



UNIVERSITAS INTERNASIONAL
SEMEN INDONESIA

SKRIPSI – LE12AE26

**ANALISIS PROSES BONGKAR MUAT PERUSAHAAN JASA
EKSPEDISI DENGAN PENDEKATAN SIMULASI DISKRIT UNTUK
MENGOPTIMALKAN PROSES BONGKAR MUAT MELALUI
PERBAIKAN SKENARIO (STUDI KASUS : PT LINTAS SAMUDRA
JAYA)**

Oleh:

NAUFAL HAWARI

NIM: 2021710043

DOSEN PEMBIMBING

MUHAMMAD FAISAL IBRAHIM, S.T., M.T.

**DEPARTEMEN TEKNIK LOGISTIK
UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
TAHUN 2021**



UNIVERSITAS INTERNASIONAL
SEMEN INDONESIA

SKRIPSI – LE12AE26

**ANALISIS PROSES BONGKAR MUAT PERUSAHAAN JASA
EKSPEDISI DENGAN PENDEKATAN SIMULASI DISKRIT UNTUK
MENGOPTIMALKAN PROSES BONGKAR MUAT MELALUI
PERBAIKAN SKENARIO (STUDI KASUS : PT LINTAS SAMUDRA
JAYA)**

**Oleh:
NAUFAL HAWARI
NIM: 2021710043**

**DOSEN PEMBIMBING
MUHAMMAD FAISAL IBRAHIM, S.T., M.T.**

**DEPARTEMEN TEKNIK LOGISTIK
UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
TAHUN 2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PROSES BONGKAR MUAT PERUSAHAAN JASA
EKSPEDISI DENGAN PENDEKATAN SIMULASI DISKRIT UNTUK
MENGOPTIMALKAN PROSES BONGKAR MUAT MELALUI
PERBAIKAN SKENARIO (STUDI KASUS : PT LINTAS SAMUDRA
JAYA)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu
Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)

Pada
Program Studi S-1 Teknik Logistik
Universitas Internasional Semen Indonesia

Oleh:

NAUFAL HAWARI
NIM. 2021710043

DEWAN PENGUJI

1. **Oki Anita Candra Dewi, S.T., M.T.,
CSCA., CPLM.**
NIP : 8413172

Penguji I



2. **Sekarsari Utami Wijaya, S.Stat., M.Si.**
NIP : 9018273

Penguji II



Disetujui oleh Tim Pembimbing Skripsi

1. **Muhammad Faisal Ibrahim, S.T., M.T.**
NIP : 9318293

Pembimbing



Gresik, 09 September 2021

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Internasional Semen Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Naufal Hawari
NIM : 2021710043
Departemen : Teknik Logistik
Jenis karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Internasional Semen Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty- Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Analisis Proses Bongkar Muat Perusahaan Jasa Ekspedisi Dengan Pendekatan Simulasi Diskrit Untuk Mengoptimalkan Proses Bongkar Muat Melalui Perbaikan Skenario (Studi Kasus : Pt Lintas Samudra Jaya)

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Internasional Semen Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Gresik
Pada tanggal : 09 September 2021

Yang menyatakan



(Naufal Hawari)

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan
semua sumber baik yang dikutip maupun
dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Naufal Hawari
NIM : 2021710043
Tanda Tangan :



Tanggal : 09 September 2021



**ANALISIS PROSES BONGKAR MUAT PERUSAHAAN JASA
EKSPEDISI DENGAN PENDEKATAN SIMULASI DISKRIT UNTUK
MENGOPTIMALKAN PROSES BONGKAR MUAT MELALUI
PERBAIKAN SKENARIO (STUDI KASUS : PT LINTAS SAMUDRA
JAYA)**

Nama Mahasiswa : Naufal Hawari
NIM : 2021710043
Pembimbing : Muhammad Faisal Ibrahim, S.T., M.T.

ABSTRAK

Industri dalam bidang jasa pengiriman atau logistik telah mengalami pertumbuhan yang sangat pesat di Negara Indonesia. Jasa pengiriman barang menjadi sebuah jasa yang banyak diminati oleh masyarakat dalam melakukan kegiatan jual-beli dengan jarak yang cukup jauh. Salah satu perusahaan yang bergerak di bidang jasa ekspedisi adalah PT Lintas Samudra Jaya (LSJ). Pada perusahaan tersebut, terdapat proses bongkar muat sebagai penunjang kelancaran bisnisnya. Selama proses bongkar muat berjalan, terdapat permasalahan yang telah diketahui yakni adanya *waiting time*. Hal tersebut menunjukkan bahwa belum optimalnya *resource* TKBM untuk saat ini. Metode yang digunakan dalam penelitian ada menggunakan simulasi. Skenario perbaikan pertama yang diusulkan adalah penambahan *resource* sebanyak 1 TKBM sehingga menjadi 31 TKBM. Skenario perbaikan kedua adalah penambahan *resource* sebanyak 5 TKBM sehingga menjadi 35 TKBM. Dan sekanrio perbaikan ketiga adalah penambahan reorce sebanyak 8 TKBM sehingga menjai 38 TKBM. Prosentase penurunan total *waiting time* yang paling optimal diperoleh pada alternatif skenario ketiga dimana pada proses bongkar tujuan Kota Banjarmasin adalah sebesar 49%, tujuan Kota Pontianak sebesar 86,1% dan Kota Terusan sebesar 59,3%. Pada proses muat juga mengalami penurunan *waiting time* untuk Kota Banjarmasin sebesar 19,3%, Kota Pontianak sebesar 77,3% dan Kota Terusan sebesar 31,4%.

Kata Kunci: Perusahaan jasa ekspedisi, Paket, Antrian, Simulasi Diskrit, Arena

**ANALYSIS OF THE UNLOADING PROCESS OF EXPEDITION SERVICE
COMPANY WITH DISCRETE SIMULATION APPROACH TO OPTIMIZE
THE UNLOADING PROCESS THROUGH SCENARIO IMPROVEMENT
(CASE STUDY : PT LINTAS SAMUDRA JAYA)**

Name : Naufal Hawari
Student Identity Number : 2021710043
Supervisor : Muhammad Faisal Ibrahim, S.T., M.T.

ABSTRACT

The industry in the field of shipping or logistics services has experienced very rapid growth in Indonesia. Freight forwarding services are a service that is in great demand by the public in carrying out buying and selling activities over long distances. One of the companies engaged in the field of expedition services is PT Lintas Samudra Jaya (LSJ). At the company, there is a loading and unloading process to support the smooth running of its business. During the loading and unloading process, there are known problems, namely the waiting time. This shows that TKBM resources are not optimal at this time. The method used in this research is using simulation. The first proposed improvement scenario is the addition of 1 TKBM resource so that it becomes 31 TKBM. The second improvement scenario is the addition of 5 TKBM resources so that it becomes 35 TKBM. And the third improvement scenario is the addition of 8 TKBM resource so that it becomes 38 TKBM. The most optimal percentage reduction in total waiting time is obtained in the third alternative scenario where the unloading process for Banjarmasin City is 49%, Pontianak City is 86.1% and Canal City by 59.3%. In the loading process, waiting time also decreased for Banjarmasin City by 19.3%, Pontianak City by 77.3% and Canal City by 31.4%.

Keywords: *Freight Forwarding, Packages, Queues, Discrete Simulations, Arena*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr.wb. Segala puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat, hidayah, pertolongan serta karunia-nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“ANALISIS PROSES BONGKAR MUAT PERUSAHAAN JASA EKSPEDISI DENGAN PENDEKATAN SIMULASI DISKRIT UNTUK MENGOPTIMALKAN PROSES BONGKAR MUAT MELALUI PERBAIKAN SKENARIO (STUDI KASUS : PT LINTAS SAMUDRA JAYA)”**. Penyelesaian tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi syarat kelulusan Program Studi Teknik Logistik, Universitas Internasional Semen Indonesia (UISI).

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari kata sempurna, namun besar harapannya adar dapat bermanfaat untuk banyak pihak. Selama proses pengerjaan tugas akhir, penulis mendapatkan banyak bimbingan, bantuan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh sebab itu penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kelancaran serta kesehatan dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.
2. Kepada kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa restu dan dukungan selama proses pengerjaan tugas akhir ini.
3. Ibu Siti Nurminarsih, S.T., M.T. selaku kepala program studi Teknik Logistik UISI.
4. Bapak Muhammad Faisal Ibrahim, S.T., M.T. dosen pembimbing tugas akhir penulis, yang selalu memberikan arahan, bimbingan, serta hal positif lainnya sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.
5. Ibu Oki Anita Candra Dewi, S.T., M.T., CSA. dan Ibu Sekarsari Utami Wijaya, S.Stat., M.Si. selaku dosen penguji pada sidang tugas akhir, yang telah memberikan saran dan perbaikan kepada penulis untuk tugas akhir ini.

