

BAB IV

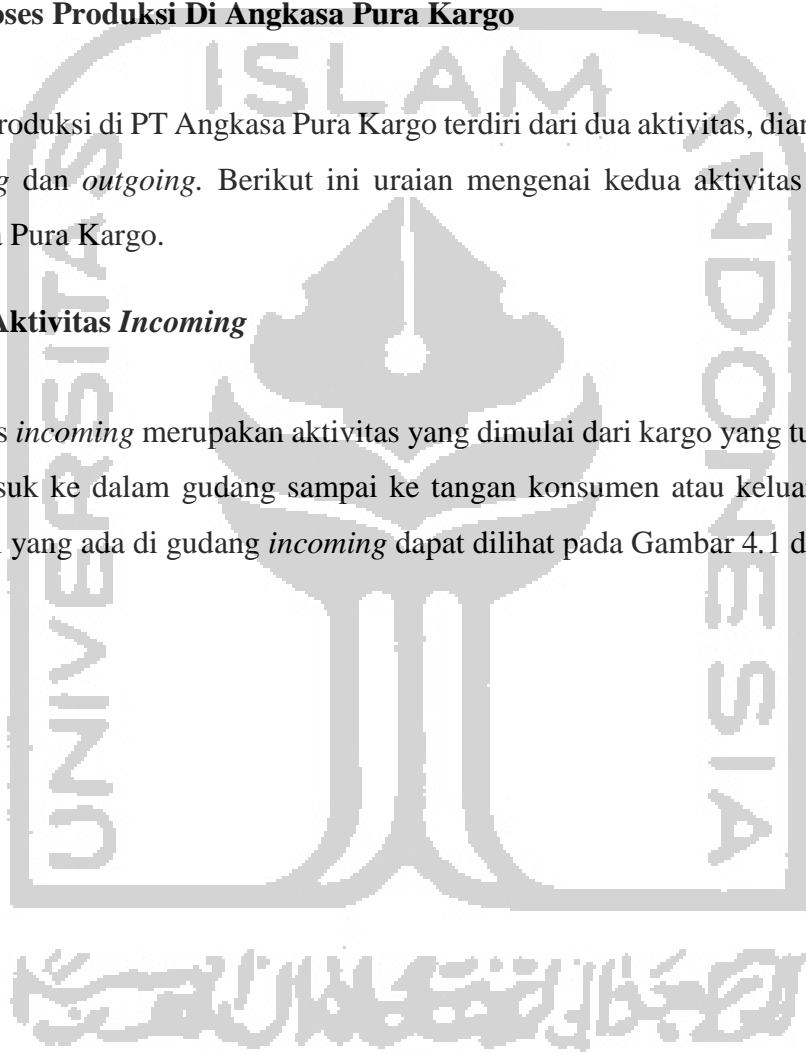
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

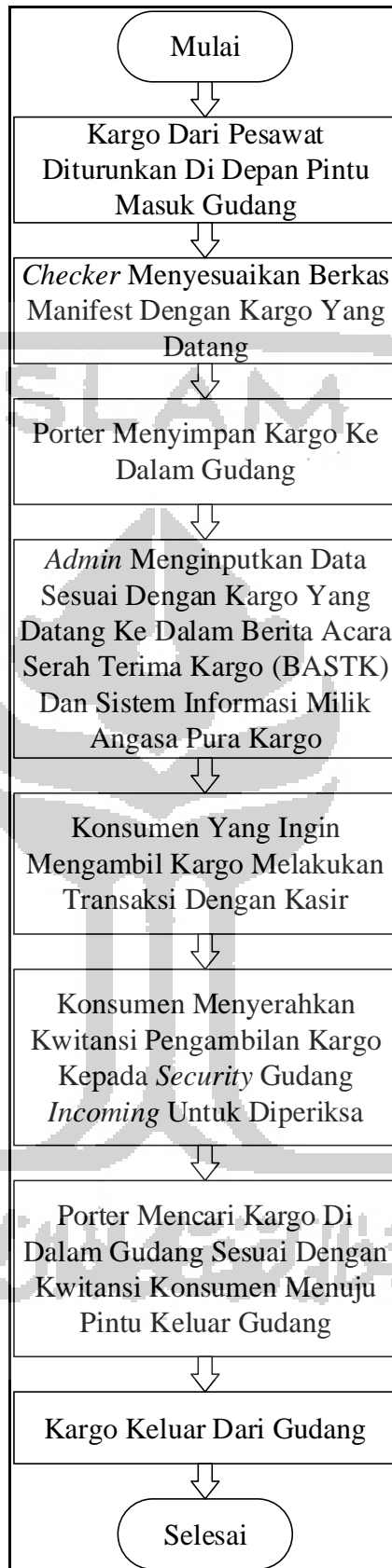
4.1. Proses Produksi Di Angkasa Pura Kargo

Proses produksi di PT Angkasa Pura Kargo terdiri dari dua aktivitas, diantaranya aktivitas *incoming* dan *outgoing*. Berikut ini uraian mengenai kedua aktivitas yang ada di PT Angkasa Pura Kargo.

4.1.1. Aktivitas *Incoming*

Aktivitas *incoming* merupakan aktivitas yang dimulai dari kargo yang turun dari pesawat atau masuk ke dalam gudang sampai ke tangan konsumen atau keluar gudang. Proses produksi yang ada di gudang *incoming* dapat dilihat pada Gambar 4.1 dibawah ini:





Gambar 4. 1 **Proses Produksi Gudang Incoming**

Adapun penjelasan proses produksi gudang *incoming* berdasarkan Gambar 4.1 pada sub bab berikut ini:

4.1.1.1. *Kargo Diturunkan*



Gambar 4. 2 **Kargo Diturunkan Di Gudang *Incoming***

Gambar 4.2 merupakan aktivitas gudang *incoming* dimana kargo diturunkan. Kargo yang datang dari pesawat/pihak maskapai diantar oleh pihak *ground handling* ke gudang *incoming* kargo. Lalu kargo tersebut diturunkan oleh porter dari *baggage kart* ke atas palet.

4.1.1.2. Pemeriksaan Kargo



Gambar 4. 3 Kargo Diperiksa

Gambar 4.3 merupakan aktivitas gudang *incoming* dimana setelah kargo diturunkan di atas palet, kemudian *checker* bertugas untuk mengecek atau menyesuaikan kargo yang datang dengan berkas manifest dari pihak maskapai apakah sudah sesuai atau tidak. Apabila ada yang tidak sesuai maka diberi keterangan ada berkas manifest tersebut.

