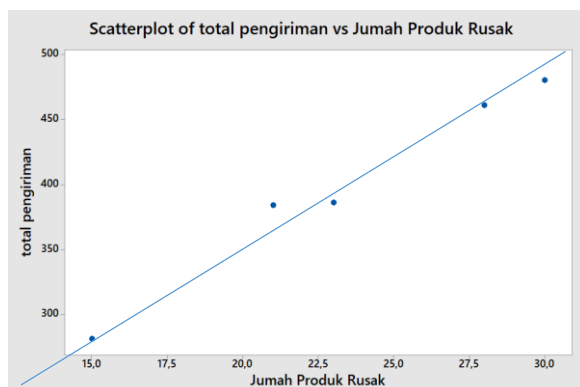


Gambar 1. Grafik Histogram Jumlah Produk Rusak

Berdasarkan tampilan grafik histogram pada gambar 1 menunjukkan berupa pola distribusi menyerupai lonceng, yang dapat diartikan bahwa data yang digunakan berdistribusi normal. Hal ini sesuai dengan konsep statistika bahwa data yang digunakan harus berdistribusi normal.

### Scatter Diagram

Scatter diagram atau dalam istilah lain dinamakan dengan diagram pencar menunjukkan hubungan dari suatu penyebab terhadap akibat atau kedekatan dari dua data. Pada permasalahan ini, dua data yang dicari kedekatan hubungannya yaitu antara jumlah produk pengiriman dan jumlah produk rusak.



Gambar 2. Scatter Diagram Korelasi antara Jumlah Pengiriman dengan Jumlah Produk rusak

Berdasarkan tampilan diagram scatter (Gambar 2) diperoleh informasi bahwa pola yang dihasilkan yaitu pola linear yaitu mendekati garis 45°, yang dapat diartikan bahwa jumlah pengiriman barang dan jumlah produk yang mengalami kerusakan ketika pengiriman barang saling berkorelasi.

### Control Chart

Control chart merupakan alat untuk mengevaluasi suatu proses, apakah dalam keadaan terkendali atau tidak. Untuk mengetahui terkendali atau tidak, penelitian ini menggunakan peta kendali P yang bertujuan untuk mengetahui apakah produk yang mengalami kecacatan masih dalam batas yang disyaratkan atau tidak. Selain itu karena perusahaan melakukan 100% inspeksi, maka pengukuran control chart harus menggunakan peta pengendali proporsi kesalahan. Peta kendali p dapat membantu untuk melakukan pengendalian kualitas produksi serta dapat memberikan informasi kepada perusahaan mengenai waktu dan lokasi dilakukannya tindakan perbaikan (Manan, Handika, & Nalhadi, 2018). Keunggulan peta pengendali p adalah ketepatannya dalam memutuskan apakah sampel sudah berada didalam atau diluar batas kendali (Somadi & Usnandi, 2019). Adapun penentuan garis tengah, batas pengendali bawah dan batas pengendali atasnya adalah:  
Garis tengah dihitung dengan:

$$\bar{p} = \frac{\sum D}{\sum n} \quad (1)$$

Selanjutnya akan ditentukan batas kendali atas dan batas kendali bawah yang ditunjukkan oleh rumus berikut:

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}} \quad (2)$$

$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}} \quad (3)$$

Dimana:

$\bar{p}$  : Garis pusat peta pengendali proporsi kesalahan

$\sum D$  : Total kerusakan barang

$\sum n$  : Total kiriman

$p_i$  : Proporsi kesalahan setiap sampel /sub kelompok pada setiap kali observasi

$n_i$  : Banyaknya sampel yang diambil pada setiap observasi yang bervariasi

Sampel yang diambil dalam penelitian berupa jumlah kiriman dan jumlah barang rusak dari bulan Juli 2019 – Desember 2019. Tabel 3.

berikut merupakan jumlah barang kiriman dan barang rusak yang terjadi pada bulan Juli 2019 s/d Desember 2019.

Tabel 3. Jumlah Barang Kiriman dan Barang Rusak Bulan Juli 2019 s/d Desember 2019

Bulan	Jumlah Barang Kiriman	Jumlah Barang Rusak
Juli	328	20
Agst	326	18
Sept	325	17
Okt	322	20
Nov	341	19
Des	350	23
Total	1992	117

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh informasi mengenai jumlah barang kiriman dan jumlah barang yang rusak pada saat pengiriman. Dengan data tersebut dapat dilakukan perhitungan P, CL, UCL, dan LCL. Adapun hasil perhitungan P, CL, UCL, dan LCL diuraikan sebagai berikut.

