

Peningkatan Kualitas Sistem Rantai Pasok Pengiriman Barang dengan Integrasi Metode *Lean Six Sigma* dan AHP

Improving the Quality of the Goods Delivery Supply Chain System with the Integration of Lean Six Sigma and AHP Methods

Muhammad Iqbal Maulana¹, Hana Catur Wahyuni²
{muham.iqbalmaulana@gmail.com¹, hanacatur@umsida.ac.id²}

Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo^{1,2}

Abstract. *Astrans Putra Logistik Ltd. is a logistics service company with shipping routes in Sidoarjo, Denpasar, Lombok and NTB. Some of the problems that occur, such as delays in the pick-up process of goods to the load that large but not enough for departure, cause the quality of the supply chain system to be poor. So this research needs to be done with the aim of knowing the point of waste in the supply chain, identifying the sigma value, and determining the priority for its improvement. Quality improvement is carried out using the Lean Six Sigma method with AHP integration as a priority selection for improvement. From the research results, it was found that there was waste that caused 3 (three) CTQ, namely delivery was delayed, goods were damaged or leaked, and there was a difference in the number of goods. The company's DPMO value is 34272 with a sigma value of 3.34. The priority for improvements that can be made based on AHP weight, namely check the package packages before they are sent (0,353), make SOP for the preparation of goods (0,167), and apply SOP for goods checking documents (0,142).*

Keywords – Supply Chain; Quality; Lean Six Sigma; AHP

Abstrak. *PT Astrans Putra Logistik merupakan perusahaan jasa pengiriman barang (logistik) dengan rute pengiriman Sidoarjo, Denpasar, Lombok, dan NTB. Beberapa kendala yang terjadi seperti keterlambatan proses pick up barang hingga muatan yang tanggung untuk pemberangkatan, menyebabkan kualitas sistem rantai pasok menjadi kurang baik. Sehingga penelitian ini perlu dilakukan dengan tujuan mengetahui titik waste pada rantai pasok, mengidentifikasi nilai sigma, dan menentukan prioritas perbaikannya. Peningkatan kualitas dilakukan dengan metode Lean Six Sigma dengan integrasi AHP sebagai pemilihan prioritas perbaikan. Dari hasil penelitian ditemukan adanya waste yang menimbulkan 3 (tiga) CTQ yaitu pengiriman mengalami keterlambatan, barang mengalami kerusakan atau kebocoran, dan adanya selisih jumlah barang. Nilai DPMO perusahaan sebesar 34272 dengan nilai sigma 3,34. Prioritas perbaikan yang dapat dilakukan berdasarkan bobot AHP yaitu melakukan pemeriksaan kemasan paket sebelum dikirim (0,353), membuat SOP penyusunan barang (0,167), dan menerapkan SOP dokumen check barang (0,142).*

Kata Kunci – Rantai Pasok; Kualitas; Lean Six Sigma; AHP

I. PENDAHULUAN

PT Astrans Putra Logistik merupakan perusahaan jasa dibidang pengiriman barang (logistik) dengan area pengiriman Sidoarjo, Denpasar, Lombok, dan NTB. Perusahaan juga mencakup layanan *trucking* dan *retail* di area Jawa Timur. Jenis pengiriman barangnya bervariasi mulai dari cairan, padat, hingga makanan. Konsumen nya juga beragam mulai dari perorangan hingga perusahaan besar.

Kendala yang kerap kali terjadi yaitu keterlambatan proses *pick up* dari jadwal, perbedaan berat paket sesungguhnya dengan deskripsi dari *customer*, hingga muatan barang dalam kendaraan kurang optimal (tanggung) untuk pemberangkatan. Fenomena tersebut berdampak pada kualitas sistem rantai pasok yang dimiliki perusahaan menjadi kurang baik. Kualitas sistem rantai pasok yang kurang baik menyebabkan munculnya beragam jenis *defect* dari sistem rantai pasok yang berjalan. *Defect* pengiriman tersebut antara lain adanya keterlambatan pengiriman, barang mengalami kerusakan atau kebocoran, dan juga adanya selisih jumlah paket barang. Maka dari itu perlu dilakukan upaya peningkatan kualitas dari sistem rantai pasok yang dimiliki oleh perusahaan.

Peningkatan kualitas adalah tindakan yang dilakukan untuk meningkatkan nilai sebuah produk atau jasa bagi pelanggan dengan meningkatkan efektivitas dan efisiensi pada proses didalamnya [1]. Untuk meningkatkan kualitas dari sistem rantai pasok perusahaan penelitian dilakukan menggunakan metode *lean six sigma*, dengan integrasi oleh metode AHP (*analytical hierarchy process*). *Lean six sigma* dipilih karena konsep perbaikan yang terukur nilai performansinya serta memiliki proses *control* secara berkelanjutan. Sehingga tepat sebagai solusi peningkatan kualitas dari fenomena yang ada. Keunggulan spesifik dari metode ini dilengkapi dengan adanya proses identifikasi *lean* terlebih dahulu guna mengeliminasi proses yang tidak memberikan nilai tambah. *Lean* berfokus pada aktivitas tidak

bernilai tambah dan *value adding*, sedangkan *six sigma* menciptakan peningkatan atau perbaikan kinerja yang kurang baik [2].