6. Seluruh Dosen Teknik Logistik UISI yang telah memberikan banyak ilmu, petuah, dan arahan selama proses perkuliahan berlangsung, hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Teman-teman seperjuangan angkatan ke 3 Teknik Logistik yang telah memberikan rasa petemanan terbaiknya dan saling mendukung satu sama lain.
8. Pak Agus, Pak Anas, Mbak Anggit, yang telah membantu dalam tahap observasi lapangan dan pengambilan data.
9. Naily Ais Hanani yang telah menemani dan memberikan semangat dalam penyelesaian tugas akhir ini.
10. Mbak Nia dan Naufah, yang banyak membantu dalam memberikan arahan serta masukan yang sangat berarti pada proses penulisan tugas akhir ini.
11. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang sudah membantu memberikan dukungan kepada penulis.

Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa membalas segala kebaikan semua pihak yang terlibat. Semoga tugas akhir ini dapat membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Gresik, 31 Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TEBEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	5
1.5.1 Batasan Penelitian	5
1.5.2 Asumsi Penelitian	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Perusahaan Jasa Logistik	7
2.2 Gambaran Umum Perusahaan	8
2.3 Sistem	9
2.3.1 Elemen Sistem	10
2.3.2 Variabel dalam Sistem	11
2.4 Jenis-jenis Data Variabel	12
2.5 Simulasi	14
2.5.1 Model Simulasi	15
2.5.2 Kelebihan dan Kekurangan Model Simulasi	16

2.6 Simulasi Diskrit dengan Arena	17
2.7 Novelty Penelitian.....	22
BAB 3 METODE PENELITIAN	27
3.1 Tahap Identifikasi Masalah.....	29
3.2 Tahap Pengumpulan Data.....	30
3.3 Tahap Pengolahan Data dan Simulasi	30
3.4 Tahap Analisis Hasil dan Skenario Perbaikan	33
3.5 Tahap Kesimpulan dan Saran	33
BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	35
4.1 Pengumpulan Data	35
4.1.1 Data Armada	35
4.1.2 Data Paket.....	36
4.1.3 Data Antar Waktu Kedatangan Armada.....	37
4.1.4 Data Waktu Konfirmasi Paket	37
4.1.5 Data Waktu Proses Bongkar Paket.....	37
4.2 Pengolahan Data.....	37
4.2.1 Distribusi Waktu Kedatangan Armada Bongkar.....	38
4.2.2 Distribusi Aktivitas.....	38
4.2.3 Distribusi Data Paket.....	40
4.3 Model Konseptual	42
4.4 Logika Pemodelan pada <i>Software</i> ARENA.....	43
4.4.1 Kedatangan Armada sampai Buka Terpal Armada.....	43
4.4.2 Proses Konfirmasi Paket dan Bongkar Paket	45
4.4.3 Proses Penempatan dan Penyimpanan Paket dalam Gudang.....	46
4.4.4 Proses Muat.....	46
4.5 Penentuan Jumlah Replikasi	48
4.6 Verifikasi dan Validasi	51
4.6.1 Verifikasi	51
4.6.2 Validasi.....	52
BAB 5 ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL.....	55
5.1 Analisis Model Simulasi Kondisi Eksisting	55

5.1.1 <i>Waiting time</i> pada Proses Bongkar dan Muat Paket	55
5.2 Eksperimen Alternatif Skenario	56
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	59
6.1 Kesimpulan	59
6.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	63
BIODATA PENULIS	88



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data Transkasi <i>E-commerce</i> di Indonesia (2014-2020).....	1
Gambar 2.1 <i>Flowchart</i> Proses Logistik pada PT LSJ	9
Gambar 2.2 Elemen Sistem	10
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metode Penelitian.....	28
Gambar 4.1 Data waktu kedatangan armada bongkar.....	38
Gambar 4.2 <i>Activity Cycle Diagram</i> Bongkar Muat	43
Gambar 4.3 Kedatangan Armada sampai Buka Terpal Armada.....	44
Gambar 4.4 Konfirmasi Paket dan Bongkar Paket	45
Gambar 4.5 Proses Penempatan dan Penyimpanan Paket dalam Gudang	46
Gambar 4.6 Proses Muat.....	48
Gambar 4.7 Verifikasi	52
Gambar 5.1 <i>Queues</i> Hasil Simulasi.....	55
Gambar 5.2 Skenario Perbaikan <i>Waiting Time</i>	57

DAFTAR TEBEL

Tabel 2.1 Elemen-elemen pada basic process.....	20
Tabel 2.2 Advance process pada perangkat lunak Arena.....	21
Tabel 2.3 <i>Novelty</i> Penelitian	25
Tabel 4.1 Jenis dan Kapasitas Armada Bongkar.....	35
Tabel 4.2 Jenis dan Kapasitas Armada Muat.....	36
Tabel 4.3 Distribusi Aktivitas	39
Tabel 4.4 Distribusi Data Paket	40
Tabel 4.5 Berat per paket untuk setiap kota tujuan.....	41
Tabel 4.6 Replikasi Proses Bongkar	49
Tabel 4.7 Replikasi Proses Muat.....	50
Tabel 4.8 Pebandingan <i>Real system</i> dan Hasil Simulasi Bongkar.....	53
Tabel 4.9 Hasil Validasi Proses Bongkar	54
Tabel 4.10 Hasil Validasi Proses Bongkar	54
Tabel 5.1 Usulan Alternatif Skenario.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Kendaraan	63
Lampiran 2 Data Bongkar Paket	64
Lampiran 3 Data Muat	85
Lampiran 4 Model Simulasi	87

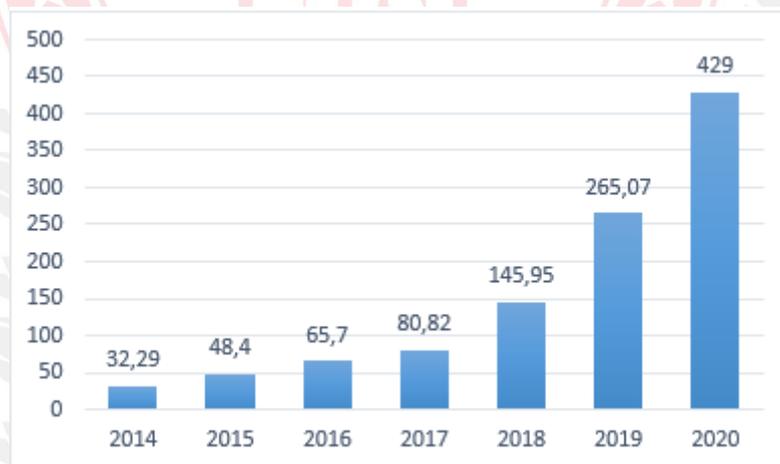


BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era saat ini, seperti yang kita ketahui bahwa industri dalam bidang jasa pengiriman atau logistik telah mengalami pertumbuhan yang sangat pesat di Negara Indonesia (Fanani, dkk, 2019). Perkembangan ini dipicu oleh semakin banyaknya permintaan oleh konsumen terhadap barang dan jasa yang sesuai dengan kebutuhan, baik dari individu maupun perusahaan-perusahaan. Berkembangnya pasar jasa ekspedisi di Indonesia dinyatakan oleh Bapak Feriadi, Ketua Umum DPP Asosiasi Perusahaan Jasa Pengiriman Ekspres Pos dan Logistik Indonesia (Asperindo), salah satunya disebabkan oleh pasar *e-commerce* yang telah berkembang pesat. Terlebih pangsa pasar *e-commerce* Indonesia merupakan salah satu yang paling besar di Asia. Bisnis kurir akan terus berkembang seiring dengan pertumbuhan *e-commerce* yang naik rata-rata 30% per tahunnya dan salah satunya didukung oleh kebiasaan masyarakat yang beralih untuk berbelanja secara *online* (Asperindo, 2017).