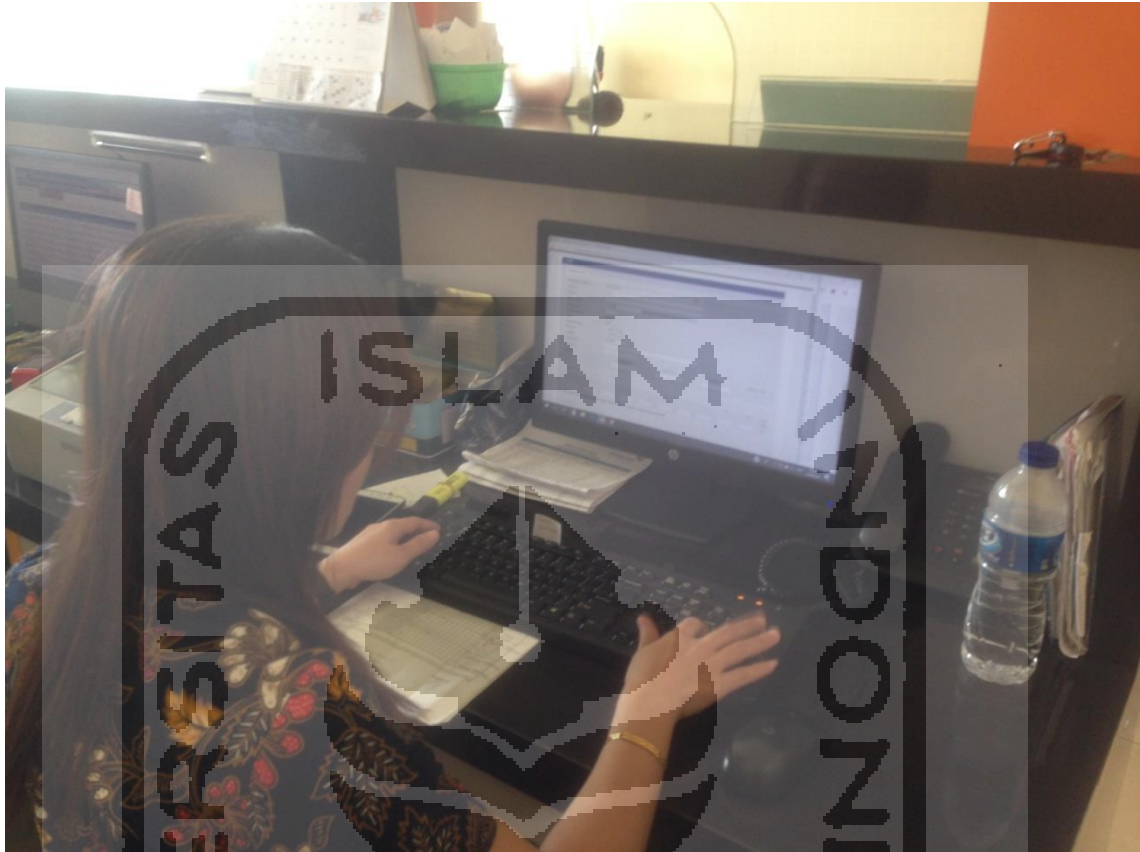
4.1.1.3. Penyimpanan Kargo



Gambar 4. 4 Kargo Dsimpan

Gambar 4.4 merupakan aktivitas gudang *incoming* dimana setelah kargo selesai di cek oleh *checker*, kargo dipindahkan ke dalam gudang untuk disimpan sesuai dengan pos maskapai penerbangan yang mengirim. Porter bertugas untuk memindahkan kargo dari luar ke dalam gudang menggunakan alat bantu *hand pallet*.

4.1.1.4. Penginputan Data Kargo



Gambar 4. 5 **Data Diinputkan Oleh Admin**

Gambar 4.5 merupakan aktivitas gudang *incoming* dimana setelah berkas manifest diperiksa oleh *checker* dan diberi keterangan dengan kesesuaian barang yang datang. Berkas tersebut diberikan kepada *admin*. *Admin* bertugas untuk menginputkan data kargo yang sudah datang ke dalam sistem. Setelah data tersimpan dalam server perusahaan, konsumen baru bisa mengambil barangnya. Dan barang yang sudah diambil akan terekam di dalam server.

4.1.1.5. Proses Transaksi

Konsumen yang ingin mengambil barang kemudian membayar kepada kasir *incoming* dengan menunjukkan surat pengambilan dari *admin*. Setelah konsumen membayar, konsumen akan diberikan kwitansi pembayaran. Kwitansi tersebut berfungsi untuk mengambil barang di gudang *incoming*.

4.1.1.6. Pengecekan Kwitansi Pengambilan Kargo



Gambar 4. 6 *Security Menjaga Pintu Keluar Gudang Incoming*

Gambar 4.6 merupakan aktivitas gudang *incoming* dimana setelah konsumen melakukan pembayaran, konsumen menunjukkan kwitansi pembayaran kepada *security* gudang *incoming*. *Security* menjaga pintu keluar gudang *incoming* dan melayani konsumen yang ingin mengambil kargo. *Security* bertugas memeriksa barang yang akan diambil, kemudian diberikan kepada porter supaya barang bisa diambil.

4.1.1.7. Pengambilan Kargo



Gambar 4. 7 Porter Mengambil Barang Konsumen

Gambar 4.7 merupakan aktivitas gudang *incoming* dimana setelah porter menerima surat pengambilan barang dari *security*, porter mengambil kargo sesuai dengan barang yang ada di dalam surat pengambilan barang.