Garis pusat (CL) atau  $\bar{p}$

$$\bar{p} = \frac{1992}{117} = 0,058735$$

Untuk observasi pertama dengan sampel sebanyak 328 unit maka batas pengendalinya adalah sebagai berikut:

$$UCL p = 0,058735 + \sqrt[3]{\frac{0,058735(1-0,058735)}{328}} = 0,113974$$

$$LCL p = 0,058735 - \sqrt[3]{\frac{0,058735(1-0,058735)}{328}} = 0,003496$$

Untuk observasi kedua dengan sampel sebanyak 326 unit maka batas pengendalinya adalah sebagai berikut:

$$UCL p = 0,058735 + \sqrt[3]{\frac{0,058735(1-0,058735)}{326}} = 0,114087$$

$$LCL p = 0,058735 - \sqrt[3]{\frac{0,058735(1-0,058735)}{326}} = 0,003383$$

Untuk observasi ketiga dengan sampel sebanyak 325 unit maka batas pengendalinya adalah sebagai berikut:

$$UCL p = 0,058735 + \sqrt[3]{\frac{0,058735(1-0,058735)}{325}} = 0,114143$$

$$LCL p = 0,058735 - \sqrt[3]{\frac{0,058735(1-0,058735)}{325}} = 0,003327$$

Untuk observasi keempat dengan sampel sebanyak 322 unit maka batas pengendalinya adalah sebagai berikut:

$$UCL p = 0,058735 + \sqrt[3]{\frac{0,058735(1-0,058735)}{322}} = 0,114315$$

$$LCL p = 0,058735 - \sqrt[3]{\frac{0,058735(1-0,058735)}{322}} = 0,003155$$

Untuk observasi kelima dengan sampel sebanyak 341 unit maka batas pengendalinya adalah sebagai berikut:

$$UCL p = 0,058735 + \sqrt[3]{\frac{0,058735(1-0,058735)}{341}} = 0,113263$$

$$LCL p = 0,058735 - \sqrt[3]{\frac{0,058735(1-0,058735)}{341}} = 0,004207$$

Untuk observasi keenam dengan sampel sebanyak 350 unit maka batas pengendalinya adalah sebagai berikut:

$$UCL p = 0,058735 + \sqrt[3]{\frac{0,058735(1-0,058735)}{350}} = 0,112791$$

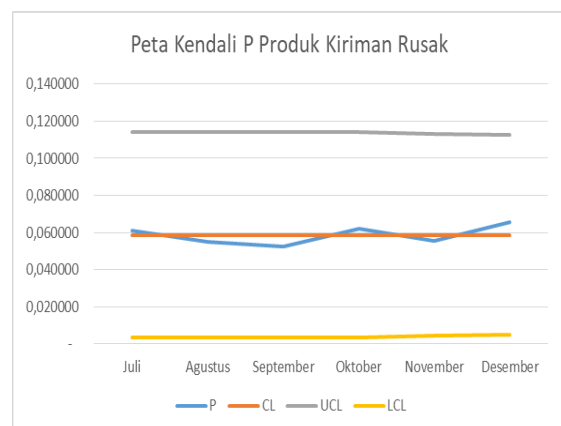
$$LCL p = 0,058735 - \sqrt[3]{\frac{0,058735(1-0,058735)}{350}} = 0,004679$$

Berdasarkan perhitungan di atas, terlihat nilai P, CL, UCL, dan LCL. Hasil nilai P, UCL, dan LCL bervariasi untuk setiap bulannya. Sedangkan nilai CL bernilai tetap setiap bulannya. Tabel 4 merupakan rekapitulasi perhitungan P, CL, UCL, dan LCL Untuk Produk Kiriman Rusak.

Tabel 4. Rekapitulasi Perhitungan P, CL, UCL, dan LCL untuk Produk Kiriman Rusak

Bulan	P	CL	UCL	LCL
Juli	0,060976	0,058735	0,113974	0,003496
Agst	0,055215	0,058735	0,114087	0,003383
Sept	0,052308	0,058735	0,114143	0,003327
Okt	0,062112	0,058735	0,114315	0,003155
Nov	0,055718	0,058735	0,113263	0,004207
Des	0,065714	0,058735	0,112791	0,004679

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh informasi mengenai hasil perhitungan P, CL, UCL, dan LCL. Data tersebut digunakan untuk membuat peta kendali P. Gambar 3 adalah peta kendali P untuk produk kiriman yang mengalami kerusakan.