Penggunaan metode AHP berfungsi sebagai integrasi proses *improvement* pada *lean six sigma*, guna menganalisa prioritas perbaikan yang telah dibuat sebelumnya dengan pembobotan. Keunggulan dari metode ini mengubah permasalahan yang lebar dan tidak terstruktur menjadi sebuah model hirarki sederhana serta fleksibel yang mudah dimengerti. AHP adalah metode pengambilan keputusan yang dapat mencakup kriteria dan alternatif keputusan dalam bentuk hierarki sehingga menjadi lebih terstruktur dan sistematis [3].

Penelitian ini bertujuan menentukan jenis *waste* pada sistem rantai pasok, mengidentifikasi kapabilitas proses sistem rantai pasok saat ini, serta menentukan prioritas tindakan perbaikan pada PT Astrans Putra Logistik. Maka dari itu diharapkan memiliki hasil yang dapat menjadi sarana peningkatan kualitas, evaluasi kinerja, dan masukan bagi rantai pasok perusahaan. Dengan demikian perusahaan memiliki keunggulan bersaing, nilai tambah, dan kepercayaan lebih dari para pelanggannya.

Sebagai penunjang dari teori penelitian dapat diketahui bahwa *Supply Chain Management* (SCM) atau manajemen rantai pasok ialah integrasi dari berbagai kegiatan perusahaan, dimulai dari proses pengadaan barang sampai barang tersebut diterima konsumen pada kualitas yang baik [4]. Pada konsepnya *Supply Chain Management* (SCM) merupakan pendekatan guna mengoptimalkan integrasi antara *supplier*, *manufacture*, *warehouse* dan *inventory*, sehingga pembuatan dan penyaluran barang bisa dilakukan dengan jumlah yang akurat, lokasi yang akurat, waktu yang akurat, kualitas yang baik, meminimasi biaya, serta memberi dampak kepuasan layanan kepada para *customer*.

Logistik merupakan bagian dari proses rantai pasokan yang melaksanakan, mengendalikan aliran barang, jasa, rencana, serta informasi dari titik asal barang menuju tujuan guna memenuhi kebutuhan pelanggan [5]. Kegiatan logistik yang utama yaitu pengadaan, penyimpanan, inventaris, pengangkutan, pergudangan, pengemasan, pengamanan dan penanganan barang dan jasa berupa bahan baku, barang setengah jadi dan produk akhir [6]. Fungsi dari logistik adalah proses berkelanjutan yang saling terhubung dan *support* satu dengan yang lain antar prosesnya.

II. METODE

Metode dalam penelitian ini terbagi menjadi 2 (dua) tahapan pokok yang mendasari dalam melaksanakan penelitian. Tahap tersebut antara lain tahap pengumpulan data dan tahap pengolahan data yaitu sebagai berikut:

Tahap Pengumpulan Data

Data penelitian diambil dengan data pengamatan *primer* (data pengamatan langsung). Data *primer* ini meliputi data yang diambil secara langsung pada objek penelitian dan sesuai dengan kebutuhan penelitian. Jenis data *primer* yang digunakan meliputi 2 (dua) jenis data yaitu kuantitatif dan kualitatif yaitu sebagai berikut:

a. Data kuantitatif

Data pertama yaitu jumlah setiap *defect* (kecacatan) proses dalam pengiriman barang yang diperoleh dari laporan transaksi pengiriman barang dan data keuangan internal perusahaan. Data kedua yaitu jumlah aktivitas berdasarkan klasifikasi *waste*, data ini diperoleh berdasarkan kuesioner penelitian.

b. Data kualitatif

Data yang diambil berupa data faktor penyebab permasalahan kritis yang ada di sistem rantai pasok perusahaan dan alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasinya.

Alternatif dalam melakukan pengambilan data terbagi menjadi beberapa cara antara lain:

a. Kuesioner

Bentuk kuesioner yang diambil yaitu kuesioner berdasarkan kriteria *waste* (VA, NVA, NNVA), kuesioner pembobotan kriteria permasalahan kritis dan alternatif usulan perbaikannya. Pengisian kuesioner dilakukan oleh *expert* yang memiliki pengalaman yang sangat lama dan kompetensi yang menguasai seluk beluk pada rantai pasok perusahaan yaitu kepala administrasi dan keuangan PT Astrans Putra Logistik.

b. Wawancara

Pihak yang menjadi narasumber dalam wawancara antara lain:

1. Kepala administrasi dan keuangan, yaitu seorang yang bertanggung jawab atas jalannya tata kelola dan jadwal pengiriman barang, serta mengetahui penyebab terjadinya *defect* proses dari keterlambatan pengiriman.
2. Kepala staf gudang pengiriman, yaitu seseorang yang bertanggung jawab terhadap proses barang keluar masuk gudang pengiriman, serta mengetahui penyebab *defect* proses dari selisih jumlah paket barang yang dikirimkan.
3. *Driver* dan kurir, yaitu seseorang yang bertanggung jawab terhadap proses pengiriman barang hingga pada *customer*, serta mengetahui penyebab *defect* proses adanya kerusakan barang atau tumpah pada benda cairan.