4.1.1.8. Kargo Keluar Dari Gudang *Incoming*



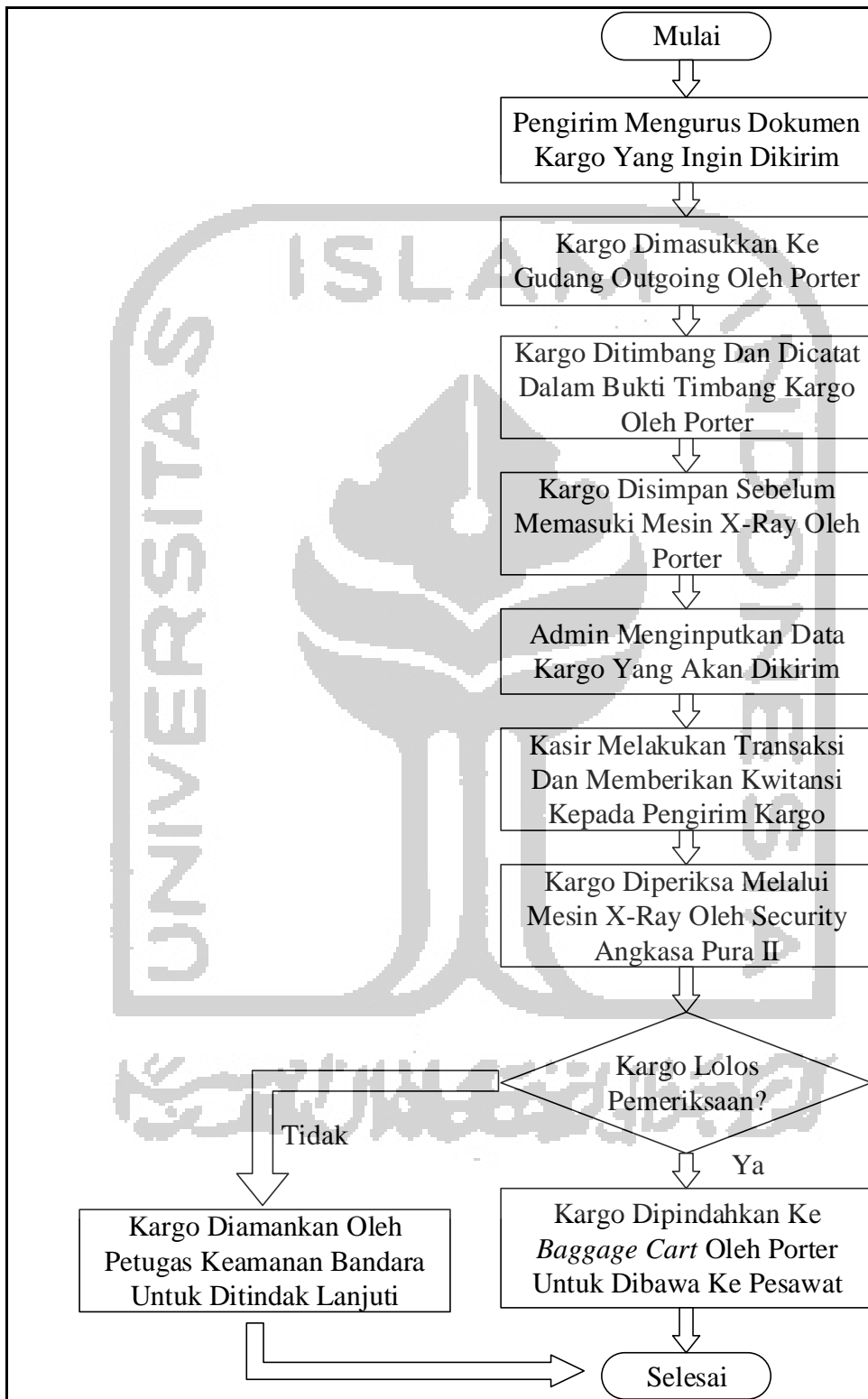
Gambar 4. 8 Kargo Meninggalkan Gudang

Gambar 4.8 merupakan aktivitas gudang *incoming* dimana setelah barang diambil, porter bertugas untuk mengantar kargo keluar gudang. Kemudian kargo yang keluar tadi diperiksa oleh *security* apakah sesuai dengan yang ada di surat pengambilan, apabila sudah diperiksa maka konsumen boleh membawa keluar barang tersebut.

4.1.2. Aktivitas *Outgoing*

Aktivitas *outgoing* merupakan aktivitas pengiriman barang, yang dimulai dari kargo datang dari tangan konsumen sampai keluar gudang untuk dikirim dan dimasukkan ke

dalam pesawat. Proses produksi di gudang *outgoing* ditunjukkan pada Gambar 4.9 dibawah ini:



Gambar 4. 9 Proses Produksi Gudang *Outgoing*

Adapun penjelasan proses produksi gudang *outgoing* berdasarkan Gambar 4.9 pada sub bab berikut ini:

4.1.2.1. Kargo Diturunkan

Kargo yang akan dikirim diturunkan di depan pintu masuk gudang *incoming*. Kargo diturunkan di atas palet untuk kemudian ditimbang.

4.1.2.2. Kargo Ditimbang

Kargo yang telah diturunkan kemudian ditimbang untuk diserahkan kepada pihak EMPU supaya dibuat SMU (Surat Muatan Udara). SMU (Surat Muatan Udara) tadi akan diberikan kepada admin supaya diinputkan ke dalam server PT Angkasa Pura Kargo.

4.1.2.3. Kargo Disimpan



Gambar 4. 10 **Kargo Selesai Ditimbang Kemudian Disimpan**

Gambar 4.10 merupakan aktivitas gudang *outgoing* dimana setelah kargo sudah selesai ditimbang kemudian disimpan sementara di dekat mesin x-ray untuk kemudian diperiksa.

4.1.2.4. Penginputan Data Kargo



Gambar 4. 11 Data Kargo Diinputkan Ke Server

Gambar 4.11 merupakan aktivitas gudang *outgoing* dimana data kargo diinputkan ke dalam server PT Angkasa Pura Kargo. Konsumen menyerahkan SMU (Surat Muatan Udara) kepada admin untuk diinputkan ke dalam server. Data yang terekam tadi akan menjadi BASTK (Berita Acara Surat Terima Kargo) yang akan diberikan ke pihak maskapai penerbangan.

4.1.2.5. Proses Transaksi

Setelah SMU (Surat Muatan Udara) diserahkan konsumen, maka konsumen akan membayar tagihan sesuai dengan jumlah barang atau kapasitas barang yang dikirim. Kemudian konsumen akan diberikan kwitansi pembayaran oleh kasir gudang *outgoing*.

4.1.2.6. Kargo Dinaikkan Ke *Baggage Kart*



Gambar 4. 12 Porter Menaikkan Kargo Ke Atas *Baggage Kart*

Gambar 4.12 merupakan aktivitas gudang *outgoing* dimana kargo dinaikkan ke atas *baggage kart*. Barang yang sudah melalui tahan-tahap di atas, kemudian barang akan memasuki mesin x-ray untuk diperiksa yang dioperasikan oleh pihak *Aviation Security* dari PT Angkasa Pura II. Setelah barang keluar dari mesin x-ray, kargo kemudian dinaikkan ke atas *baggage kart* oleh porter.

4.1.2.7. Kargo Keluar Gudang

Setelah semua barang selesai dinaikkan ke atas *baggage kart*, kemudian porter mengeluarkan *baggage kart* tersebut keluar gudang *outgoing* supaya bisa diambil oleh pihak *ground handling* untuk dinaikkan ke dalam pesawat.

4.2. Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan di gudang *incoming* dan gudang *outgoing*. Data yang terkumpul dapat dilihat pada bab lampiran penelitian. Setelah data dikumpulkan kemudian dilakukan uji kecukupan data untuk mengetahui apakah data yang dikumpulkan sudah mencukupi untuk mewakili kinerja gudang. Uji kecukupan data terdapat pada sub bab berikutnya.

4.2.1. Uji Kecukupan Data Awal Gudang *Incoming*

Uji Kecukupan Data Awal Gudang *Incoming* dilakukan untuk mengetahui apakah data awal yang dikumpulkan sudah cukup untuk digunakan sebagai acuan dari waktu siklus dan *lead time* yang ada di gudang *incoming*. Data cukup apabila $N' \leq N$.

Equation 4.1

$$N' = \frac{k^2(1-p)}{s^2.p}$$
$$N' = \frac{2^2 \left(1 - \frac{2180 - 107.62}{2180}\right)}{0.05^2 \cdot \left(\frac{2180 - 107.62}{2180}\right)}$$
$$N' = 83.086 \approx 83$$
$$N' = 83 \leq N = 149$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, data awal di gudang *incoming* sudah cukup. Karena batas kecukupan data adalah 83, sedangkan jumlah data awal di gudang *incoming* adalah 149.

4.2.1. Uji Kecukupan Data Awal Di Gudang *Outgoing*

Uji Kecukupan Data Awal Gudang *Outgoing* dilakukan untuk mengetahui apakah data awal yang dikumpulkan sudah cukup untuk digunakan sebagai acuan dari waktu siklus dan *lead time* yang ada di gudang *outgoing*. Data cukup apabila $N' \leq N$.

$$N' = \frac{k^2(1-p)}{s^2 \cdot p}$$
$$N' = \frac{2^2 \left(1 - \frac{849.67 - 75.503}{849.67}\right)}{0.05^2 \cdot \left(\frac{849.67 - 75.503}{849.67}\right)}$$

$$N' = 156.04 \approx 156$$

$$N' = 156 \leq N = 177$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, data awal di gudang *outgoing* sudah cukup. Karena batas kecukupan data adalah 156, sedangkan jumlah data awal di gudang *incoming* adalah 177.