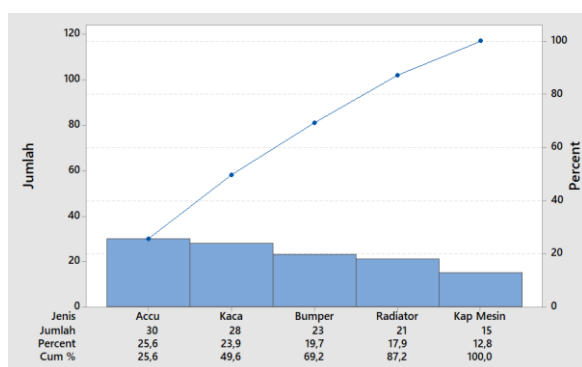


Gambar 3. Grafik Peta Kendali P Produk Rusak

Berdasarkan hasil peta kendali P, bahwa kondisi kerusakan barang kiriman masih dalam kondisi yang terkendali. Hal ini terlihat dari nilai probabilitas (P) tidak melebihi batas kendali atas (UCL), dan batas kendali bawah (LCL) atau nilai P berada diantara UCL dan LCL. Dengan demikian, kondisi barang yang mengalami kerusakan masih dalam kondisi terkendali.

### Diagram Pareto

Diagram pareto bertujuan untuk memperjelas faktor yang paling penting atau yang paling besar dari beberapa faktor yang ada. Diagram pareto juga dapat digunakan untuk menentukan *critical to quality* dan selanjutnya dilakukan pengukuran menggunakan peta kendali yang menghitung batas bawah dan batas atas yang bertujuan untuk mengetahui apakah perlu atau tidaknya dilakukan proses perbaikan (Somadi & Usnandi, 2019). Gambar 4 adalah diagram pareto kerusakan barang kiriman.



Gambar 4. Diagram Pareto

### Stratifikasi

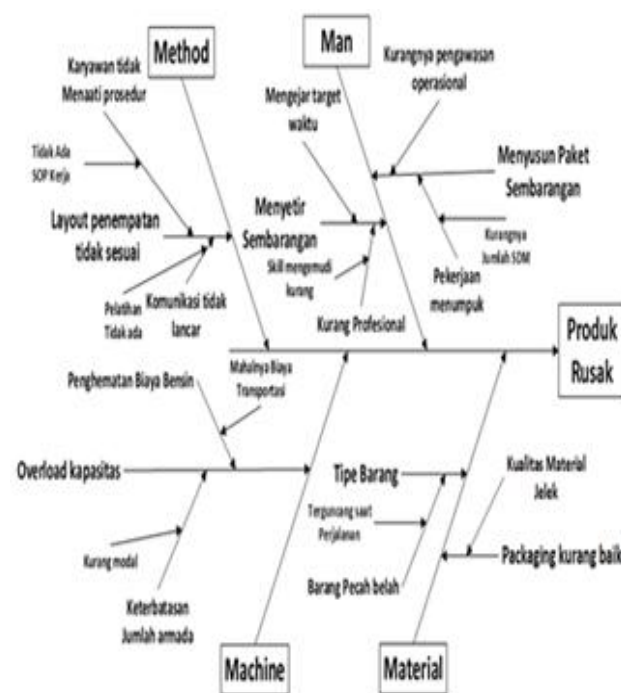
Berdasarkan data jenis dan jumlah produk rusak pada PT. TIMEX maka dapat dilakukan pengklasifikasian data menjadi kelompok yang lebih kecil sehingga terlihat lebih jelas. Stratifikasi pada barang kiriman didasarkan pada 5 jenis produk, dimana jenis produk yang rusak paling tinggi adalah *accu*, diikuti kaca, bumper, radiator, dan kap mesin. Berdasarkan jumlah total yang diperiksa sebanyak 1.992 unit, terdapat 1.875 unit yang berkualitas baik dan 587 unit yang dinyatakan cacat (tabel 5).