Gambar 1.1 Data Transaksi *E-commerce* di Indonesia (2014-2020)

(Sumber Bank Indonesia)

Industri *e-commerce* sudah tumbuh lumayan pesat di Indonesia dengan terus menjadi majunya inovasi teknologi serta maraknya pengguna internet di Indonesia. Memandang informasi dari Bank Indonesia, nilai transaksi *e-commerce*

sudah menggapai Rp 265 triliun di tahun 2019, bertambah sangat pesat dari capaian transaksi di tahun 2018(Rp 146 triliun) serta di tahun 2017(Rp 80 Triliun). Peningkatan nilai transaksi e- commerce ini didorong oleh terus menjadi luasnya akses jaringan internet di Indonesia dan kenaikan jumlah konsumen dalam perdagangan elektronik ini. Bain& Company mencatat jumlah konsumen Indonesia di platform daring sebesar 137 juta orang², sedangkan *We Are Social* pada tahun yang sama mengatakan 96% pengguna internet di Indonesia sempat memakai ecommerce buat mencari produk/ layanan. 3 Nilai transaksi *e- commerce* dan jumlah konsumen di Indonesia ini ditentukan lebih rendah dari yang sepatutnya disebabkan belum memasukkan faktor perdagangan di media sosial. Tren pertumbuhan perdagangan elektronik pula berkembang di media sosial. Banyaknya pengguna serta waktu yang digunakan orang Indonesia di sosial media jadi sesuatu pasar yang menarik tersendiri buat penjual memasarkan barangnya. Informasi Susenas(2017) memperlihatkan kegiatan terbanyak yang dicoba oleh pengguna internet Indonesia terdapat di media sosial(79%). Survei yang dicoba oleh ISEAS pula memperlihatkan kalau 13, 5% responden sempat melaksanakan pembelian lewat sosial media di tahun 2017, lebih besar dari responden yang sempat melaksanakan pembelian di platform *e-commerce* (7%). 4 Tren positif dari perkembangan perdagangan elektronik di platform *e- commerce* dan pula sosial media ini wajib dimanfaatkan buat mengakselerasi perkembangan ekonomi digital di Indonesian.

Penggunaan jasa ekspedisi merupakan hal yang banyak dilakukan saat ini (Patria, dkk, 2020). Jasa pengiriman barang menjadi sebuah jasa yang banyak diminati oleh masyarakat dalam melakukan kegiatan jual-beli dengan jarak yang cukup jauh. Dengan berbagai macam jenis produk, perusahaan ekspedisi menunjang kelancaran arus peredaran produk tersebut dari satu tempat ke tempat lain dengan mengefisiensikan waktu serta biaya, dengan harapan jasa ekspedisi dapat menunjang suksesnya perekonomian nasional.

Salah satu perusahaan di bidang jasa ekspedisi adalah PT Lintas Samudra Jaya (LSJ) yang berfokus pada *freight forwarding* (pengangkutan barang kargo)

dan dapat memuat barang dengan volume yang besar (sumber : PT LSJ Semarang). Perusahaan ini melakukan pengiriman paket dengan jenis yang berbeda-beda ke seluruh wilayah Indonesia yang menggunakan berbagai macam transportasi yakni darat, laut, dan udara. Lokasi PT Lintas Samudra Jaya berada di Waru, Kota Sidoarjo sebagai kantor pusatnya dan beberapa cabang di Indonesia. Tujuan perusahaan ini adalah memberikan pelayanan yang terbaik bagi *customer* mereka.

Dalam melayani *customer*, memerlukan beberapa aliran proses sehingga barang yang akan dikirim dapat tersalurkan dengan baik. Proses tersebut diawali dengan penerimaan barang yang telah dikirim oleh *customer* dan juga di *pick-up* oleh perusahaan itu sendiri. Dilanjutkan dengan proses sortir barang, yang dilakukan oleh beberapa karyawan di bagian gudang transit. Setelah melewati proses sortir, paket yang datang akan di bongkar oleh tenaga manusia. Paket akan ditempatkan secara *random* dalam gudang transit dengan estimasi waktu paling lama 4 hari. Paket yang sudah tersimpan, akan dimuat ke beberapa armada untuk dikirim sesuai dengan jadwal keberangkatan kapal hingga paket tersebut sampai kepada konsumen. Selama proses operasional tersebut berjalan, terdapat beberapa permasalahan salah satunya adalah permasalahan pada proses bongkar muat. Dengan jumlah paket yang terlalu banyak dan jenis yang bermacam-macam, dapat menyebabkan proses bongkar muat kurang maksimal sehingga mengganggu kondisi jalan di luar perusahaan.

Beberapa penelitian mengenai simulasi telah banyak dilakukan sebelumnya yakni oleh Simanjorang (2017) yang menjelaskan tentang Perancangan Model Simulasi pada Gerbang Keluar Tol. Penelitian tersebut berfokus pada penjelasan mengenai penumpukan kendaraan yang berada pada gerbang tol sebagai akses utama di Kota Bandung. Menggunakan *software* ProModel dapat menghasilkan jumlah rata-rata pengguna jalan tol, gardu E-tol, dan juga utilitas gerbang tol tersebut per-shiftnya. Selanjutnya penelitian oleh Santosa dan Mulyani (2019) yang menjelaskan tentang model simulasi diskrit untuk menganalisa dampak peningkatan kapasitas pada perusahaan sepatu. Tujuan penelitian tersebut ialah menemukan solusi peningkatan kapasitas produksi dengan melihat dampak terhadap biaya relevan dan utilitas station kerja. Dari beberapa skenario yang

dikembangkan telah didapatkan hasil terbaik sesuai dengan kebutuhannya. Terakhir adalah penelitian dari Istighfarini (2020). Pada penelitian tersebut membahas mengenai durasi pada *traffic light* yang nantinya akan disimulasikan. Tujuan dari penelitiannya yakni untuk meminimumkan antrian kendaraan yang dibantu dengan *software arena*. Telah didapatkan hasil bahwa simulasi tersebut menurunkan *waiting time* dan *number waiting*.

Berdasarkan pada beberapa penelitian sebelumnya yang sudah dijelaskan, penelitian ini akan menggunakan pendekatan simulasi diskrit dengan *software arena* dalam menganalisis proses bongkar muat perusahaan. Adapun hasil yang diharapkan pada penelitian ini adalah mengoptimalkan proses bongkar muat dengan membuat desain model simulasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana desain model simulasi pada proses bongkar muat PT Lintas Samudra Jaya?
2. Bagaimana membuat skenario yang dapat mengoptimalkan kinerja pada proses bongkar muat PT Lintas Samudra Jaya?
3. Bagaimana hasil perbandingan dari skenario perbaikan yang telah dibuat dengan kondisi eksisting?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka dapat diambil beberapa tujuan penelitian, diantaranya sebagai berikut :

1. Membuat desain model simulasi pada proses bongkar muat PT Lintas Samudra Jaya
2. Membuat skenario perbaikan pada proses bongkar muat perusahaan jasa ekspedisi untuk mengoptimalkan proses bongkar muat PT Lintas Samudra Jaya

3. Membandingkan hasil kondisi eksisting dan skenario perbaikan pada PT Lintas Samudra Jaya

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat, sebagai berikut:

1. Menerapkan keilmuan yang telah diterima selama perkuliahan
2. Memberikan referensi mengenai materi yang relevan untuk dikembangkan pada penelitian sebelumnya
3. Memiliki kesempatan untuk mencari solusi dalam suatu permasalahan
4. Meningkatkan kinerja pelayanan terhadap *customer* pada PT Lintas Samudra Jaya
5. Mampu menerapkan ilmu yang telah diterima dalam perkuliahan dengan praktek di lapangan
6. Mampu menerapkan ilmu yang telah diterima dalam perkuliahan dengan praktek di lapangan
7. Memberikan referensi mengenai materi yang masih relevan untuk dikembangkan pada penelitian selanjutnya.
8. Menambah pengetahuan kepada pembaca tentang simulasi diskrit.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian dibagi menjadi 2 yaitu batasan penelitian dan asumsi penelitian yang masing-masing digunakan untuk menjaga *scope* pembahasan penelitian agar tidak meluas.