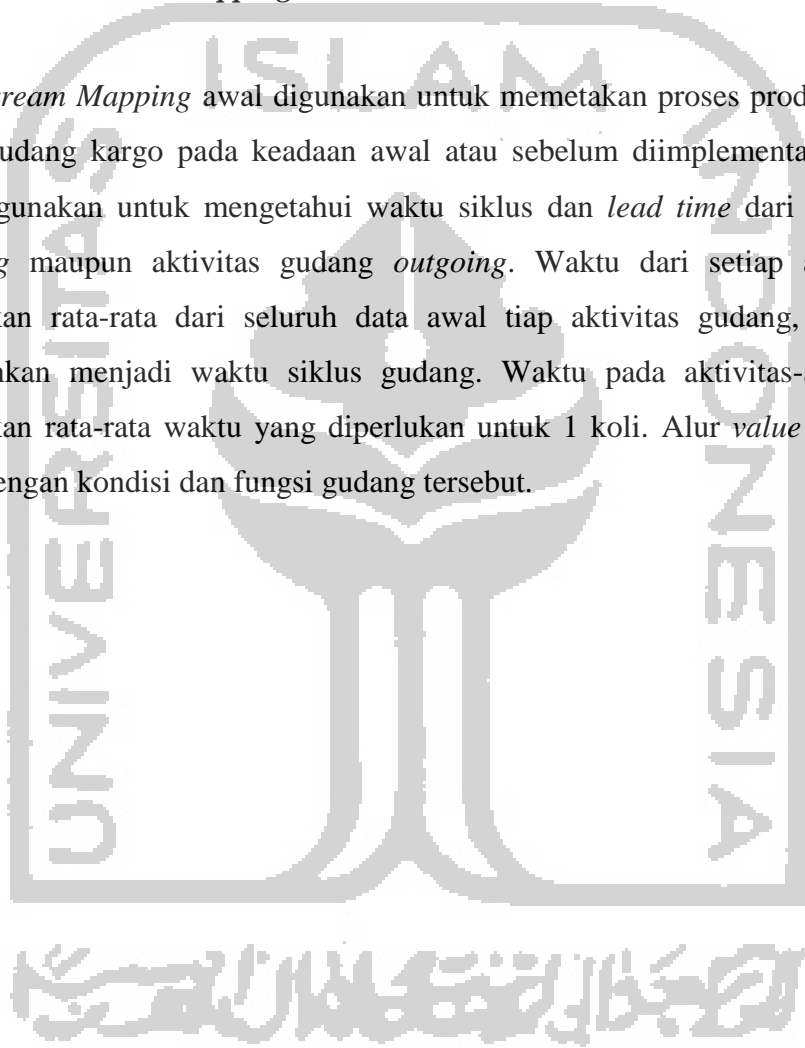


4.3. Pengolahan Data

Setelah data dikumpulkan dan cukup berdasarkan perhitungan uji kecukupan data, kemudian data diolah. Data dari gudang *incoming* dan gudang *outgoing* diolah menggunakan metode VSM (*Value Stream Mapping*).

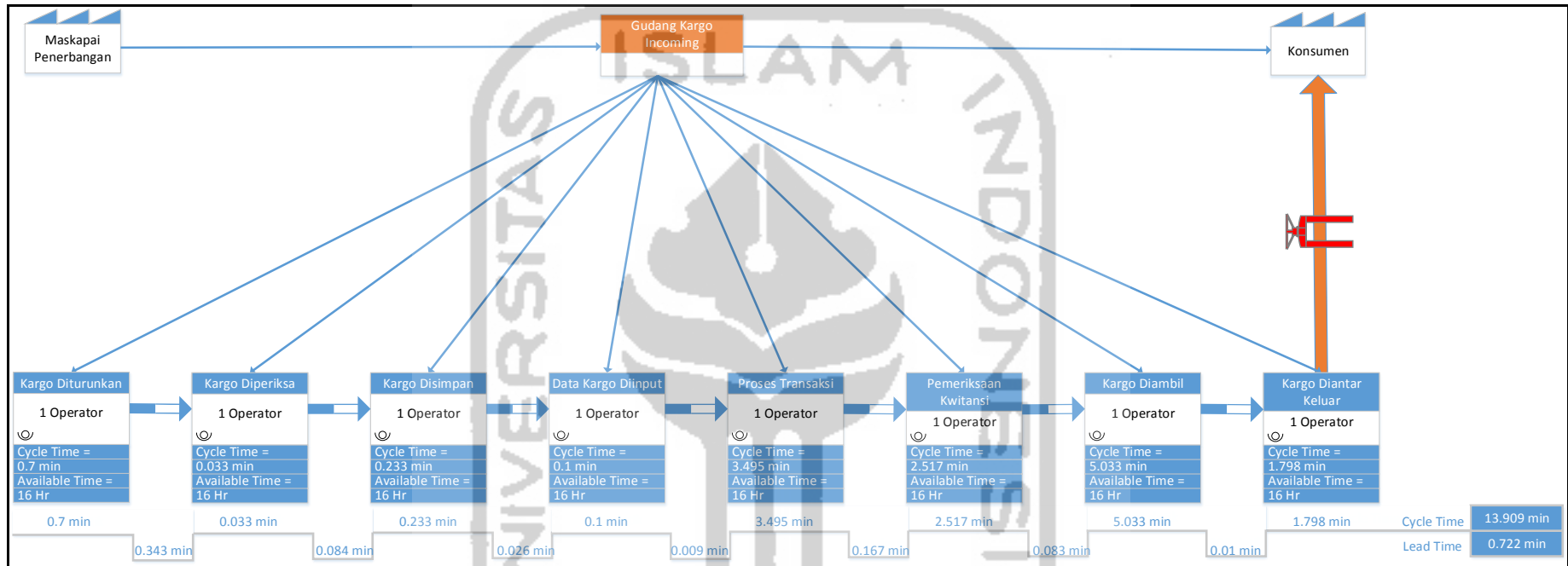
4.3.1. *Value Stream Mapping* Awal

Value Stream Mapping awal digunakan untuk memetakan proses produksi yang ada di dalam gudang kargo pada keadaan awal atau sebelum diimplementasikan perbaikan. Serta digunakan untuk mengetahui waktu siklus dan *lead time* dari aktivitas gudang *incoming* maupun aktivitas gudang *outgoing*. Waktu dari setiap aktivitas gudang merupakan rata-rata dari seluruh data awal tiap aktivitas gudang, yang kemudian dijumlahkan menjadi waktu siklus gudang. Waktu pada aktivitas-aktivitas gudang merupakan rata-rata waktu yang diperlukan untuk 1 koli. Alur *value stream mapping* sesuai dengan kondisi dan fungsi gudang tersebut.



a. Gudang Incoming

Value Stream Mapping awal gudang incoming dapat dilihat pada gambar 4.13 dibawah ini:



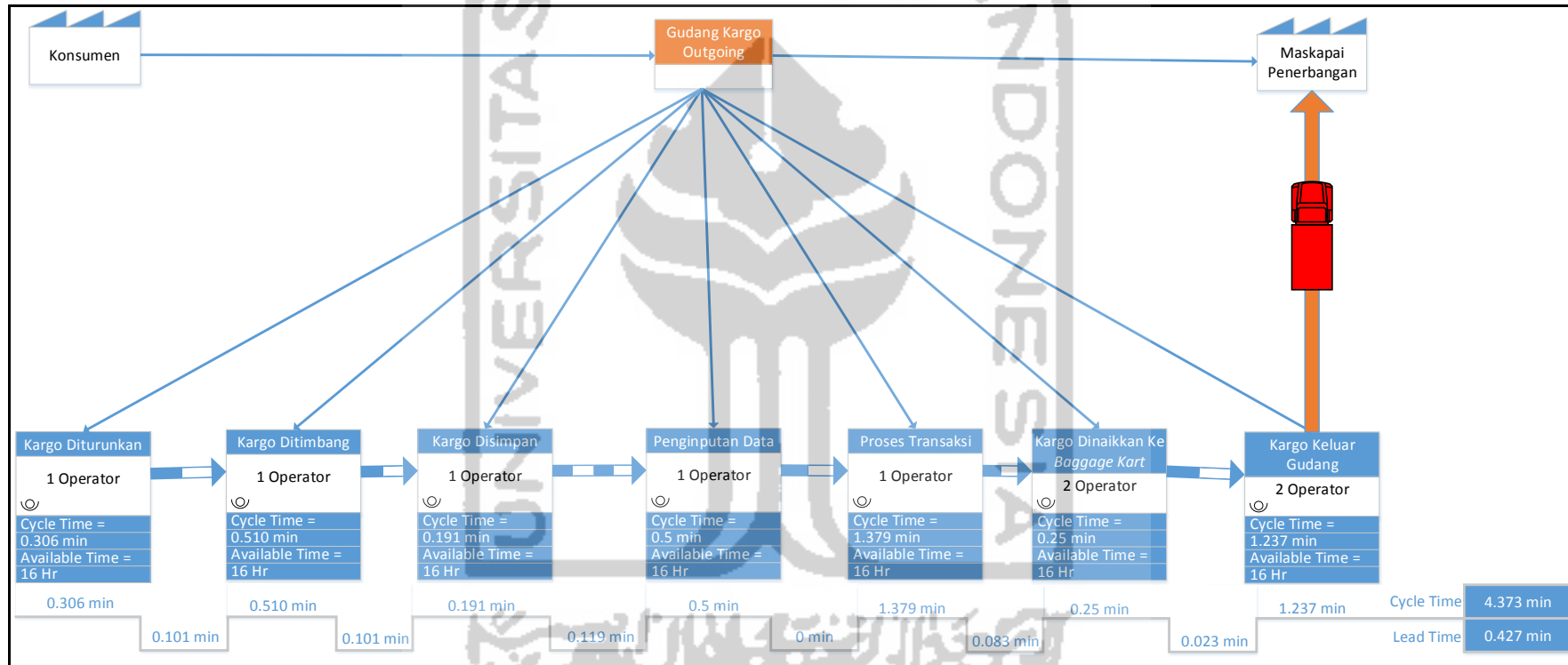
Gambar 4. 13 VSM Awal Gudang Incoming

Berdasarkan Gambar 4.13 dapat diketahui waktu yang diperlukan setiap aktivitas di gudang incoming. Untuk aktivitas penurunan kargo 0,7 menit, aktivitas pemeriksaan kargo 0,033 menit, aktivitas penyimpanan kargo 0,233 menit, aktivitas penginputan data kargo 0,1 menit, proses transaksi 3,495 menit, aktivitas pemeriksaan kwitansi 2,517 menit, aktivitas pengambilan kargo 5,033 menit, dan aktivitas kargo meninggalkan

gudang 1,798 menit. Dari waktu masing-masing aktivitas dijumlahkan dan diketahui *cycle time* gudang *incoming* adalah 13,909 menit. Kemudian dari waktu *non value added* dijumlahkan dan diketahui *lead time* gudang *incoming* adalah 0,722 menit.

b. Gudang Outgoing

Value Stream Mapping awal gudang *outgoing* dapat dilihat pada gambar 4.14 dibawah ini:



Gambar 4. 14 VSM Gudang Outgoing

Berdasarkan Gambar 4.14 dapat diketahui lama waktu yang diperlukan untuk setiap aktivitas di gudang *incoming*. Untuk aktivitas penurunan kargo 0,306 menit, aktivitas kargo ditimbang 0,510 menit, aktivitas penyimpanan kargo 0,191 menit, aktivitas penginputan data kargo 0,5 menit, proses transaksi 1,379 menit, aktivitas menaikkan kargo ke *baggage kart* 0,25 menit, dan aktivitas kargo meninggalkan gudang 1,237 menit. Dari waktu masing-masing aktivitas dijumlahkan dan diketahui *cycle time* gudang *outgoing* adalah 4,373 menit. Kemudian dari waktu *non value added* dijumlahkan dan diketahui *lead time* gudang *outgoing* adalah 0,427 menit.



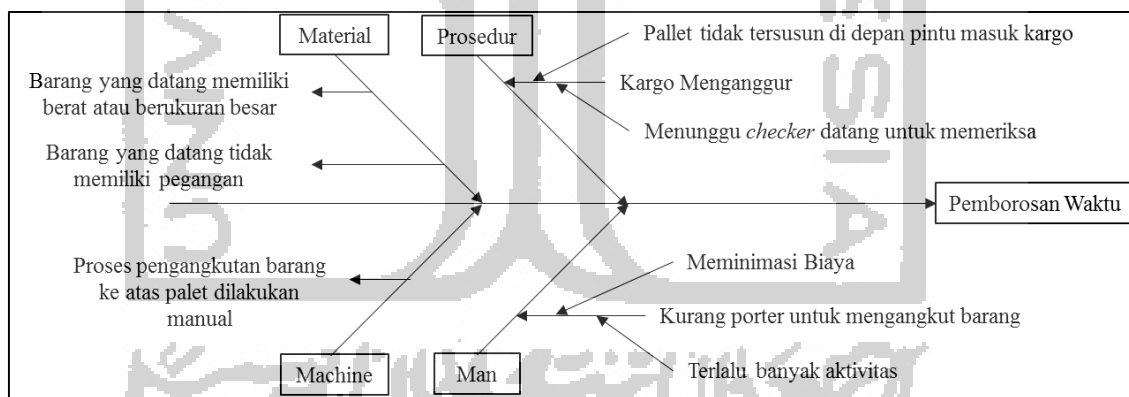
4.3.2. Identifikasi Masalah

Untuk mengetahui penyebab atau kendala yang biasa dihadapi oleh karyawan di PT Angkasa Pura Kargo, maka dilakukan pengamatan langsung dari tiap-tiap aktivitas yang ada dari masing-masing gudang serta melakukan wawancara langsung dengan beberapa karyawan di lapangan. Berdasarkan hasil dari wawancara, didapat bahwa porter tidak memiliki pos kerja khusus di masing-masing gudang.

Kemudian masalah-masalah tersebut digambarkan dalam *fishbone diagram*. Berikut ini *fishbone diagram* dari kedua gudang di PT Angkasa Pura Kargo.

a. Gudang *Incoming*

Berdasarkan Gambar 4.13 VSM awal gudang *incoming*, waktu *non value added* antara penurunan kargo dan pengecekan kargo merupakan yang paling besar. Hal ini menyebabkan kargo menganggur cukup lama, atau terjadi pemborosan waktu. Oleh karena itu perlu diidentifikasi penyebab dari pemborosan waktu tersebut. Cara untuk mengetahui penyebabnya dengan menggunakan *tool fishbone diagram*. *Fishbone diagram* dari gudang *incoming* dapat dilihat pada Gambar 4.15 dibawah ini:



Gambar 4. 15 *Fishbone Diagram Gudang Incoming*

Fishbone diagram gudang *incoming* pada Gambar 4.15 menunjukkan terdapat empat faktor penyebab terjadinya pemborosan waktu yaitu terdiri dari faktor material, faktor prosedur, faktor mesin dan faktor manusia. Dari faktor material, barang yang akan diangkut memiliki bobot yang berbeda-beda dan rata-rata tidak memiliki pegangan sehingga menyulitkan porter dalam mengangkut barang tersebut. Dari faktor prosedur, prosedur tidak mengatakan bahwa porter bertugas menyediakan palet sebelum kargo datang dan tidak membuat aturan kargo diperiksa bersamaan dengan proses penurunan

kargo. Dari faktor mesin, barang-barang yang datang dari pihak maskapai diturunkan ke atas palet dilakukan secara manual tanpa menggunakan alat pengangkut lainnya. Dari faktor manusia, menurut hasil pengamatan di lapangan kargo menunggu karena palet belum tersedia di depan pintu masuk dan kargo juga menunggu karena *checker* mulai memeriksa setelah kargo diturunkan porter. Dapat dilihat kondisi awal gudang *incoming* pada Gambar 4.16 dan Gambar 4.17 dibawah ini.