Tabel 5. Stratifikasi Produk Rusak PT. TIMEX

Jenis	Jml	Packing	Muat Brg	Delivery Brg	Bongkar Brg	In bound
Kaca	25	✓	✓		✓	
Bumper	23		✓	✓	✓	
Kap Mesin	15		✓	✓	✓	
Radiator	21		✓	✓	✓	
Accu	30	✓	✓		✓	✓

### Fishbone Diagram

*Fishbone diagram* yang bertujuan untuk mencari akar penyebab permasalahan yang terjadi baik penyebab utama maupun akar masalah dari penyebab utama tersebut (Somadi & Hidayat, 2019). Dengan demikian, analisis *fishbone diagram* dapat digunakan untuk menganalisa penyebab permasalahan kerusakan barang kiriman yang terjadi di PT. TIMEX.



Gambar 5. Fishbone Diagram

Berdasarkan pangkal masalah, maka dapat dilakukan analisa penyebab terjadinya masalah dari cabang hingga ke akar sehingga didapatkan akar permasalahan utama yang kemudian dapat dipikirkan langkah perbaikan untuk permasalahan tersebut. Hal ini disebabkan jika tidak dilakukan identifikasi terhadap akar masalah penyebab kerusakan barang, maka kerusakan barang akan terus terjadi. Dengan demikian, selain perusahaan yang akan dirugikan, pihak konsumen juga akan dirugikan. Padahal konsumen telah melakukan kewajibannya dengan membayar ongkos kirim, namun konsumen tidak mendapatkan hak yang semestinya, yaitu tidak terjadinya kerusakan barang (Musyafah, Khasna, & Turisno, 2018).

Berdasarkan faktor penyebab pada analisis diagram fishbone (Gambar 5) akan memberikan dampak terhadap terjadinya permasalahan yang ada. Dengan demikian, perlu diketahui dampak yang terjadi dari permasalahan yang ada. Tabel 6 merupakan dampak dari faktor permasalahan dalam proses pengiriman barang di PT. TIMEX.

Tabel 6. Analisis Sebab Akibat

Faktor	Sebab	Akibat
Man	Kurangnya jumlah sumber daya manusia (SDM) yang dimiliki	Pekerjaan menumpuk dan tidak adanya pengawasan operasional, yang mengakibatkan penyusunan paket menjadi sembarangan
	Skill mengemudi yang dinilai kurang dan mengejar target waktu yang ditetapkan	Kurang profesional dalam bekerja yang mengakibatkan menyetir secara sembarangan
Material	Kualitas material <i>packaging</i> kurang bagus	Packaging menjadi tidak kuat dan kurang bagus
	Terguncang saat perjalanan	Barang menjadi pecah belah dan tidak disusun secara tipe barang
Machine	Keterbatasan jumlah armada dan biaya transportasi yang mahal	Penghematan biaya bensin serta adanya penumpukan barang pada saat proses pengiriman dan dinyatakan <i>overload capacity</i>
Method	Program pelatihan yang tidak diselenggarakan dan tidak adanya SOP kerja	Komunikasi antar pihak menjadi tidak lancar dan membuat karyawan bekerja tidak secara prosedur, dan mengakibatkan layout penempatan posisi muat barang menjadi tidak teratur

Berdasarkan hasil analisis, bahwa faktor dominan terjadinya kerusakan barang kiriman disebabkan oleh faktor *man*. Permasalahan dalam faktor *man* mengakibatkan penataan muatan barang tidak dilakukan secara tertata atau sembarangan dan sopir mengemudi dengan kecepatan tinggi karena dikejar target. Akibatnya ketika sopir mengemudi dengan kecepatan tinggi dengan kondisi jalan yang rusak dan kontur jalan yang menanjak dan menurun serta menikung, membuat barang menjadi terguncang dan jatuh menimpa barang lainnya ataupun barang menjadi terbalik. Hal ini diperparah dengan kondisi *packaging* barang yang kurang baik dan kondisi muatan yang *overload*.