1.5.1 Batasan Penelitian

Dalam melakukan penelitian perlu adanya batasan untuk membatasi ruang lingkup penelitian agar tidak meluas. Adapun beberapa batasan dalam penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di Gudang PT Lintas Samudra Jaya, Waru, Jawa Timur
2. Penelitian ini hanya berfokus pada proses bongkar muat

3. Pengamatan dilakukan pada jam operasional perusahaan yakni pukul 08.00 – 16.00
4. Armada yang digunakan ada 3 jenis yang meliputi pickup, wingbox, truk fuso
5. Setiap armada bogkar yang datang hanya membawa satu tujuan saja
6. Untuk truk muat hanya ada tiga dengan tujuan yang berbeda (Pontianak, Banjarmasin, dan Terusan
7. Tujuan Pengiriman dilakukan ke seluruh Indonesia

1.5.2 Asumsi Penelitian

Dalam melakukan penelitian diperlukan adanya asumsi untuk mempermudah ruang lingkup penelitian yang sedang dibahas. Adapun beberapa asumsi dalam penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. Membagi 3 cluster untuk berat tiap paket yang datang ke PT Lintas Samudra Jaya
2. Armada hanya melayani pengiriman barang
3. Semua peralatan dalam keadaan siap operasi dan tidak berada pada jadwal pemeliharaan
4. Peletakan paket langsung pada gudang
5. Tidak ada alat handling
6. Memperhatikan jarak pengambilan barang dari truk ke gudang
7. Perhitungan proses bongkar dan penempatan pada gudang memperhatikan waktu kembali.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perusahaan Jasa Logistik

Perusahaan Jasa Logistik merupakan penyedia jasa transportasi bagi eksportir maupun importir, (Helga, Alen, Melisa, 2016). Dalam hal ini perusahaan EMKL (Ekspedisi Muatan Kapal Laut) yang berperan sebagai penyedia jasa transportasi atau ekspeditur. Pada dasarnya EMKL memperlancar pengangkutan baik di darat maupun di laut dan berperan sebagai perantara dalam pengurusan dokumen pengiriman dan penerimaan importir dan eksportir. Perusahaan EMKL adalah sebagai pihak pengirim atau shipper yang diberikan kuasa dari pihak pengirim. Letak persaingan perusahaan penyedia jasa ekspedisi adalah pada pelayanan dan efektifitasnya. Pengirim kebanyakan menggunakan jasa pengirim untuk kemudahan dalam pengurusan dokumen dan penyimpanan barang sementara. Hal ini dilakukan agar pebisnis lebih fokus dalam memaksimalkan dan mengembangkan bisnisnya seperti menyetok barang dan memproduksi barang. Dalam menunjang kelancaran bisnis tersebut, terdapat beberapa proses agar barang yang telah diterima dari *customer*, bisa sampai ke tujuan dengan cepat dan tepat.

a. Pick up

Pick up adalah layanan pengambilan barang atau paket dari *Customer Corporate* yang dilakukan oleh kurir. Secara sederhana, kurir akan datang untuk mengambil paket ke alamat pengirim, kemudian paket tersebut dibawa ke Hub terdekat untuk dilakukan proses selanjutnya

b. Sortir

Sortir barang adalah sebuah kegiatan memisahkan atau memilih-milih barang sesuai dengan tujuan kirim dan kepada masing-masing daerah tujuan

c. Bongkar Muat

Bongkar muat merupakan kegiatan pemindahan barang angkutan, baik dari kapal pengangkut ke dermaga atau ke tongkang maupun sebaliknya dari dermaga atau tongkang ke atas dek kapal pengangkut. (Benny Agus setiono, 2011). Pada

ekspedisi jalur darat, bongkar muat didefinisikan sebagai pemindahan dari truk atau pickup ke gudang transit

d. Penimbangan Paket

Penimbangan paket pada jasa ekspedisi sangatlah penting untuk mengetahui seberapa berat paket yang akan diangkut dan dikirim. Hal tersebut memengaruhi biaya yang akan dikenakan pada proses pengiriman. Semakin berat paket yang dikirim, biaya akan relative lebih mahal. Paket yang tidak bisa ditimbang akan dihitung dengan perhitungan volume.

e. Administrasi Logistik

Administrasi logistik merupakan format tata usaha atau urusan pendaftaran yang menekankan pada segala proses pengelolaan barang mulai dari pemindahan, penyimpanan, pengadaan dan pemeliharaan bahkan hingga dengan pada penghapusan dagangan (habis gunakan atau tahan lama) supaya tercapai tujuan bareng secara lebih efektif dan efisien. Paket yang telah datang, nantinya akan dicatat oleh pihak administrasi. Dan paket yang akan dikirim, akan dicetakkan resi guna pelacakan selama proses pengiriman paket tersebut

f. *Delivery*

Delivery merupakan pengiriman paket yang sudah terdata oleh pihak administrasi dari *customer* menuju konsumen. *Delivery* ini sangat berhubungan dengan bagian transportasi. Kelancaran dalam pengiriman, sangat bergantung pada bagaimana transportasi bekerja. Apabila transportasi tidak dapat bekerja dengan baik, hal tersebut akan menyebabkan terhambatnya proses *Delivery*.

2.2 Gambaran Umum Perusahaan

PT Lintas Samudra Jaya (LSJ) adalah perusahaan EMKL yang berfokus pada *freight forwarding* (pengangkutan barang kargo) dan dapat memuat barang dengan volume yang besar (sumber : PT LSJ Semarang). Perusahaan Lintas Samudra Jaya (LSJ) merupakan salah satu perusahaan jasa pengiriman di Indonesia yang berdiri pada tahun 2006 yang bertempat di Jalan. Bridgen Katamso No 6 Kepuh Kiriman, Waru, Sidoarjo yang sekarang menjadi kantor pusat PT LSJ. Seiring berjalannya waktu, PT LSJ membentuk beberapa kantor cabang yang ada di Indonesia, antara

lain Surabaya, Jakarta, Semarang, Makassar, Pontianak, Banjarmasin, dan Balikpapan. Perusahaan ini melayani pengiriman barang dengan tujuan seluruh Indonesia via darat, laut, dan udara. PT LSJ memiliki layanan trucking untuk pengiriman tujuan seluruh Indonesia dengan spesialis Kalimantan yakni Banjar dan Pontianak. Dengan armada yang terbilang masih berumur muda, seluruh armada truck LSJ sanggup melintas jalanan di Indonesia untuk mengantarkan barang dengan selamat dan cepat hingga ke tempat tujuan. Selain pengiriman barang menggunakan truck ada juga pengiriman via kapal laut menggunakan layanan FCL (*Full Container Load*) dan LCL (*Less Container Load*), ada juga layanan dengan cargo, dan kereta api

Kegiatan logistik pada PT LSJ diawali dengan datangnya armada. Yang dimana kedatangan armada tersebut terbagi menjadi dua yakni armada dengan muatann paket dan armada tanpa muatan paket. Ketika armada yang datang memuat paket, selanjutnya akan dilakukan proses bongkar muatan. Kemudian, muatan tersebut disortir berdasarkan kota tujuan. Setelah dilakukan sortir, muatan tersebut didata oleh admin. Data muatan yang sudah tercatat, akan dikirim menuju admin stt. Proses berikutnya adalah peletakan muatan pada gudang, sampai pada akhirnya muatan tersbut dikirim ke kota tujuan. Dibawah ini akan digambarkan model konseptual terkait proses bongkar muat pada PT LSJ.



Gambar 2.1 *Flowchart* Proses Logistik pada PT LSJ

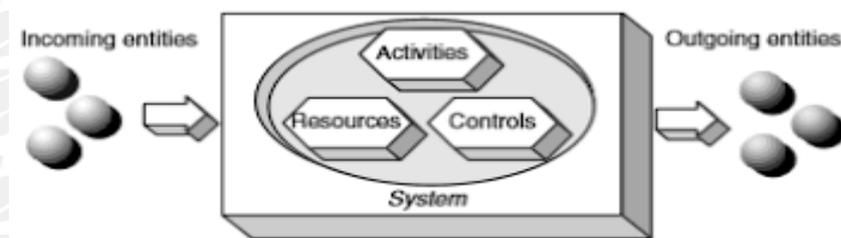
2.3 Sistem

Sistem ialah kumpulan dari beberapa objek yang saling ketergantungan dan teratur untuk mencapai suatu target. Dalam suatu sistem, seringkali mendapatkan

pengaruh dari luar sistem atau dalam sistem itu sendiri sehingga membuat perubahan dalam lingkungan sistem tersebut. Menurut (Blanchard, 2004), sistem dapat diartikan sebagai kumpulan dari beberapa elemen yang saling berinteraksi dan bekerja sama antara satu dengan yang lain untuk mencapai suatu tujuan. Gambaran dari suatu sistem ialah model yang menunjukkan suatu proses atau kejadian baik dari segi kuantitatif maupun kualitatif. Model tersebut harus bisa menggambarkan secara jelas mengenai interaksi hubungan antara berbagai faktor penting yang diamati (Kelton, at al. 2000).