Tahap Pengolahan Data

Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan metode *lean six sigma*, dengan integrasi pemilihan prioritas alternatif perbaikan yang dilakukan oleh metode AHP (*Analitycal Hierarchy Process*), serta didukung analisa oleh metode *Root Cause Analysis* (RCA). Berikut ini merupakan penjabaran dari metode-metode tersebut.

a. *Metode Lean Six Sigma*

Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan atau aktivitas aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah pada perusahaan dan juga meningkatkan kualitas kinerja rantai pasok perusahaan. Metode ini memiliki alur langkah dimulai dari *define, measure, analyze, improvement, dan control* (DMAIC).

b. *Metode Root Cause Analysis* (RCA)

Metode ini digunakan setelah proses pemetaan aktivitas yang tidak memberi nilai tambah (*non value added*) dan menimbulkan *waste* paling kritis. Dari beberapa *waste* kritis tersebut akan di analisa penyebab dengan mengidentifikasi akar permasalahannya. Analisa dilakukan dengan menggunakan *fishbone diagram*.

c. *Metode Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Metode AHP digunakan sebagai integrasi proses *improvement* pada *lean six sigma* guna menganalisa prioritas perbaikan yang telah dibuat sebelumnya. Metode ini membantu proses menentukan alternatif solusi prioritas berdasarkan pembobotan *value* yang ada. Dengan pembobotan setiap alternatif solusi akan lebih terstruktur dan mudah untuk diketahui mana yang terbaik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai urutan hasil dan pembahasan menggunakan metode *lean six sigma* yang didukung pada proses *improvement* dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

A. *Define* (Mendefinisikan)

Pada tahap ini dilakukan langkah untuk mendefinisikan proses rantai pasok dari perusahaan terlebih dahulu dengan diagram SIPOC (*Supplier, Input, Proses, Output, Customer*) yaitu seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Diagram SIPOC PT Astrans Putra Logistik

Jasa Pengiriman Barang PT Astrans Putra Logistik				
<i>Supplier</i>	<i>Input</i>	<i>Process</i>	<i>Output</i>	<i>Customer</i>
– PT Nayla Citra Gemilang	– Otomotif	– Proses	– Resi Pengiriman	– PT Bali Mina Utama
– PT Halim Jaya Sakti	– Elektronik	<i>Order</i>	– Invoice Pengiriman	– UD. Cita Jaya
– PT Alga Lindo	– Farmasi	– Proses Pengiriman	– Surat Jalan	– PT CIP
– CV. Eka Tunggal	– <i>Apparel</i>	– Proses Konfirmasi	– Jasa Logistik Lain	– UD. Jaya Mandiri
– UD. Tiga Permata	– <i>Food and Beverages</i>		– Perorangan / individu	– PT Duta Express
– Jasa Logistik Lain	– Kosmetik		– Dsb.	
– Perorangan / individu	– Berbagai macam cairan			
– Dsb.	– Dsb.			

Peran dari *supplier* yaitu sebagai pemasok yang selalu menyediakan sumber daya paket barang untuk dikirimkan melalui jasa logistik PT Astrans Putra Logistik. *Supplier* ini terdiri dari beberapa jenis pemasok antara lain Perseroan Terbatas (PT), *Comanditaire Venootchap* (CV), Usaha Dagang (UD), maupun pengirim perorangan.

Peran dari input yaitu sebagai bahan informasi yang mendesripsikan bentuk masukan jenis paket barang yang diterima dan akan di proses pengiriman pada tahap selanjutnya. Bentuk dari masukan paket barang yang diterima beragam, antara lain paket barang padat, barang cairan, barang mudah pecah (*fragile*), hingga kendaraan.

Peran dari *process* yaitu sebagai rangkaian deskripsi kegiatan perusahaan untuk mengubah input menjadi *output*. Proses adalah inti dari sistem rantai pasok, dimulai dari proses *order*, proses pengiriman, hingga proses konfirmasi.

Peran dari *output* yaitu sebagai bentuk luaran yang diterima dari proses yang dilakukan. Hasil *output* berupa luaran dokumen yang diterima oleh *customer* antara lain resi pengiriman, invoice (tagihan) pengiriman, dan surat jalan.

Peran dari *customer* yaitu sebagai penerima paket barang dan juga *output* yang dihasilkan dari proses pengiriman. *Customer* ini terdiri dari beberapa jenis penerima antara lain Perseroan Terbatas (PT), *Comanditaire Venootchap* (CV), Usaha Dagang (UD), maupun penerima perorangan.

Setelah dilakukan proses mendefinisikan rantai pasok dari perusahaan, maka selanjutnya mendeskripsikan setiap aktivitas yang terjadi pada tahap proses, yaitu dimulai dari proses *order*, proses pengiriman, serta proses konfirmasi.

B. *Measure* (Mengukur)

Pada tahap ini akan dilaksanakan pengukuran dengan langkah awal klasifikasi aktivitas berdasarkan persentase kegiatan yang menghasilkan nilai tambah bagi *customer* (*value added*), tidak menghasilkan nilai tambah bagi

customer (non-value added), dan dibutuhkan akan tetapi tidak menghasilkan nilai tambah bagi *customer (necessary non-value added)*.

Selanjutnya dari kegiatan yang tidak menghasilkan nilai tambah bagi *customer (non value added)* akan diidentifikasi jenis *waste* serta *defect* yang terjadi dari aktivitas tersebut.