Kerusakan pengiriman barang kemungkinan besar tidak hanya terjadi oleh beberapa faktor yang sudah dijelaskan sebelumnya, namun mungkin juga disebabkan oleh faktor lain yang belum teridentifikasi dalam analisis yang dilakukan. Faktor kondisi jalan yang ditempuh dan sulit untuk diprediksi oleh kendaraan dalam pengiriman barang menuju lokasi pengiriman (Vikaliana, 2017). Kemudian, faktor alam seperti gempa bumi, longsor, cuaca buruk, dan kondisi lain yang terjadi di luar kemampuan manusia. Selain itu, faktor sumber daya manusia juga mempengaruhi keselamatan barang kiriman pada saat proses bongkar muat barang (Andrestia, 2014). Permasalahan dalam pengangkutan darat juga bisa disebabkan oleh kecelakaan truk atau kerusakan mesin truk yang tidak dapat diduga dalam pelaksanaan pengangkutan barang (Wihapsoro, 2010). Hal senada juga disampaikan oleh hasil penelitian dari Rosalina, bahwa kerusakan barang dalam pengiriman merupakan kesalahan pengangkut dalam menjaga barang kiriman namun tidak dipungkiri juga dapat disebabkan oleh faktor lain seperti bencana alam yang tidak dapat dikendalikan oleh manusia (Rosalina, Nursyamsudin, & Abikusna, 2019).

Hasil penelitian dari Mayangsari (2013), bahwa penyebab terjadinya kerusakan barang pada saat pengiriman yaitu *people, method, material, dan machine*. Pada faktor *people*, kurangnya pengawasan dan perhatian dari bagian operasional yang mengakibatkan kurangnya kesadaran dalam bekerja dan tanggung jawab terhadap tugasnya. Kemudian sopir sembarangan dalam menyetir sehingga barang mengalami guncangan. Hal ini dikarenakan kurangnya skill yang dimiliki oleh sopir dan jumlah sopir hanya berjumlah 9 orang dengan sistem rolling setiap minggunya. Selain itu kemacetan lalu lintas juga berpengaruh terhadap emosi sopir karena sopir dikejar target waktu pengiriman. Faktor *method*, perusahaan tidak menggunakan perhitungan volume pada barang yang akan dikirimkan, hanya menggunakan satuan koli dimana satuan ini tidak memiliki ukuran pasti. Sehingga pada saat barang dimuat dalam truk, jumlah barang yang dimuat melebihi dari jumlah kapasitas muatan, akibatnya penataan barang dipadatkan dan sembarangan. Faktor *material, packing* yang kurang baik. Faktor *machine*, jumlah kendaraan yang tidak mencukupi karena kuantitas barang kiriman melebihi keberadaan jumlah kendaraan yang ada. Hal ini disebabkan karena sebelumnya adanya penundaan pengiriman barang agar kiriman barang tersebut dikirimkan bersamaan dengan paket lain yang memiliki rute yang sama guna menghemat biaya transportasi seperti biaya BBM, uang jalan



sopir, dan biaya penyeberangan (Mayangsari, 2013).

Dengan demikian, dari berbagai penyebab terjadinya permasalahan produk rusak kiriman, maka perlu dilakukan langkah-langkah perbaikan untuk mengurangi produk rusak. Jika tidak segera dilakukan perbaikan, maka dapat menimbulkan ketidakpuasan konsumen. Seperti diketahui, bahwa apabila konsumen merasa tidak puas dengan apa yang diterimanya, maka konsumen akan mencari dan beralih ke perusahaan lain untuk memenuhi kebutuhannya akan jasa pengiriman barang. Selain itu adanya kerusakan barang kiriman, perusahaan harus memberikan ganti rugi sesuai ketentuan yang berlaku meskipun terkadang uang ganti rugi yang diterima oleh konsumen tidak sesuai dengan harga barang yang rusak. Ada beberapa upaya yang dapat dilakukan oleh konsumen apabila terjadinya kerusakan dalam pengiriman barang salah satunya upaya hukum. Upaya hukum yang dapat ditempuh konsumen dengan jalur diluar pengadilan yaitu penyelesaian secara langsung antara konsumen dengan pihak perusahaan atau melalui hukum dalam pengadilan (Amira & Asrori, 2016). Hal tersebut terjadi di perusahaan jasa pengiriman yakni JNE, bahwa apabila dalam proses pengiriman terjadi klaim dari konsumen yang disebabkan oleh rusaknya barang milik konsumen, maka pihak JNE akan bertanggung jawab kepada pihak pengguna jasa dengan melakukan penggantian paling banyak 10 kali dari biaya pengiriman (Amalia & Suryono, 2019).