2.3.1 Elemen Sistem

Sistem dalam sudut pandang simulasi ini memiliki beberapa elemen atau bagian yang saling berhubungan untuk mencapai sebuah tujuan (Kelton at, al. 2000). Dapat dikatakan terdiri dari entitas, aktivitas, sumber daya, dan *control*. Elemen tersebut mendefinisikan siapa, apa, dimana, kapan, dan bagaimana entitas akan diproses. Gambar dibawah ini akan menjelaskan hubungan antara keempat elemen dalam suatu sistem sebagai berikut :



Gambar 2.2 Elemen Sistem

a. Entitas

Entitas merupakan suatu item yang menyatu dengan proses seperti produk, pelanggan, dan dokumen. Item tersebut pasti akan dan dikenai oleh proses. Pada sistem di bidang jasa dan manufaktur, entitas tersebut berupa item –item diskrit seperti *customer*, paket, dokumen, dan lain sebagainya.

b. Aktivitas

Aktivitas merupakan kegiatan yang berlangsung dalam suatu sistem baik secara langsung maupun tidak langsung ketika entitas diproses. Contoh aktivitas dalam bidang jasa ekspedisi seperti pelayanan pada *customer*, proses bongkar atau muat paket yang dikirim oleh *customer*, penimbangan, sortir, dan lain-lain.

c. *Resources*

Resources merupakan elemen dalam sistem yang digunakan untuk membantu proses ketika aktivitas sedang berlangsung. Tanpa adanya bantuan *resource*, entitas tidak akan bisa diproses. *Resource* menyediakan fasilitas, peralatan, dan operator sebagai pendukung untuk melakukan aktivitas. Apabila *resource* tidak mencukupi, hal tersebut akan menyebabkan terhambatnya pemrosesan entitas.

d. *Attributes*

Atribut merupakan sesuatu yang melekat pada entitas untuk memberikan keterangan khusus dalam entitas tersebut. Atribut berfungsi untuk membedakan antara entitas satu dengan yang lainnya. Contoh atribut pada bidang jasa ekspedisi adalah berat paket yang telah dikirim oleh *customer*, jenis paket yang telah dikirim oleh *customer*, dan lain-lain.

e. *Control s*

Control dapat didefinisikan sebagai aturan atau ketentuan yang berlaku dalam sistem. *Control* dapat menjelaskan bagaimana, kapan, dan dimana aktivitas dilakukan. Untuk level tertinggi, *control* terdiri dari jadwal dan kebijakan. Sedangkan level terendah, *control* menyediakan berbagai informasi dan logika keputusan mengenai bagaimana sistem tersebut dapat berjalan dengan baik. Contoh dari *control* antara lain aturan proses bongkar muat, aturan jadwal pengiriman, aturan penempatan pada gudang, dan sebagainya.

2.3.2 Variabel dalam Sistem

Suatu sistem yang sedang dikembangkan atau sistem yang baru, memerlukan pengamatan yang lebih mendalam terhadap elemen dan tujuan dari kinerja sistem tersebut. Selain elemen yang sudah dijelaskan di atas, sistem yang nantinya akan

disimulasikan memiliki variabel. Dalam simulasi, terdapat tiga jenis variabel sistem yang meliputi :

a. Decision Variable (Variabel Keputusan)

Decision variable atau variabel keputusan dapat disebut sebagai variabel independen dalam percobaan. Dengan mengubah nilai-nilai dari variabel independen pada sistem, ini akan mempengaruhi perilaku sistem tersebut

b. Response Variable (Variabel Respon)

Variabel respon atau bisa disebut variabel *output* adalah mengukur kinerja sistem dalam mengatasi pengatur terhadap variabel keputusan tertentu. Sebuah variabel respon, memungkinkan jumlah entitas yang diproses pada periode tertentu.

c. State Variable (Variabel Status)

Variabel status merupakan penunjuk status sistem yang secara spesifik pada waktu tertentu. Misalnya jumlah paket datang yang menunggu untuk diproses dari sumber daya tertentu. Variabel ini sering diabaikan dalam suatu sistem karena tidak langsung dikontrol dan juga tidak mempengaruhi perilaku dari sistem.

2.4 Jenis-jenis Data Variabel

Dalam riset buat skripsi, mahasiswa kerap kali kebingungan tentang jenis-jenis informasi yang digunakan. Sementara itu buat mengenali formula apa yang hendak digunakan dalam sesuatu riset kuantitatif baik untuk memastikan resep pengukuran *validitas* serta reliabilitas instrument, sampai analisis informasi buat uji hipotesis, merupakan sangat berkaitan erat dengan 2 tipe informasi yang dipunyai. Buat itu mahasiswa ataupun sang periset wajib dapat menengenal tipe informasi apa yang dipunyai selaku skala pengukuran. Berikut ini merupakan jenis- jenis variabel yang kerap digunakan ditinjau dari jenis- jenis informasi yang terdapat. Apa saja variabel tersebut? Ialah Variable Diskrit serta Variabel Kontinyu. Kedua variabel ini tercantum dalam data kuantitatif.

1. Variabel Diskrit

Variabel Diskrit merupakan variabel yang berbentuk informasi pengkategorian atau membedakan ataupun mengelompokkan tipe tertentu. Informasi tipe ini disebut Informasi Nominal ataupun Informasi Dikotomik.

Misalnya: Informasi dikotomik 1 untuk jenis benar serta 0 buat jenis salah. Informasi dikotomi ini kerap kalidigunakan mahasiswa buat mengkatogorikan jawaban benar serta salah dari tes- tes tipe objektif misalnya opsi ganda *Multiple Choice Question*(MCQ). Contoh yang lain merupakan simbol 1 buat laki- laki serta 2 buat perempuan. Angka 1 0, ataupun 1 2 cuma ialah label buat indikator jenis. Jadi bukan berarti kalau angka 2 lebih besar nilainya dari 1 ataupun 0. Informasi tersebut bertabiat senantiasa (setara) serta pasti tidak bisa digunakan dalam pembedahan hitung. Tidak hanya itu, informasi yang tercantum dalam Variabel Diskrit (Informasi Diskrit) merupakan informasi bilangan bulat. Bilangan bulat merupakan bilang yang tidak dalam wujud pecahan/ desimal. Misalnya jumlah penjualan mobil tahun 2016 merupakan 300 buah. Informasi tersebut senantiasa bulat. Jadi tidak terdapat 2, 5 buah mobil. Contoh yang lain merupakan jumlah manusia. Tidak hendak terdapat statment“ jumlah penduduk di Jalur Gram. Obos XVI merupakan 101, 6 orang

2. Variabel Kontinyu

Berbeda dengan variabel diskrit yang mana informasi cuma berfungsi selaku label, hingga variabel kontinyu ialah informasi yang dapat digunakan buat pembedahan hitung. Informasi kontinyu merupakan informasi yang diperoleh dari hasil penghitungan ataupun pengukuran, sehingga informasi tidak cuma berupa bilangan bulat, namun pula dapat dalam wujud desimal, misalnya 2, 5. Informasi kontinyu pula dapat dalam wujud bilangan bulat, namun kelompok informasi tersebut membolehkan variasinya ke dalam bentuk pecahan. Contoh dari informasi buat variabel ini merupakan jumlah benar ataupun salah dalam sesuatu uji, skor nilai, ranking, besar tubuh, berat tubuh, panjang, jarak dll. Informasi tersebut bisa berubah- ubah ataupun bermacam- macam. Berikut ini jenis- jenis informasi dalam Variabel Kontinyu:

a. Data Ordinal

Data ordinal merupakan data peringkat. Misalnya juara 1, juara 2 dan juara 3. Angka tersebut mempunyai makna, lebih dari sekedar

label seperti pada data nominal di atas. Juara 1 tentu lebih pintar dari juara 2 dan seterusnya.

b. Data Interval (Rentangan)

Data interval merupakan data jenis rentangan yang sudah dapat digunakan dalam operasi hitung. Selain itu, data interval mempunyai adanya jarak yang jelas di antara masing-masing data.

c. Data Rasio

Data rasio merupakan data pengukuran yang paling kompleks dan tentu dapat digunakan dalam operasi hitung. Angka dalam data rasio merupakan angka yang sesungguhnya, bukan hanya sebagai simbol. Apabila ada angka 0 berarti memang angka 0 yang sebenarnya atau mutlak. Contoh dari data ini adalah data hasil pengukuran/ penghitungan massa, panjang dan waktu.

2.5 Simulasi

Simulasi merupakan proses perencanaan model dari sistem nyata yang dilanjutkan dengan pelaksanaan eksperimen terhadap model untuk mempelajari perilaku sistem atau evaluasi strategi (Shannon, 1975). Secara garis besar, simulasi merupakan proses meniru sistem nyata (*real system*). Tujuan dari simulasi ini meliputi evaluasi kinerja sistem serta memperbaiki kinerja sistem tersebut tanpa adanya intervensi terhadap *real system*nya. Simulasi sangat membantu dalam proses pengambilan keputusan, karena proses pengambilan keputusan akan memakan waktu yang sangat singkat dengan menggunakan simulasi, baik secara manual maupun simulasi dengan menggunakan *software*. Simulasi juga dapat digunakan sebagai senjata terakhir dalam pemecahan suatu masalah apabila algoritma-algoritma yang sudah ada tidak bias menyelesaikan masalah, karena simulasi merupakan gambaran secara nyata permasalahan yang ada (Law, 1991).