Klasifikasi aktivitas di input berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh kepala bagian administrasi dan keuangan PT Astrans Putra Logistik karena *subject* tersebut yang paling mengetahui seluk beluk proses rantai pasok perusahaan dan pengalaman mengontrol jalannya rantai pasok. Hasil dari klasifikasi aktivitas tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Activity Classification pada PT Astrans Putra Logistik

Aktivitas	Value Added (VA)	Non-Value Added (NVA)	Necessary Non-Value Added (NNVA)
Proses Order	3	1	3
Proses Pengiriman	6	2	8
Proses Konfirmasi	2	0	2
Total Persentase	11 (41%)	3 (11%)	13 (48%)

Kemudian aktivitas yang tidak menghasilkan nilai tambah (*non value added*) yaitu 11% dengan perhitungan 3 aktivitas *non value added* berbanding dengan total 27 aktivitas yang terjadi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat kegiatan yang menimbulkan pemborosan pada proses rantai pasok perusahaan.

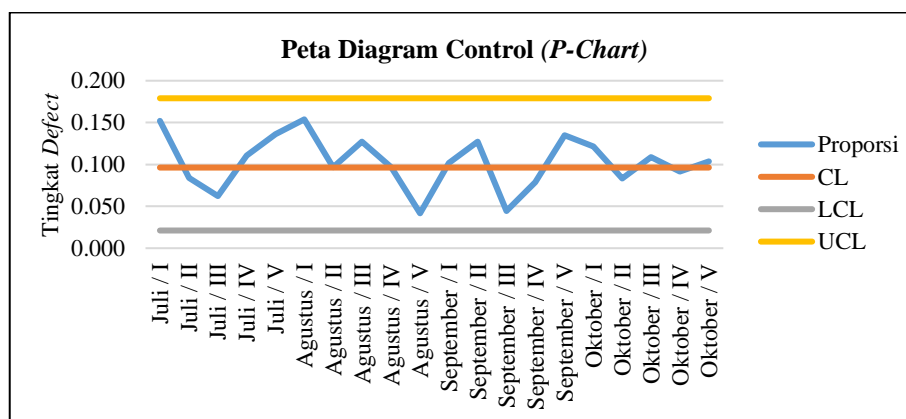
Dari sebuah konsep *lean* yang diterapkan, aktivitas yang tidak menambah nilai harus dilakukan identifikasi guna mengurangi ataupun menghilangkan proses tersebut. Aktivitas yang tidak menambah nilai (*Non Value Added*) terjadi pada proses *order* dan proses pengiriman. Maka dari itu perlu dilakukan penjabaran bentuk *waste* dan juga *defect* yang berpengaruh kritis terhadap kualitas atau *Critical To Quality (CTQ)* pada proses tersebut yaitu seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Hubungan Aktivitas Non Value Added (NVA), Jenis Waste, dan CTQ

Aktivitas Non Value Added	Jenis Waste	Critical To Quality (CTQ)
Karyawan menunggu konfirmasi pengambilan paket	Delay Unnecessary movement	Pengiriman mengalami keterlambatan
Karyawan melakukan pematatan muatan pada setiap kendaraan pengangkut	Error Unnecessary movement	Barang mengalami kerusakan atau kebocoran
Karyawan melakukan pengecekan ulang terhadap paket barang yang telah masuk di gudang kota tujuan	Error Incorrect inventory Unnecessary Movement	Adanya selisih jumlah barang atau kehilangan paket barang

Dari sebuah pola aktivitas *Non Value Added (NVA)*, jenis *waste*, dan *defect* kritis atau *Critical To Quality (CTQ)* yang telah diketahui, selanjutnya yaitu mengukur kejadian *defect* berdasarkan data laporan internal perusahaan.

Tahap selanjutnya yaitu dilakukan pengukuran guna mengetahui seberapa besar kapabilitas sigma yang dimiliki oleh perusahaan. Pengukuran dilakukan berdasarkan kejadian *defect* dalam satuan *Defect Per Million Opportunity (DPMO)*. Proses pengambilan data guna pengamatan *defect*, dimulai dari bulan Agustus sampai dengan bulan Oktober 2020. Perhitungan dimulai dari langkah pertama menentukan diagram *control (P-Chart)* dengan hasil pada gambar 1.



Gambar 1. Peta Diagram Control (P-Chart) Defect Pengiriman Barang

Setelah keseluruhan data dipastikan telah memasuki antara *lower control limit (LCL)* dan *upper control limit (UCL)*. Langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan *Defect Per Opportunity (DPO)*, *Defect Per Million Opportunity (DPMO)*, *yield (%)*, dan kapabilitas sigma. Hasil dari perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Kapabilitas Sigma