Gambar 4. 16 **Kondisi Awal Gudang *Incoming***



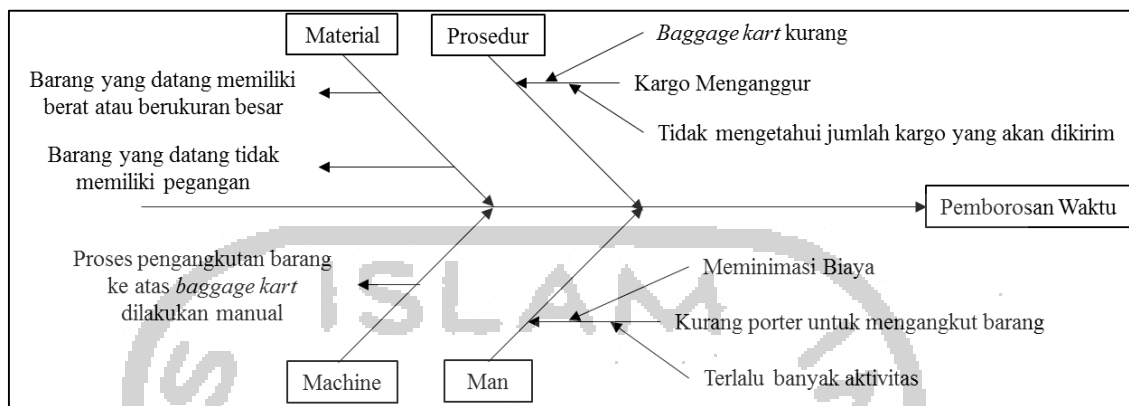
Gambar 4. 17 **Kondisi Awal Gudang *Incoming***

Berdasarkan Gambar 4.16 dan Gambar 4.17, dapat dilihat bahwa palet yang digunakan sebagai alat untuk meletakkan kargo dari *baggage kart* ke dalam gudang tidak *stand by* di depan pintu masuk. Sehingga pada saat kargo sudah di depan pintu gudang, porter memerlukan waktu untuk menyusun pallet-pallet tersebut. Pada kondisi awal, kargo diturunkan terlebih dahulu kemudian baru dilakukan pengecekan oleh *checker*. Setelah diturunkan dan dicek, kemudian kargo disimpan ke dalam gudang. Berdasarkan pengamatan, dilihat bahwa porter mengangkat barang tidak bersamaan dengan *checker* yang bertugas mengecek barang datang. Apabila *checker* dan porter melakukan penurunan dan pengecekan barang secara bersamaan, maka dapat menghemat waktu pekerjaan dan dapat mengeliminasi *waste waiting*.

b. *Gudang Outgoing*

Berdasarkan Gambar 4.14 VSM awal gudang *outgoing*, waktu aktivitas menaikkan kargo ke atas *baggage kart* sebelum kargo keluar gudang sebesar 0.25 menit. Hal ini terbilang cukup lama, sebab barang yang diangkut keluar dari mesin x-ray dioperasikan oleh pihak *aviation security* teratur satu-persatu dan terkadang barang sampai menumpuk dibawah *conveyor* sehingga terjadi *bottleneck* diaktivitas menaikkan kargo ke atas *baggage kart*. Oleh karena itu perlu diidentifikasi penyebab dari pemborosan waktu tersebut. Cara untuk

mengetahui penyebabnya dengan menggunakan *tool fishbone diagram*. *Fishbone diagram* dari gudang *incoming* dapat dilihat pada Gambar 4.18 dibawah ini:



Gambar 4. 18 *Fishbone Diagram Gudang Outgoing*

Fishbone diagram gudang *outgoing* pada Gambar 4.18 menunjukkan terdapat empat faktor penyebab terjadinya pemborosan waktu yaitu terdiri dari faktor material, faktor prosedur, faktor mesin dan faktor manusia. Dari faktor material, barang yang akan diangkut memiliki bobot yang berbeda-beda dan rata-rata tidak memiliki pegangan sehingga menyulitkan porter dalam mengangkut barang tersebut. Dari faktor prosedur, prosedur tidak mengatakan berapa jumlah *baggage kart* yang harus disediakan ketika akan mengangkut kargo dari mesin *x-ray*. Dari faktor mesin, barang-barang yang keluar dari mesin *x-ray* ke atas *baggage kart* dilakukan secara manual tanpa menggunakan alat pengangkut lainnya. Dari faktor manusia, menurut hasil pengamatan di lapangan jumlah porter yang mengangkut kargo dari mesin *x-ray* ke atas *baggage kart* hanya satu sampai dua orang saja. Dapat dilihat kondisi awal gudang *outgoing* pada Gambar 4.19 dan Gambar 4.20 dibawah ini.



Gambar 4. 19 Kondisi Awal Gudang Outgoing

UNIVERSITAS AISYIA
جامعة ايسيا



Gambar 4. 20 **Kondisi Awal Gudang Outgoing**

Berdasarkan Gambar 4.19 pada kondisi awal gudang *outgoing*, dapat dilihat bahwa porter melakukan pengerjaan sendirian atau gudang *outgoing* kekurangan porter. Hal ini disebabkan karena porter gudang *incoming* dan *outgoing* sama, atau tidak terbagi dua. Terlihat pada Gambar 4.20, terjadi *bottleneck* di mesin x-ray. *Baggage kart* yang disediakan oleh porter hanya satu buah atau kekurangan *baggage kart*. Hal ini disebabkan karena porter dan *checker* tidak mengetahui jumlah dan volume kargo yang akan masuk. Sehingga ketika *baggage kart* sudah penuh sedangkan kargo masih ada yang masuk, maka porter akan mengambil *baggage kart* yang lain dan akan memakan waktu untuk mengambil *baggage kart* yang berada di luar gudang.

4.3.3. Perbaikan

Perbaikan dilakukan di kedua jenis aktivitas kargo yaitu *incoming* dan *outgoing*. Perbaikan ini dilakukan bertujuan untuk memangkas waktu proses dari tiap jenis aktivitas kargo. Perbaikan yang dilakukan berdasarkan dua faktor penyebab pemborosan waktu proses yaitu faktor prosedur dan faktor manusia.

4.3.3.1. Prosedur

Berikut ini perbaikan yang dilakukan dari faktor prosedur dari kedua gudang.

a. Gudang *Incoming*

Perbaikan dari faktor prosedur di gudang *incoming* dapat dilihat pada Gambar 4.21 di bawah ini.



Gambar 4. 21 **Gudang Incoming Setelah dilakukan perbaikan**

Perbaikan pertama yang dilakukan untuk memangkas waktu proses aktivitas di gudang *incoming* adalah dengan perbaikan prosedur pekerjaan. Dapat dilihat dari Gambar 4.21 dimana sebelum *ground handling* sebagai pihak ketiga antara pihak maskapai dan pihak kargo mengantarkan barang ke depan pintu masuk kargo, palet-palet sudah

tersusun di depan pintu masuk. Upaya ini dilakukan agar tidak ada waktu menunggu untuk menyusun palet pada saat kargo sudah di depan pintu masuk kargo.