Simulasi dilakukan ketika model matematis atau analitis sudah tidak mampu menyelesaikan permasalahan diakibatkan adanya kompleksitas dari sistem tersebut atau adanya permasalahan. Sebuah sistem dapat dikatakan kompleks ketika

ketidakpastian (variabilitas) serta saling keteraitan (interdependensi) antar variabel. Kebutuhan untuk menggunakan simulasi disebabkan oleh beberapa alasan yang mendasar yaitu sifat alami dari sistem berupa *variability*, *interconnectedness*, dan *complexity* (Robinson, 2004).

a. *Variability*

Variability merupakan bentuk variabel yang bervariasi dimana perubahannya tidak dapat diprediksikan. Misalnya dalam lingkup proses kerja pada perusahaan ekspedisi, variabilitas dapat dilihat dari perubahan waktu kedatangan paket yang telah dikirim oleh *customer*.

b. *Interconnectedness*

Interconnectedness dapat disebut sebagai keterkaitan suatu kejadian dalam sistem. Sebuah sistem memiliki keterkaitan antara satu dengan yang lain yang menyebabkan perubahan dalam sistem tersebut sehingga dapat memengaruhi bagian dari sistem yang lain.

c. *Complexity*

Sifat alami terakhir yang dimiliki suatu sistem yaitu adanya tingkat kompleksitas atau kesulitan yang tinggi. Kompleksitas ini muncul karena adanya kombinasi fungsi dari *variability* dan *interconnectedness*.

2.5.1 Model Simulasi

Simulasi merupakan satu-satunya cara yang bisa digunakan untuk memberikan evaluasi terhadap sistem nyata dengan elemen-elemen stokastik yang tidak bisa dideskripsikan melalui model matematis. Terdapat beberapa jenis simulasi yang dapat digunakan untuk sistem yang sesuai. Adapun klasifikasi dari model simulasi tersebut adalah sebagai berikut (Law & Kelton, 2000) :

1. Simulasi dinamis dan statis

Simulasi dibedakan berdasarkan pengaruh terhadap waktu. Simulasi statis merupakan simulasi pada suatu sistem yang tidak mempunyai pengaruh besar terhadap waktu. Salah satu tipe yang paling umum dari simulasi statis menggunakan bilangan *random* untuk menyelesaikan permasalahan biasanya stokastik dan bergulirnya waktu tidak mempunyai peran. Sedangkan simulasi

dinamis adalah simulasi pada suatu sistem yang memiliki pengaruh besar terhadap waktu.

2. Simulasi kontinyu dan diskrit

Simulasi yang dibedakan berdasarkan adanya perubahan tiap satuan waktu. Simulasi diskrit adalah simulasi dimana variabel dari sistem dapat berubah-ubah pada titik-titik waktu tertentu. Kebanyakan dari sistem manufaktur dimodelkan sebagai simulasi kejadian dinamis, diskrit, stokastik dan menggunakan variabel *random* untuk memodelkan rentang kedatangan, antrian, proses, dan sebagainya. Sedangkan simulasi kontinu adalah simulasi dimana variabel berubah-ubah, sebagai contoh pada aliran fluida dalam pipa atau terbangnya pesawat udara, kondisi variabel posisi dan kecepatan berubah secara kontinu terhadap satu dengan lainnya.

3. Simulasi stokastik dan deterministik

Simulasi yang dibedakan berdasarkan sifat probabilistik. Simulasi deterministik merupakan simulasi pada suatu sistem yang tidak mengandung variabel yang bersifat probabilistik. Keluaran dari model simulasi stokastik adalah *random* hanya merupakan perkiraan dari karakteristik sesungguhnya dari model. Maka diperlukan beberapa kali untuk menjalankan model dan biasanya hanya merupakan perkiraan dari performansi yang diharapkan dari model atau sistem yang diamati.

2.5.2 Kelebihan dan Kekurangan Model Simulasi

Kelebihan dan kekurangan simulasi dapat dipaparkan sebagai berikut:

- Kelebihan Model Simulasi
 1. Simulasi tidak mengganggu kondisi eksisting suatu sistem
 2. Simulasi memungkinkan untuk melakukan studi suatu sistem jangka panjang dalam waktu yang relatif singkat.
 3. Analisis dengan metode simulasi dapat dilakukan dengan *input* data yang bervariasi
 4. Model yang sudah dibuat dapat dipergunakan berulang untuk menganalisis lebih lanjut guna keakuratan data.

5. Tidak semua sistem (terutama sistem kompleks) dapat dipresentasikan dalam model matematika sehingga simulasi merupakan alternatif yang tepat.
6. Simulasi dapat mnggestimasi performasi suatu sistem pada kondisi tertentu dan dapat memberikan alternatif desain yang terbaik berdasarkan spesifikasi yang diinginkan

- Kekurangan model simulasi

1. Simulasi hanya mengestimasi karakteristik sistem nyata berdasarkan masukan tertentu
2. Kualitas dan analisis model simulasi bergantung pada kualitas keahlian si pembuat model tersebut
3. Tidak dapat menyelesaikan masalah, hanya memberikan informasi dari mana solusi dapat dicari
4. Simulasi tidak dapat mengoptimasi performasi sistem, tetapi hanya memberikan jawaban atas pertanyaan “apa yang terjadi jika” (*what if*)
5. Simulasi hanya memberikan informasi yang menjadi dasar pengambilan keputusan

2.6 Simulasi Diskrit dengan Arena

Simulasi diskrit adalah simulasi dimana perubahan status terjadi pada perubahan waktu yang disebabkan karena adanya aktivitas. Perubahan status dipicu oleh pemberian *added value* terhadap entitas yang masuk ke dalam sistem yang diproses dengan sebuah aktivitas dalam waktu tertentu. Waktu tersebut merupakan peristiwa yang terjadi seketika yang dapat mengubah status sistem. Kompleksitas dan jumlah data yang relatif banyak mengharuskan kondisi aktual disimulasikan di komputer digital (Law & Kelton, 2015)

Simulai kejadian diskrit memiliki keluaran data yang dapat dimanfaatkan oleh beberapa departemen seperti tim enginners, operasional, dan perencanaan. Simulasi diskrit dapat dijalankan dengan berbagai perangkat lunak seperti Pro Model dan Arena. Arena adalah perangkat lunak simulasi diskrit yang dikembangkan oleh *Rockwell Automation* pada tahun 2000. *Software* Arena

merupakan *tools* yang digunakan pada penelitian ini, *software* ini menyediakan kombinasi model grafik dan model simulasi analisis.

Terdapat langkah-langkah dalam membuat model simulasi diskrit menggunakan *software* arena (Setiawan, 2020), diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data *input*
2. *Fitting* distribution data
3. Membuat model simulasi
4. Melakukan *input* data hasil *fitting* distribution ke dalam model simulasi
5. Menjalankan model simulasi (proses running)
6. Uji verifikasi dan validasi

Arena berfungsi untuk melindungi model dengan cara meramalkan dampak dari kondisi-kondisi baru serta aturan-aturan dan strategi sebelum dilakukan di dunia nyata. Perancangan model dengan Arena dilakukan dengan masukan (*input*) data hasil observasi beserta parameter yang digunakan. Selanjutnya melakukan verifikasi dan validasi agar model yang dibuat dapat diterima dan *valid* atau sesuai dengan sistem yang sebenarnya terjadi.

Menurut penelitian Jonathan (2016), mengutip pernyataan oleh Suwena & Tripalupi, (2016) bahwa uji hipotesis merupakan cabang Ilmu Statistika Inferensial yang digunakan untuk menguji kebenaran oleh suatu pernyataan secara statistik dan menarik kesimpulan apakah menerima atau menolak pernyataan tersebut. Tujuan dari Uji Hipotesis ini adalah untuk menetapkan suatu dasar yang nantinya dapat mengumpulkan bukti yang berupa data dalam menentukan keputusannya apakah menolak atau menerima. Berikut adalah jenis-jenis uji hipotesis yang sering digunakan beserta Pengujian t 2 Sampel (2 Sample t Test) 2 sample t test digunakan apabila ingin membandingkan 2 sampel data. Berikut adalah rumus yang digunakan untuk pengujian t dua sample:

$$Sp^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad (1)$$

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (2)$$

$$df = n_1 + n_2 - 1 \quad (3)$$

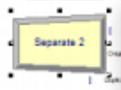
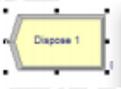
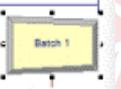
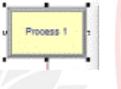
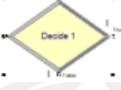
Keterangan :

S_p : simpangan baku gabungan

d_0 : dugaan rata-rata populasi

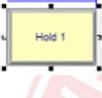
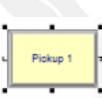
Pada penelitian ini menggunakan dua *project bar* yaitu *basic process* dan *advance process*. *Basic process* merupakan panel dasar yang digunakan untuk membangun model yang terdiri dari 8 *flowchart modules* (modul diagram alir) dan 7 *data modules* (modul data). *Advance process* merupakan panel yang memiliki beberapa modul yang dapat digunakan untuk aplikasi proses dalam suatu model yang lebih bervariasi daripada *basic process*. Berikut ini penjelasan mengenai elemen-elemen yang terdapat pada *basic process* yang dibuat dalam bentuk tabel.