Month	Week	Total Pesanan Terkirim	Total Defect	Jumlah CTQ	DPO	DPMO	Persentase Yield	Sigma
7	Juli / I	79	12	3	0,0506	50633	94,94	3,14
	Juli / II	202	17	3	0,0281	28053	97,19	3,41
	Juli / III	161	10	3	0,0207	20704	97,93	3,54
	Juli / IV	163	18	3	0,0368	36810	96,32	3,29
	Juli / V	103	14	3	0,0453	45307	95,47	3,19
8	Agustus / I	13	2	3	0,0513	51282	94,87	3,13
	Agustus / II	166	16	3	0,0321	32129	96,79	3,35
	Agustus / III	173	22	3	0,0424	42389	95,76	3,22
	Agustus / IV	124	12	3	0,0323	32258	96,77	3,35
	Agustus / V	192	8	3	0,0139	13889	98,61	3,70
9	September / I	128	13	3	0,0339	33854	96,61	3,33
	September / II	181	23	3	0,0424	42357	95,76	3,22
	September / III	135	6	3	0,0148	14815	98,52	3,68
	September / IV	177	14	3	0,0264	26365	97,36	3,44
	September / V	74	10	3	0,0450	45045	95,50	3,19
10	Oktober / I	74	9	3	0,0405	40541	95,95	3,24
	Oktober / II	144	12	3	0,0278	27778	97,22	3,41
	Oktober / III	193	21	3	0,0363	36269	96,37	3,30
	Oktober / IV	175	16	3	0,0305	30476	96,95	3,37
	Oktober / V	116	12	3	0,0345	34483	96,55	3,32
Jumlah		2773	267	Rata-rata	0,0343	34272	96,57	3,34

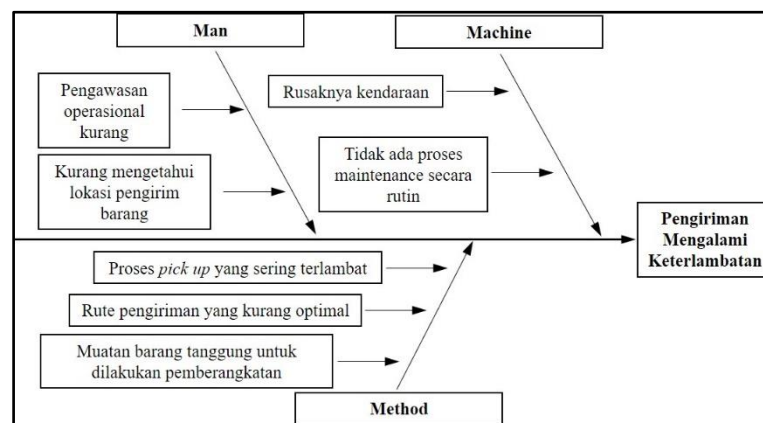
Berdasarkan hasil dari pengolahan data diatas nilai dari *Defect Per Million Opportunity* (DPMO) sebesar 34272 dimana dapat diartikan bahwa setiap satu juta pesanan paket barang yang terkirim terdapat *defect* sebesar 34272 *defect* pengiriman. Untuk nilai dari kapabilitas sigma perusahaan rata-rata nilainya yaitu sebesar 3,34 sigma dimana dapat diartikan bahwa perusahaan tersebut diperlukan adanya peningkatan kualitas sistem rantai pasok pengiriman barang.

C. Analyze (Menganalisa)

Pada tahap ini akan dilakukan proses analisa terhadap setiap *Critical To Quality* (CTQ) guna mengetahui akar penyebab dari permasalahan tersebut. Proses analisa ini diolah berdasarkan pendekatan metode *Root Cause Analysis* (RCA) kemudian hasilnya akan disusun menggunakan *fishbone diagram*. Adapun identifikasi masalah berdasarkan akar permasalahan yaitu antara lain :

1. Pengiriman mengalami keterlambatan

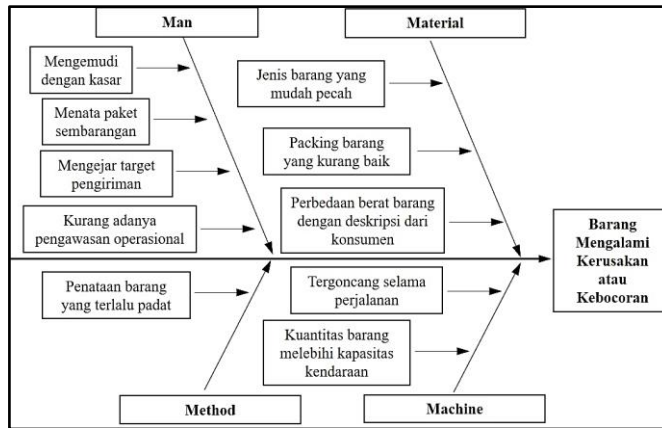
Analisa dari permasalahan yang terjadi pada jenis *Critical To Quality* (CTQ) pengiriman mengalami keterlambatan yaitu terbagi dalam 3 *major cause* antara lain *man*, *machine*, dan *method*. Seperti pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Fishbone Diagram Pengiriman Mengalami Keterlambatan

2. Barang mengalami kerusakan atau kebocoran

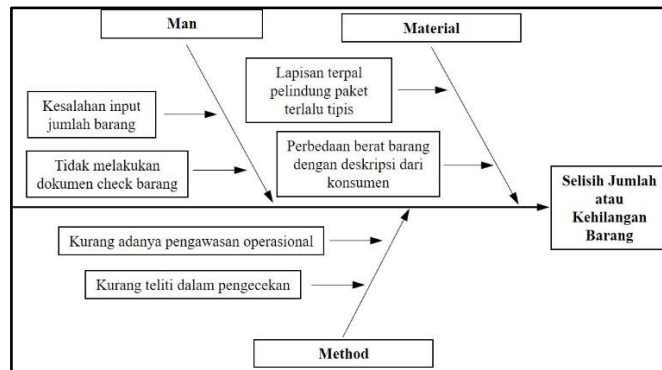
Analisa dari permasalahan yang terjadi pada jenis *Critical To Quality* (CTQ) barang mengalami kerusakan atau kebocoran yaitu terbagi dalam 4 *major cause* antara lain *man*, *material*, *method*, dan *machine*. Seperti pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Fishbone Diagram Barang Mengalami Kerusakan atau Kebocoran