### Analisis 5W+1H

Untuk melakukan langkah-langkah perbaikan pada produk rusak dibantu dengan analisis 5W+1H. *What*, yaitu terjadinya kerusakan produk pada proses pengiriman. *When*, yaitu perbaikan harus segera dilakukan yaitu pada awal tahun 2020 karena lebih cepat, maka lebih baik untuk menghindari permasalahan yang terjadi dalam proses pengiriman barang. *Who*, yaitu pihak yang dapat melakukan perbaikan yakni bagian operasional dan kepala gudang/ *manager warehouse*. *Where*, yaitu perbaikan dilakukan di *warehouse* kantor pusat maupun *warehouse* kantor cabang. *Why*, yaitu dilakukannya perbaikan untuk mengurangi adanya komplain oleh konsumen sehingga *brand image* perusahaan bagus dan tetap dipercaya oleh konsumen. 6) *How*, yaitu rekomendasi perbaikan untuk mengurangi produk kiriman rusak adalah sebagai berikut:

#### 1. Faktor *Man*

- a. Melakukan rekrutmen sumber daya manusia (SDM) dengan kriteria yang berpengalaman agar mengurangi beban

pekerjaan yang ditanggung oleh satu pekerja.

- b. Melakukan pengawasan pada saat proses bongkar ataupun muat untuk meminimalisir kesalahan yang dilakukan oleh karyawan, jika tidak benar akan diberikan *punishment*.
- c. Memberikan waktu estimasi perjalanan yang harus ditaati oleh *driver* dan juga memberikan tata tertib berlalu lintas dalam pengiriman yang harus dipatuhi oleh *driver*.

#### 2. Faktor *Method*

- a. Karyawan harus menjalankan SOP yang ada di perusahaan dengan sebaik-baiknya. Apabila karyawan melakukan SOP dengan benar sesuai dengan kebijakan perusahaan, maka karyawan tersebut mendapatkan penghargaan yang diberikan oleh perusahaan, namun jika tidak melaksanakan SOP dengan sebaik-baiknya maka akan mendapatkan hukuman.
- b. Memberikan pelatihan secara berkala untuk membaha perintah kerja yang telah dibuat sebelumnya guna melancarkan komunikasi antar divisi atau pihak yang terlibat.
- c. Memberikan perintah kerja kepada karyawan yang bertanggung jawab dalam melaksanakan prosedur tersebut.

#### 3. Faktor *Machine*

- a. Melakukan penambahan jumlah armada agar tidak ada kapasitas *overload* pada saat pengiriman barang.
- b. Melaksanakan penghematan biaya transportasi, meliputi biaya bensin yang lebih ditekankan, biaya penggantian part mesin dilakukan ketika sudah tidak layak pakai, dan biaya lain-lain seperti uang tol perlu pengecekan agar tidak ada penggelapan oleh supir.
- c. Melakukan perawatan mesin secara berkala agar tidak rusak.

#### 4. Faktor *Material*

- a. Memilih material *packaging* yang kuat dan baik dengan menetapkan standarisasi *packaging* agar tidak mudah rusak.
- b. Melakukan proses penyusunan atau penempatan barang dengan baik dan benar pada saat muat barang agar tidak pecah dalam perjalanan akibat guncangan.

Berbagai rekomendasi dalam analisis 5W+1H yang telah dilakukan dalam mengurangi kerusakan barang kiriman, langkah tersebut senada dengan hasil penelitian dari Mayangsari, bahwa tahap perbaikan untuk permasalahan kerusakan barang kiriman yaitu melakukan perbaikan struktur organisasi perusahaan yang memiliki peranan penting dalam kelancaran bisnis, pendefinisian tugas yang jelas masing-masing bagian, penetapan harga paket yang

terstandarisasi, perubahan pencatatan dokumen secara terkomputerisasi untuk meminimalisir terjadinya kesalahan pencatatan dan penggunaan ruangan arsip, serta mempermudah pencarian dokumen, adanya otorisasi manifest oleh kedua belah pihak (kantor pusat dan kantor cabang), membuat rute dan jadwal pengiriman barang, merancang laporan secara terkomputerisasi (Mayangsari, 2013). Sementara itu, hasil penelitian dari Matondang dan Ulkhaq, bahwa untuk mengatasi barang rusak yaitu melakukan *briefing*, melakukan pengecekan dan perawatan terhadap mesin secara rutin, dan membuat program pelatihan (Matondang & Ulkhaq, 2018).