Tabel 2.1 Elemen-elemen pada basic process

No	Nama Module	Fungsi	No	Nama Module	Fungsi
1		Modul create digunakan sebagai titik awal untuk meng-generate kedatangan entitas di model simulasi. Entitas ini dimunculkan dengan menggunakan schedule atau time between arrivals dengan distribusi atau parameter tertentu.	5		Modul separate berfungsi untuk memisahkan atau menduplikasi entitas yang masuk untuk dibawa ke alur yang bisa jadi berbeda atau sama. Contohnya adalah pelanggan cuci mobil yang datang dalam model simulasi akan dipisahkan antara pemilik dan mobilnya karena mobilnya akan dicuci sedangkan pemilik akan dipersilahkan menunggu
2		Modul dispose digunakan sebagai titik akhir dimana entitas akan keluar dari sistem. Jadi, setelah entitas melalui segala rangkaian aktivitas dan diproses selama di dalam sistem, entitas pun dibiarkan meninggalkan sistem dengan menaruh modul dispose ini	6		Modul batch berfungsi untuk menggabungkan lebih dari 1 entitas menjadi 1 entitas baik secara utuh (permanent) maupun sementara (temporary).
3		Modul ini berfungsi untuk memodelkan aktivitas atau proses apa yang dikenai pada entitas. Contoh dari penggunaan modul process adalah pelayanan di rumah makan, proses cutting dan bending, dan lainnya	7		Modul assign ini digunakan untuk memberikan nilai atribut kepada entitas maupun variabel untuk sistem atau entitas itu sendiri.
4		Modul decide berguna untuk menentukan alur pengambilan keputusan dalam proses. Selain itu, berguna pula untuk keputusan memisahkan entitas berdasarkan atributnya. Dalam modul decide keputusannya bisa 2 atau lebih dan menurut 1 atau lebih kriteria/kondisi	8		Modul record berguna untuk memunculkan data statistik pada model simulasi. Tipe data yang akan dimunculkan bisa bermacam-macam tergantung pada pemodel seperti waktu antar kedatangan, jumlah entitas yang lewat, dan sebagainya.

Selanjutnya, dibawah ini akan dijelaskan mengenai *advance process* yang ada pada perangkat lunak Arena.

Tabel 2.2 Advance process pada perangkat lunak Arena

No	Nama Module	Fungsi	No	Nama Module	Fungsi
1		Modul delay digunakan untuk menunda entitas pada waktu tertentu. Ketika entitas datang pada modul delay, waktu penundaan ditetapkan dan entitas tetap berada di dalam modul selama periode waktu yang telah ditetapkan tersebut	8		Modul remove digunakan untuk menghapus satu entitas dari sebuah queue dan mengirimkannya ke modul selanjutnya
2		Modul dropoff digunakan untuk menghilangkan/melepaskan sejumlah entitas tertentu dari suatu grup entitas dan mengirimkannya ke modul lain, sebagaimana ditentukan oleh koneksi grafis	9		Modul seize digunakan untuk mengalokasikan/menangkap 1 atau lebih resource untuk suatu entitas.
3		Modul ini akan menahan sebuah entitas dalam sebuah antrian untuk wait for signal (modul signal digunakan untuk memungkinkan entitas pindah ke modul berikutnya), scan for condition (ditahan hingga kondisi yang ditentukan menjadi benar), atau infinity hold (untuk kemudian dihapus dengan modul remove dan melakukan proses selanjutnya)	10		Modul search digunakan untuk menemukan rank entitas (untuk entitas dalam antrian) atau nilai dari variabel yang memenuhi kondisi pencarian tertentu
4		Modul match menyatukan sejumlah entitas tertentu yang berasal dari proses/antrian yang berbeda. Selain itu, atribut entitas dapat ditentukan sehingga entitas akan di-match dengan nilai atribut yang sama	11		Modul signal digunakan untuk mengirim signal value kepada setiap modul hold dengan type wait for signal dan melepaskan entitas dengan jumlah yang ditentukan
5		Modul pickup digunakan untuk menghapus/mengambil sejumlah entitas berurutan dari suatu antrian mulai dari peringkat tertentu dalam antrian	12		Modul store digunakan untuk menambahkan entitas kedalam storage
6		Modul readwrite digunakan untuk membaca data dari sebuah input file dan menempatkan nilai data kepada sebuah daftar variabel atau atribut. Selain itu, modul ini digunakan untuk menulis data pada sebuah output file	13		Modul unstore digunakan untuk mengeluarkan entitas dari modul storage. Ketika sebuah entitas keluar dari modul unstore, tingkat penyimpanan pada modul storage berkurang dan entitas segera berpindah ke modul berikutnya dalam model
7		Modul ini digunakan untuk melepaskan/release resource yang sebelumnya di seize oleh sebuah entitas. Modul ini mungkin digunakan untuk melepas individual resource atau set resource	14		Modul adjust variable digunakan untuk menyesuaikan variabel ke nilai target pada tingkat yang ditentukan. Modul ini dapat digunakan dengan dengan opsi Rotate By Expression di Global and Resource pictures untuk menyajikan rotasi gambar animasi yang lanjut

2.7 Novelty Penelitian

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang membahas tentang simulasi. Pada Tabel 2.1 menunjukkan posisi penelitian ini dengan penelitian sebelumnya. Simanjorang (2017) melakukan penelitian dengan judul “Perancangan Model Simulasi Untuk Antisipasi Penumpukan Kendaraan Pada Gerbang Keluar Tol Pasir Koja Kopo Buah Batu dan Mohammad Toha Di PT. Jasamarga (Persero) Bandung”. Pada penelitian yang dilakukan Simanjorang bertujuan untuk menjawab pertanyaan bahwa berapa rata-rata pengguna jalan tol, berapa rata-rata pengguna gardu E-toll dan reguler dan berapa utilisasi gerbang per shift. Dari penelitian tersebut Simanjorang menyatakan bahwa beberapa eksperimen menunjukkan performansi sistem aktual dengan berbagai skenario perbaikan.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Yusuf (2017) dengan judul “Perencanaan Penataan Sistem Pelayanan Pelabuhan dengan Pendekatan Simulasi Diskrit”. Permasalahan yang dialami pada PT Pelabuhan Indonesia III (PERSERO) Cabang Tanjung Perak memiliki kondisi fasilitas yang relatif tidak bertambah ataupun berkurang untuk menyesuaikan dengan kebutuhan pelayanan agar optimal. Penelitian ini dilakukan pada pengembangan model sistem pelayanan pelabuhan dalam proses bongkar muat komoditi dan spesialisasi tambatan kapal di PT Pelabuhan Indonesia III (PERSERO) Cabang Tanjung Perak menggunakan *software* Arena. Didapatkan hasil bahwa skenario usulan dapat memberikan hasil yang lebih optimal dibandingkan dengan simulasi eksisting pada pelabuhan PT Pelabuhan Indonesia III (PERSERO) Cabang Tanjung Perak.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Santosa dan Mulyani (2019) dengan judul “Analisis Dampak Peningkatan Kapasitas Brodo Fotwear terhadap Biaya Relevan dan Utilitas Station Kerja di CV Marabessy dengan Model Kejadian Diskrit”. Peneliti tersebut bertujuan untuk menemukan solusi dampak peningkatan kapasitas terhadap biaya relevan dan utilitas pada stasiun kerja yang berada di CV Marabessy. Alternatif solusi tersebut dikembangkan melalui beberapa skenario dengan menggunakan model simulasi diskrit pada sistem produksi perusahaan. Didapatkan beberapa skenario yang akan diterapkan oleh perusahaan dengan penambahan jam kerja dan perbaikan tata letak pabrik.