Perbaikan prosedur kedua di gudang *incoming* dapat dilihat pada Gambar 4.22 dibawah ini.



Gambar 4. 22 Gedung *Incoming* Setelah Dilakukan Perbaikan

Berdasarkan Gambar 4.22 perbaikan yang dilakukan untuk menangani *waiting waste* di aktivitas gedung *incoming* adalah pada proses penurunan kargo oleh porter dilakukan bersamaan dengan pengecekan barang oleh *checker*. Dimana sebelumnya pada saat kargo datang diantar oleh pihak *ground handling*, porter menurunkan kargo terlebih dahulu di atas pallet. Kemudian *checker* mengecek kargo yang masuk dan disesuaikan dengan surat manifest dari pihak maskapai. Dapat dilihat dari Gambar 4.23, perbaikan yang dilakukan adalah porter menurunkan kargo dan *checker* mengecek barang diwaktu yang sama. Perbaikan ini bertujuan untuk menghemat waktu agar kargo tidak terlalu lama menganggur.

b. Gudang *Outgoing*

Perbaikan dari faktor prosedur di gudang *outgoing* dapat dilihat pada Gambar 4.23 di bawah ini.



Gambar 4. 23 Gedung *Outgoing* Setelah Dilakukan Perbaikan

Berdasarkan Gambar 4.23 perbaikan prosedur di gudang *outgoing* adalah ketika hendak menaikkan kargo ke atas *baggage kart* setelah melewati mesin x-ray, porter sudah menyiapkan dua atau tiga unit *baggage kart*. Hal ini bertujuan untuk meminimalisir waktu pengambilan *baggage kart* diluar gedung kargo apabila ternyata kargo yang keluar dari mesin x-ray melebihi kapasitas untuk satu *baggage kart*.

4.3.3.2. Manusia

Berikut ini perbaikan yang dilakukan dari faktor manusia di gudang *outgoing*. Perbaikan pada gudang *incoming* tidak dapat dilakukan sebab menambah jumlah karyawan merupakan kebijakan dari pihak perusahaan. Sedangkan di gudang *outgoing* perusahaan memiliki standar prosedur untuk mengangkut kargo diperlukan 2 orang porter.

a. Gudang *Outgoing*

Perbaikan dari faktor manusia di gudang *outgoing* dapat dilihat pada Gambar 4.24 di bawah ini.



Gambar 4. 24 **Gedung Outgoing Setelah Dilakukan Perbaikan**

Berdasarkan Gambar 4.24 perbaikan yang dilakukan untuk menangani pemborosan waktu oleh faktor manusia di aktivitas gedung *outgoing* adalah menambah jumlah porter pada aktivitas menaikkan *kargo* ke atas *baggage kart* setelah melalui mesin x-ray. Berdasarkan pengamatan di lapangan, dimana sebelumnya hanya dilakukan oleh satu sampai dua orang saja. Usulan yang dilakukan adalah menambah personel porter sejumlah satu orang. Hal ini bertujuan untuk mempercepat waktu proses pengangkutan barang ke atas *baggage kart*.

4.3.4. **Pengumpulan Data Setelah Dilakukan Perbaikan**

Setelah dilakukan perbaikan di kedua gudang kargo, kemudian performa kedua gudang diukur lagi untuk mengetahui waktu siklus dan *lead time* gudang. Proses pengumpulan data dilakukan di gudang *incoming* dan gudang *outgoing*. Data yang kumpulkan dapat dilihat pada bab lampiran penelitian. Setelah data dikumpulkan kemudian dilakukan uji kecukupan data untuk mengetahui apakah data yang dikumpulkan sudah mencukupi untuk mewakili kinerja gudang. Uji kecukupan data terdapat pada sub bab berikutnya.

4.3.4.1. Uji Kecukupan Data Setelah Perbaikan Gudang *Incoming*

Uji Kecukupan Data dilakukan untuk mengetahui apakah data awal yang dikumpulkan sudah cukup untuk digunakan sebagai acuan dari waktu siklus yang ada di gudang *incoming*. Data cukup apabila $N' \leq N$.

$$N' = \frac{k^2(1-p)}{s^2.p}$$

$$N' = \frac{2^2(1-\frac{3875,7-107,26}{3875,7})}{0,05^2 \cdot (\frac{3875,7-107,26}{3875,7})}$$

$$N' = 45,542 \approx 46$$

$$N' = 46 \leq N = 290$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, data awal di gudang *incoming* sudah cukup. Karena batas kecukupan data adalah 46, sedangkan jumlah data awal di gudang *incoming* adalah 290.

4.3.4.2. Uji Kecukupan Data Setelah Perbaikan Gudang *Outgoing*

Uji Kecukupan Data dilakukan untuk mengetahui apakah data awal yang dikumpulkan sudah cukup untuk digunakan sebagai acuan dari waktu siklus yang ada di gudang *incoming*. Data cukup apabila $N' \leq N$.

$$N' = \frac{k^2(1-p)}{s^2.p}$$

$$N' = \frac{2^2(1-\frac{568,02-44,513}{568,02})}{0,05^2 \cdot (\frac{568,02-44,513}{568,02})}$$

$$N' = 136,04 \approx 137$$

$$N' = 137 \leq N = 141$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, data awal di gudang *incoming* sudah cukup. Karena batas kecukupan data adalah 137, sedangkan jumlah data awal di gudang *incoming* adalah 141.

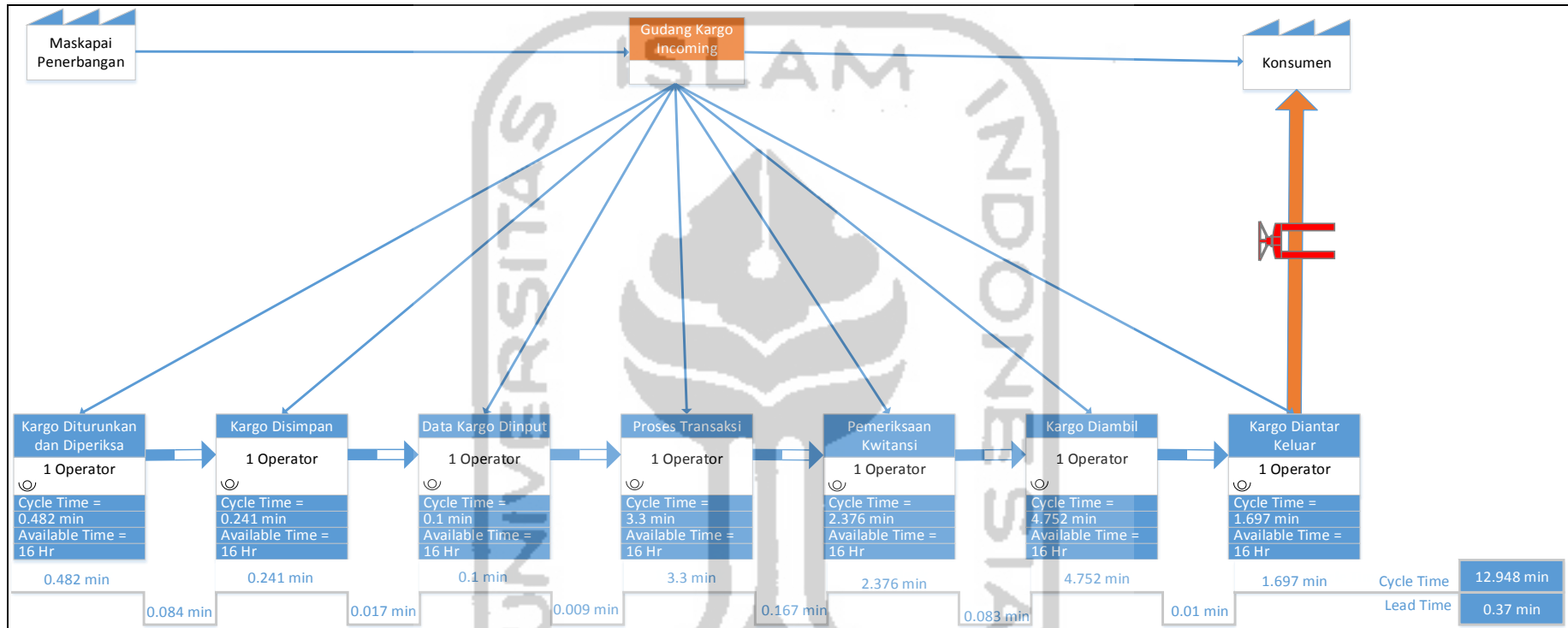
4.3.5. Value Stream Mapping Setelah Perbaikan