3. Selisih jumlah atau kehilangan barang

Analisa dari permasalahan yang terjadi pada jenis *Critical To Quality (CTQ)* pengiriman mengalami keterlambatan yaitu terbagi dalam 3 *major cause* antara lain *man*, *material*, dan *method*. Seperti pada gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Fishbone Diagram Selisih Jumlah atau Kehilangan Barang

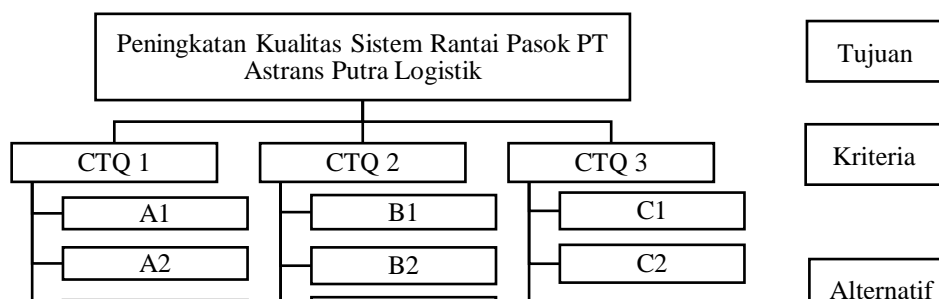
Setelah analisa akar permasalahan diketahui dengan pendekatan metode *Root Cause Analysis (RCA)*, maka langkah selanjutnya yaitu menentukan beberapa alternatif solusi yang dapat diterapkan pada sistem rantai pasok perusahaan dengan metode *five whys*, maka hasil solusi yang didapat seperti pada tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Hasil Alternatif Solusi Peningkatan Sistem Rantai Pasok Perusahaan

<i>Critical To Quality (CTQ)</i>	<i>Major Cause</i>	<i>Solution</i>
Pengiriman Mengalami Keterlambatan	<i>Man</i> <i>Machine</i> <i>Method</i>	Penggunaan GPS untuk mencari lokasi Recruitment karyawan khusus perawatan kendaraan Pembuatan jadwal <i>pick up</i> dan pengiriman secara jelas
Barang Mengalami Kerusakan atau Kebocoran	<i>Material</i> <i>Machine</i> <i>Method</i> <i>Man</i>	Melakukan pemeriksaan kemasan paket sebelum dikirim Melakukan penyesuaian berat muatan dengan daya angkut kendaraan Membuat SOP penyusunan barang Evaluasi kedisiplinan karyawan
Selisih Jumlah atau Kehilangan Barang	<i>Man</i> <i>Material</i> <i>Method</i>	Menerapkan SOP dokumen <i>check</i> barang Melakukan pemeriksaan ulang berat paket yang diterima dengan berat deskripsi Membuat pendefinisian tugas dan tanggung jawab karyawan secara jelas

D. *Improvement (Perbaikan)*

Pada tahap *improvement* akan dilakukan proses perbaikan dengan integrasi metode AHP. Metode AHP dilakukan untuk memberikan rekomendasi perbaikan paling prioritas yang sesuai dengan akar permasalahan (*root cause*) dari pemborosan yang terjadi (*waste*). Kegiatan yang dijadikan alternatif perbaikan merupakan hasil *solution* dari langkah *root cause analysis* sebelumnya. Sehingga dapat dilihat struktur diagram AHP pada gambar 5.



Gambar 5. Struktur Diagram Hirarki Pembobotan dengan AHP

Keterangan :

CTQ 1	: Pengiriman mengalami keterlambatan	B2	: Melakukan penyesuaian berat muatan dengan daya angkut kendaraan
CTQ 2	: Barang mengalami kerusakan atau kebocoran	B3	: Membuat SOP penyusunan barang
CTQ 3	: Selisih jumlah atau kehilangan barang	B4	: Evaluasi kedisiplinan karyawan
A1	: Penggunaan GPS untuk mencari lokasi	C1	: Menerapkan SOP dokumen <i>check</i> barang
A2	: Recruitment karyawan khusus perawatan kendaraan	C2	: Melakukan pemeriksaan ulang berat paket yang diterima dengan berat deskripsi
A3	: Pembuatan jadwal <i>pick up</i> dan pengiriman secara jelas	C3	: Membuat pendefinisian tugas dan tanggung jawab karyawan secara jelas
B1	: Melakukan pemeriksaan kemasan paket sebelum dikirim		

Tahap selanjutnya yaitu melakukan pengisian kuesioner berdasarkan perbandingan berpasangan masing-masing kriteria dan alternatif. Setelah itu maka akan dilakukan perhitungan rata-rata dari hasil perbandingan berpasangan sebagai nilai bobot dari setiap kriteria dan alternatif.