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa jenis barang yang rusak ketika proses pengiriman barang yakni kaca, bumper, radiator, *accu* dan kap mesin. Adapun faktor yang menyebabkan kerusakan barang yakni faktor *man*, *method*, *machine*, dan *material* antara lain yaitu kurangnya jumlah SDM, kurangnya skill sopir dalam mengemudi, mengejar target waktu, kualitas material *packaging* kurang bagus, terguncang saat perjalanan, keterbatasan jumlah armada, dan biaya transportasi yang mahal, serta program pelatihan yang tidak diselenggarakan dan tidak adanya SOP kerja. Sementara itu upaya untuk meminimalisir terjadinya kerusakan dalam pengiriman barang antara lain rekrutmen SDM yang berpengalaman, melakukan pengawasan saat proses bongkar muat, pemberian estimasi waktu perjalanan, sopir patuh terhadap tata tertib, karyawan menjalankan SOP dengan benar, pemberian pelatihan, pemberian perintah kerja kepada karyawan yang mampu menjalankan tanggung jawabnya, penambahan jumlah armada, penghematan biaya transportasi, perawatan dan perbaikan pada mesin secara berkala, memilih material *packaging* yang kuat dan baik, dan melakukan penyusunan atau penempatan barang dengan baik dan benar saat muat barang.

Adapun bagi yang ingin melakukan penelitian selanjutnya, maka dapat menggunakan metode lain sehingga menghasilkan penelitian yang lebih detail dan meyakinkan kembali terhadap hasil penelitian. Selain itu juga, diharapkan melakukan pengujian untuk mengetahui korelasi secara statistik guna mengetahui faktor yang dominan dan tidak dominan yang menyebabkan kerusakan barang kiriman. Sehingga strategi yang diusulkan dapat difokuskan kepada permasalahan yang dianggap paling dominan.

### DAFTAR PUSTAKA

Amalia, P. N., & Suryono, A. (2019). Perjanjian

Asuransi untuk Kepentingan Pihak Ketiga Antara PT. Asuransi Ramayana dan JNE Dalam Penyelenggaraan Pengangkutan Barang. *Jurnal Privat Law*, 7(2), 259–264. Retrieved from <https://jurnal.uns.ac.id/privatlaw/article/view/39334>

Amira, F., & Asrori, M. H. S. (2016). Tanggung Jawab Pengiriman Barang Ekspedisi Atas Kehilangan dan / atau Kerusakan Barang Berdasarkan Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2009 Tentang Pos (Studi Kasus di Kantor Pos Solo). *Privat Law*, 4(1), 117–124. Retrieved from <https://jurnal.hukum.uns.ac.id/index.php/PRIVATLAWII/article/view/966>

Andrestia, Z. (2014). Pelaksanaan Sistem Ganti Rugi Barang Yang Hilang atau Rusak Dalam Pengiriman Barang Pada PT. Citra Van Titipan Kilat Pekanbaru Menurut Ekonomi Islam. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru. Retrieved from <http://repository.uin-suska.ac.id/8918/>

Hardono, J., Pratama, H., & Friyatna, A. (2019). Analisis Cacat Produk Green Tyre dengan Pendekatan Seven Tools. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.30656/intech.v5i1.1462>

Haryanto, R. E. (2017). *Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pelanggan, Studi kasus pada perusahaan JNE Cabang Padang*. Retrieved from <https://supplychainindonesia.com/logistik-dan-layanan-pelanggan/>

Mamuaya, H. I., & Aminah, S. (2016). Perlindungan Hukum terhadap Konsumen Pengguna Jasa Ekspedisi Pengiriman Barang PT Jne di Semarang. *Diponegoro Law Journal*, 4(4), 1–11. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/dlr/article/view/10780>

Manan, A., Handika, F. S., & Nalhadi, A. (2018). Usulan Pengendalian Kualitas Produksi Benang Carded Dengan Metode Six Sigma. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 4(1), 38–44. <https://doi.org/10.30656/intech.v4i1.856>

Matondang, T. P., & Ulkhaq, M. M. (2018). Aplikasi Seven Tools untuk Mengurangi Cacat Produk White Body pada Mesin Roller. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 2(2), 59. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v2i2.681>

Mayangsari, N. (2013). Evaluasi Pengendalian Internal Menggunakan Metode Lean Six Sigma Untuk Meningkatkan Efektivitas dan Efisiensi Pada Aktivitas Pengiriman Barang