Setelah melakukan identifikasi masalah, maka dilakukan beberapa perbaikan untuk mengurangi pemborosan waktu di kedua jenis gudang. Perbaikan yang diusulkan, diimplementasikan di lapangan. Kemudian dilakukan pengukuran selanjutnya dengan menggunakan metode *value stream mapping*. *Value stream mapping* setelah perbaikan nanti akan dibandingkan dengan *value stream mapping* awal, apakah terdapat perubahan atau tidak setelah dilakukan perbaikan. Waktu pada aktivitas-aktivitas gudang merupakan rata-rata waktu yang diperlukan untuk 1 koli. Alur *value stream mapping* sesuai dengan kondisi dan fungsi gudang tersebut.



4.3.5.1 Gudang Incoming

Value Stream Mapping gudang incoming setelah perbaikan dapat dilihat pada gambar 4.26 dibawah ini:



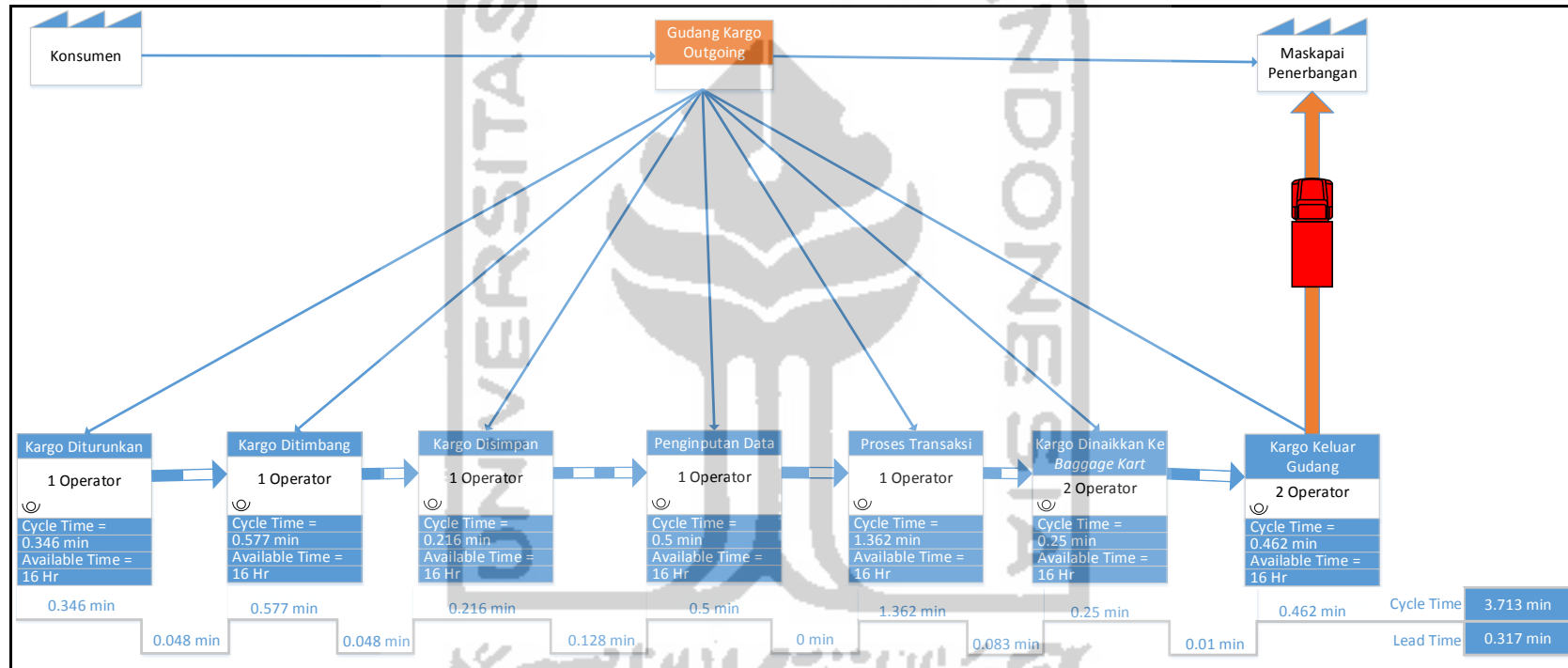
Gambar 4. 25 Value Stream Mapping Gudang Incoming Setelah Dilakukan Perbaikan

Berdasarkan Gambar 4.25 dapat diketahui waktu yang diperlukan setiap aktivitas di gudang *incoming*. Untuk aktivitas penurunan dan pemeriksaan kargo 0,482 menit, aktivitas penyimpanan kargo 0,241 menit, aktivitas penginputan data kargo 0,1 menit, proses transaksi 3,3 menit, aktivitas pemeriksaan kwitansi 2,367 menit, aktivitas pengambilan kargo 4,752 menit, dan aktivitas kargo meninggalkan gudang 1,697

menit. Dari waktu masing-masing aktivitas dijumlahkan dan diketahui *cycle time* gudang *incoming* adalah 12,948 menit. Kemudian dari waktu *non value added* dijumlahkan dan diketahui *lead time* gudang *incoming* adalah 0,37 menit.

4.3.5.2 Gudang Outgoing

Value Stream Mapping gudang *outgoing* setelah perbaikan dapat dilihat pada gambar 4.26 dibawah ini:



Gambar 4. 26 Value Stream Mapping Gudang Outgoing Setelah Dilakukan Perbaikan

Berdasarkan Gambar 4.26 dapat diketahui lama waktu yang diperlukan untuk setiap aktivitas di gudang *incoming*. Untuk aktivitas penurunan kargo 0,346 menit, aktivitas kargo ditimbang 0,577 menit, aktivitas penyimpanan kargo 0,216 menit, aktivitas penginputan data kargo 0,5 menit, proses transaksi 1,362 menit, aktivitas menaikkan kargo ke *baggage kart* 0,25 menit, dan aktivitas kargo meninggalkan gudang 0,462 menit. Dari waktu masing-masing aktivitas dijumlahkan dan diketahui *cycle time* gudang *outgoing* adalah 3,713 menit. Kemudian dari waktu *non value added* dijumlahkan dan diketahui *lead time* gudang *outgoing* adalah 0,317 menit.