Setelah bobot didapatkan maka langkah terakhir pada perhitungan AHP yaitu melakukan uji konsistensi pada setiap kriteria dan alternatif. Uji konsistensi digunakan sebagai validasi bahwa data yang digunakan pada kuesioner dapat dinyatakan konsisten. Uji konsistensi dilakukan dari tahap perhitungan vektor bobot, λ_{maks} , CI, IR, dan CR. Data dapat dinyatakan konsisten apabila $CR < 0,1$.

Berikut ini merupakan hasil dari pembobotan antar kriteria, vektor bobot, λ_{maks} , CI, IR, dan CR seperti pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pembobotan dan Uji Konsistensi Antar Kriteria

Kriteria	Bobot	Vektor Bobot	λ_{maks} , CI & IR	CR
CTQ 1	0,106	0,320	$\lambda_{maks} = 3,039$	
CTQ 2	0,633	1,946	CI = 0,019	0,033
CTQ 3	0,260	0,790	IR = 0,58	

Dari tabel hasil pembobotan dan uji konsistensi antar kriteria yang didapatkan. Diketahui bahwa kriteria yang memiliki bobot paling tinggi yaitu CTQ 2 (barang mengalami kerusakan atau kebocoran) dengan nilai bobot sebesar 0,63. Sedangkan nilai *Consistency Ratio* (CR) yang didapat sebesar 0,03, karena nilai $CR < 0,1$ maka data dinyatakan konsisten dan dapat diterima.

Berikut ini merupakan hasil dari pembobotan antar alternatif (A), vektor bobot, λ_{maks} , CI, IR, dan CR seperti pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pembobotan dan Uji Konsistensi Antar Alternatif (A)

Alternatif	Bobot	Vektor Bobot	λ_{maks} , CI & IR	CR
A 1	0,074	0,222	$\lambda_{maks} = 3,066$	
A 2	0,283	0,866	CI = 0,033	0,056
A 3	0,643	2,008	IR = 0,58	

Dari tabel hasil pembobotan dan uji konsistensi antar alternatif (A) yang didapatkan. Diketahui bahwa alternatif (A) yang memiliki bobot paling tinggi yaitu A3 (pembuatan jadwal *pick up* dan pengiriman secara jelas) dengan nilai bobot sebesar 0,64. Sedangkan nilai *Consistency Ratio* (CR) yang didapat sebesar 0,06, karena nilai $CR < 0,1$ maka data dinyatakan konsisten dan dapat diterima.

Berikut ini merupakan hasil dari pembobotan antar alternatif (B), vektor bobot, λ_{maks} , CI, IR, dan CR seperti pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Pembobotan dan Uji Konsistensi Antar Alternatif (B)

Alternatif	Bobot	Vektor Bobot	λ_{maks} , CI & IR	CR
------------	-------	--------------	----------------------------	----

B 1	0,558	2,356	$\lambda maks = 4,118$ CI = 0,039 IR = 0,9	0,044
B 2	0,057	0,230		
B 3	0,263	1,099		
B 4	0,122	0,492		

Dari tabel hasil pembobotan dan uji konsistensi antar alternatif (B) yang didapatkan. Diketahui bahwa alternatif (B) yang memiliki bobot paling tinggi yaitu B1 (melakukan pemeriksaan kemasan paket sebelum dikirim) dengan nilai bobot sebesar 0,56. Sedangkan nilai *Consistency Ratio* (CR) yang didapat sebesar 0,04, karena nilai CR < 0,1 maka data dinyatakan konsisten dan dapat diterima.

Berikut ini hasil dari pembobotan antar alternatif (B), vektor bobot, $\lambda maks$, CI, IR, dan CR seperti pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Pembobotan dan Uji Konsistensi Antar Alternatif (C)

Alternatif	Bobot	Vektor Bobot	$\lambda maks$, CI & IR	CR
C 1	0,545	1,708	$\lambda maks = 3,086$	0,075
C 2	0,085	0,255	CI = 0,043	
C 3	0,370	1,150	IR = 0,58	

Dari tabel hasil pembobotan dan uji konsistensi antar alternatif (C). Diketahui bahwa alternatif (C) yang memiliki bobot paling tinggi yaitu C1 (menerapkan SOP dokumen *check* barang) dengan nilai bobot 0,54. Nilai *Consistency Ratio* (CR) yang didapat sebesar 0,07, karena nilai CR < 0,1 maka data dinyatakan konsisten dan dapat diterima.

Setelah dilakukan perhitungan setiap bobot kriteria dan alternatif pada langkah sebelumnya. Maka pada tahap ini yaitu melakukan perhitungan total bobot prioritas (*total weight*) yang dihitung berdasarkan bobot setiap alternatif dikalikan dengan bobot kriteria. Berikut ini merupakan tabel 10 yaitu perhitungan total bobot prioritas.