- PT. Olivia Arlly Belle Surabaya. *Calyptra: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 2(2), 1–18. Retrieved from <https://webhosting.ubaya.ac.id/~journalubayaac/index.php/jimus/article/view/484>
- Momon, A. (2011). Implementasi sistem pengendalian kualitas dengan metode seven tools terhadap produk shotblas pada proses cast wheel di PT. XYZ. *Majalah Ilmiah SOLUSI*, 10(21), 1–14. Retrieved from <https://journal.unsika.ac.id/index.php/solusi/article/view/86>
- Musyafah, A. A., Khasna, H. W., & Turisno, B. E. (2018). Perlindungan Konsumen Jasa Pengiriman Barang Dalam Hal Terjadi Keterlambatan Pengiriman Barang. *Law Reform*, 14(2), 151. <https://doi.org/10.14710/lr.v14i2.20863>
- Panjaitan, J. E., & Yuliati, A. L. (2016). Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pelanggan Pada JNE Cabang Bandung [The Influence of Service Quality on Customer Satisfaction at JNE Branch in Bandung]. *DeReMa (Development Research of Management): Jurnal Manajemen*, 11(2), 265. <https://doi.org/10.19166/derema.v11i2.197>
- Puspitasari, H. I. (2018). Identifikasi Faktor Penyebab Kecacatan Produk Saat Distribusi di PT. Indolakto. *Skripsi*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Retrieved from <http://e-journal.uajy.ac.id/15519/>
- Rosalina, R., Nursyamsudin, & Abikusna, R. A. (2019). Perlindungan Konsumen Jasa Pengiriman Barang PT. J&T Express Kota Cirebon Perspektif Hukum Islam. *Al-Mustashfa: Jurnal Penelitian Hukum Ekonomi Islam*, 4(1), 129–146. Retrieved from <http://syekhnrjati.ac.id/jurnal/index.php/al-mustashfa/article/view/4970>
- Safitri, T. (2019). *Penerapan E-Logistik dalam E-commerce*. Retrieved from <https://supplychainindonesia.com/penerapan-e-logistik-dalam-e-commerce/>
- Somadi, S., & Hidayat, F. (2019). Rancangan Strategi untuk Mengatasi Penolakan Truk dan Kontainer oleh Customer. *Jurnal Logistik Bisnis*, 9(02), 118–124. <https://doi.org/10.46369/logistik.v9i02.574>
- Somadi, & Usnandi. (2019). Pengendalian Kualitas Starter Clutch Dalam Upaya Mengurangi Product Defect di PT XYZ : Pendekatan DMAIC. *JBME: Jurnal Bisnis Manajemen & Ekonomi*, 17(2), 120–139. Retrieved from <http://journal.widyatama.ac.id/index.php/jbm>
- e/  
Suminar, R., & Apriliawati, M. (2018). Pelayanan Prima Pada Orang Tua Siswa di Sempoa SIP TC Paramount Summarecon. *SEKRETARI*, 4(2), 1–25. <https://doi.org/10.32493/skr.v4i2.822>
- Vikaliana, R. (2017). Faktor-Faktor Risiko Risiko Dalam Perusahaan Jasa Pengiriman. *Jurnal Logistik Indonesia*, 1(1), 68–76. <https://doi.org/https://doi.org/10.31334/jli.v1i1.128>
- Wicaksono, N. A. (2018b). Pengendalian Kualitas Produk Baju Kerja Perawat Untuk Meminimasi Jumlah Produk Cacat Dengan Metode Seven Tools. *Skripsi*. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta. Retrieved from <https://dspace.uii.ac.id/handle/123456789/11896>
- Wihapsoro, A. P. (2010). Tanggung Jawab Pengangkut Atas Keterlambatan dan/atau Kerusakan Dalam Pengiriman Paket Barang Melalui Jalur Darat (Studi di PT. Siba Transindo Kota Surabaya). *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang. Retrieved from <https://lib.unnes.ac.id/4012/>
- Wisnubroto, P., Oesman, T. I., & Kusniawan, W. (2019). Pengendalian Kualitas Terhadap Produk Cacat Menggunakan Metode Seven Tool Guna Meningkatkan Produktivitas di CV. Madani Plast Solo. *Industrial Engineering Journal of The University of Sarjanawiyata Tamansiswa*, 2(2), 82–91. Retrieved from <http://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/IEJST/article/view/4460>
- Yasmin, G. N. S. A. (2019). *Peran Logistik dalam Kemajuan E-Commerce di Indonesia*. Retrieved from <https://supplychainindonesia.com/peran-logistik-dalam-kemajuan-e-commerce-indonesia/>