Tabel 10. Perhitungan Total Bobot Prioritas

Kriteria (Lv.1)	Alternatif (Lv. 2)	Bobot (Lv.2)	Rank (Lv.2)	Total Bobot	Rank
Pengiriman mengalami keterlambatan (0,106)	Penggunaan GPS untuk mencari lokasi	0,074	3	0,008	10
	Recruitment karyawan khusus perawatan kendaraan	0,283	2	0,030	8
	Pembuatan jadwal <i>pick up</i> dan pengiriman secara jelas	0,643	1	0,068	6
Barang mengalami kerusakan atau kebocoran (0,633)	Melakukan pemeriksaan kemasan paket sebelum dikirim	0,558	1	0,353	1
	Melakukan penyesuaian berat muatan dengan daya angkut kendaraan	0,057	4	0,036	7
	Membuat SOP penyusunan barang	0,263	2	0,167	2
	Evaluasi kedisiplinan karyawan	0,122	3	0,077	5
Selisih jumlah atau kehilangan barang (0,260)	Menerapkan SOP dokumen <i>check</i> barang	0,545	1	0,142	3
	Melakukan pemeriksaan ulang berat paket yang diterima dengan berat deskripsi	0,085	3	0,022	9
	Membuat pendefinisian tugas dan tanggung jawab karyawan secara jelas	0,370	2	0,096	4

E. Control (Rencana Control)

Tahap control merupakan langkah terakhir yang dilakukan dalam metode *lean six sigma*. Langkah ini bertujuan untuk memberi arahan yang jelas mengenai rencana yang dapat diambil dan diterapkan untuk kedepannya guna meningkatkan kualitas sistem rantai pasok PT Astrans Putra Logistik. Berikut pada tabel 11 merupakan *action plan* yang diperoleh dari hasil pembobotan *parsial* pada langkah *improvement* dengan AHP.

Tabel 11. Action Plan pada Sistem Rantai Pasok PT Astrans Putra Logistik

NO	Critical To Quality (CTQ)	Priority Of CTQ	Action Plan	Who's
1	Pengiriman mengalami keterlambatan	Ketiga	Pembuatan jadwal <i>pick up</i> dan pengiriman secara jelas	Pihak administrasi dan kepala gudang
2	Barang mengalami kerusakan atau kebocoran	Pertama	Melakukan pemeriksaan kemasan paket sebelum dikirim	Karyawan gudang pengiriman
3	Selisih jumlah atau kehilangan barang	Kedua	Menerapkan SOP dokumen <i>check</i> barang	Karyawan gudang pengiriman dan penerimaan barang

IV. KESIMPULAN

Jenis aktivitas *waste* (pemborosan) yang terjadi yaitu pertama karyawan menunggu konfirmasi pengambilan paket, dengan jenis *waste* delay dan *unnecessary movement*. *Waste* ini menjadi salah satu penyebab *defect* kritis pengiriman

mengalami keterlambatan. Kedua yaitu karyawan melakukan pemadatan muatan pada setiap kendaraan pengangkut, dengan jenis *waste error* dan *unnecessary movement*. *Waste* ini menjadi salah satu penyebab *defect* kritis barang mengalami kerusakan atau kebocoran. Ketiga yaitu karyawan melakukan pengecekan ulang paket barang yang telah masuk di gudang kota tujuan, dengan jenis *waste error*, *incorrect inventory*, dan *unnecessary movement*. *Waste* ini menjadi salah satu penyebab *defect* kritis adanya selisih jumlah barang atau kehilangan paket barang.

Nilai dari DPMO perusahaan sebesar 34272 yang berarti bahwa setiap satu juta pesanan paket barang yang terkirim terdapat *defect* proses sebesar 34272, dengan nilai sigma sebesar 3,34 sigma. Prioritas tindakan perbaikan sesuai dengan pembobotan AHP yaitu pertama karyawan gudang pengiriman melakukan pemeriksaan kemasan paket sebelum dikirim guna mengantisipasi *packing* barang yang kurang baik (0,353). Kedua yaitu pihak kepala gudang membuat SOP penyusunan barang guna menghindari penataan barang yang terlalu padat (0,167). Ketiga yaitu karyawan gudang pengiriman dan penerimaan menerapkan SOP dokumen *check* barang guna mengoreksi apabila terjadi kesalahan *input* jumlah barang (0,142).

REFERENSI

- [1] Gaspersz, Vincent, Total Quality Manajemen. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta, 2001, pp. 5-6.
- [2] Harisupriyanto, "Peran Inovasi Dan Penguatan Daya Saing Bisnis Dengan Penerapan Lean Six-Sigma Concept" Jurnal Muara Ilmu Ekonomi dan Bisnis, Vol. 2, No. 2, pp. 454-464, Oktober 2018.
- [3] Pramana, I. W. S., Rukmi, S. H., and Yoga, D, "Analisis Metode Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Waktu Terbaik Perubahan Harga Dinamis Hotel", Majalah Ilmiah Teknologi Elektro Vol. 18, No. 2, pp. 155-164, Agustus 2019.
- [4] Wahyuni, Hana Catur, Analisa Risiko Pada Rantai Pasok (Fokus Penelitian : Risiko Keamanan Pangan), UMSIDA Press: Sidoarjo, 2019, pp.11.
- [5] Olanta, A. J., Sianto, M. E., and Gunawan, I., "Perbandingan Metode ANP dan AHP dalam Pemilihan Jasa Kurir Logistik Oleh Penjual Gadget Online", Jurnal Widya Teknik Vol. 18, No. 2, pp. 96-101, 2019.
- [6] Kasengkang, R., Analisis Logistik (Studi Kasus Pada PT Remenia Satori Tepas-Kota Manado), Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi Vol. 16, No.1, pp. 750-759, 2016.