Penelitian yang dilakukan oleh Patria dan Ariana (2020) berjudul “Tanggung Jawab Perusahaan Jasa Ekspedisi terhadap Kerusakan Barang Kiriman Milik Konsumen (Studi Pada Ninja Xpress)”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pertanggungjawaban perusahaan jasa ekspedisi Ninja Xpress atas kerusakan barang pengiriman milik konsumen. Permasalahan yang terjadi pada penelitian ini adalah munculnya berbagai kendala yang dialami selama proses pengiriman yang menyebabkan kerugian bagi konsumen. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa perusahaan jasa ekspedisi ini dapat bertanggung jawab terhadap pengiriman barang sejak barang tersebut diterima dari *customer* hingga barang tiba ke tujuan.

Penelitian terdahulu lainnya dilakukan oleh Istighfarini (2020) dengan judul “Simulasi Pengaturan Durasi *Traffic Light* di Kota Gresik Sebagai Alat Bantu Pengambilan Keputusan untuk Meminimumkan Antrian Kendaraan”. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengoptimalkan dan mereduksi biaya persediaan dengan tahapan mengetahui dan menganalisis permintaan, biaya pemesanan, biaya simpan, waktu tunggu, kuantitas pemesanan, dan persediaan pengamanan. Hasil dari penelitian ini dapat mereduksi total biaya persediaan, sehingga dapat menghemat biaya persediaan.

Setiawan (2020) melakukan penelitian berjudul “Evaluasi Proses Distribusi di Packing Plant Celukan Bawang PT Semen Indonesia melalui Pemodelan Simulasi Diskrit”. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan daya saing melalui pengelolaan pada aspek rantai pasok untuk memberikan hasil distribusi yang optimal. Pada penelitian ini terdapat permasalahan yaitu kapasitas release yang tidak sesuai dengan deain kapasitas itu sendiri. Hal tersebut disebabkan oleh adanya *downtime* yaitu availabilitas truk. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, telah dibuat model simulasi diskrit dengan beberapa skenario yang akan dikembangkan. Didapatkan hasil yaitu terdapat *delay* pada proses *loading* yang disebabkan jumlah *Delivery order* yang tinggi pada jam-jam tertentu.

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, belum terdapat penelitian yang membahas terkait proses operasional pada perusahaan jasa ekspedisi yang dilanjutkan dengan membuat model simulasi menggunakan

software Arena. Sehingga permasalahan ini yang akan diangkat oleh penulis yang kemudian dilakukan penelitian terkait hal tersebut. Dalam penelitian yang akan dilakukan oleh penulis akan diberikan beberapa skenario perbaikan untuk membantu mengetahui model simulasi yang tepat untuk permasalahan yang dialami oleh objek penelitian dengan batasan dan asumsi yang sudah ditentukan.



Tabel 2.3 *Novelty* Penelitian

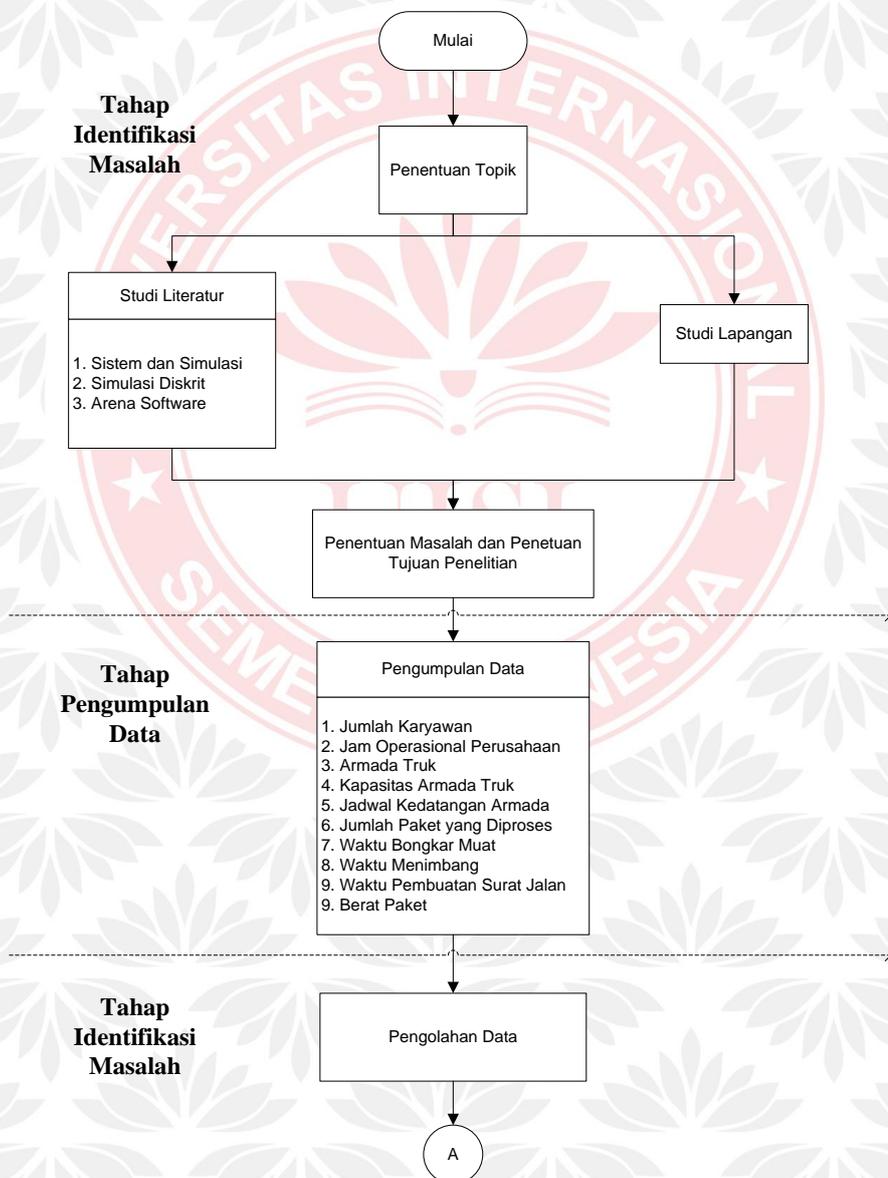
No	Judul Penelitian	Peneliti	Batasan Penelitian	Metode		Penyelesaian		
				Simulasi	Hukum Empiris	Arena	Promodel	Eksak
1	<i>Perancangan Model Simulasi Untuk Antispasi Penumpukan Kendaraan Pada Gerbang Keluar Tol Pasir Koja Kopo Buah Batu dan Mohammad Toha Di PT. Jasamarga (Persero) Bandung</i>	Simanjorang (2016)	Penelitian ini hanya membahas mengenai rata-rata penggunaan jalan tol pada beberapa titik di Kota Bandung	✓			✓	
2	<i>Perencanaan Penataan Sistem Pelayanan Pelabuhan dengan Pendekatan Simulasi Diskrit</i>	Yusuf (2017)	Penelitian ini hanya membahas mengenai sistem pelayanan pada proses bongkar muat PT Pelindo III	✓		✓		
3	<i>Analisis Dampak Peningkatan Kapasitas Brodo Footwear Terhadap Biaya Relevan dan Utilitas Station Kerja di CV Marabessy dengan Model Simulasi Kejadian Diskrit</i>	Mulyani (2018)	Penelitian ini hanya membahas mengenai peningkatan kapasitas produksi dengan mempertimbangkan biaya serta utilitas pada stasiun kerja	✓		✓		
4	<i>Tanggung Jawab Perusahaan Jasa Ekspedisi terhadap Kerusakan Barang Kiriman Milik Konsumen (Studi Pada Ninja Xpress)</i>	Ariana (2020)	Penelitian ini hanya membahas mengenai kualitas pelayanan antara jasa ekspedisi dengan konsumen		✓			✓
5	<i>Simulasi Pengaturan Durasi Traffic Light di Kota Gresik sebagai Alat Bantu Pengambilan Keputusan untuk Meminimumkan Antrian Kendaraan</i>	Istighfarini (2020)	Penelitian ini hanya membahas mengenai pengurangan kepadatan arus lalu lintas	✓		✓		
6	<i>Evaluasi Proes Distribusi di Packing Plant Celukan Bawang PT Semen Indonesia melalui Pemodelan Simulasi Diskrit</i>	Setiawan (2020)	Penelitian ini hanya membahas mengenai evaluasi pada jaringan diistribusi dengan mempertimbangkan kapasitas <i>packing plant</i>	✓		✓		
7	<i>Analisis Proses Bongkar Muat Perusahaan Jasa Ekspedisi dengan Pendekatan Simulasi Diskrit untuk Mengoptimalkan Proses Bongkar Muat melalui Skenario Perbaikan (Studi Kasus : PT Lintas Samudra Jaya)</i>	Hawari (2021)	Penelitian ini hanya membahas mengenai optimalisasi sistem bongkar muat	✓		✓		

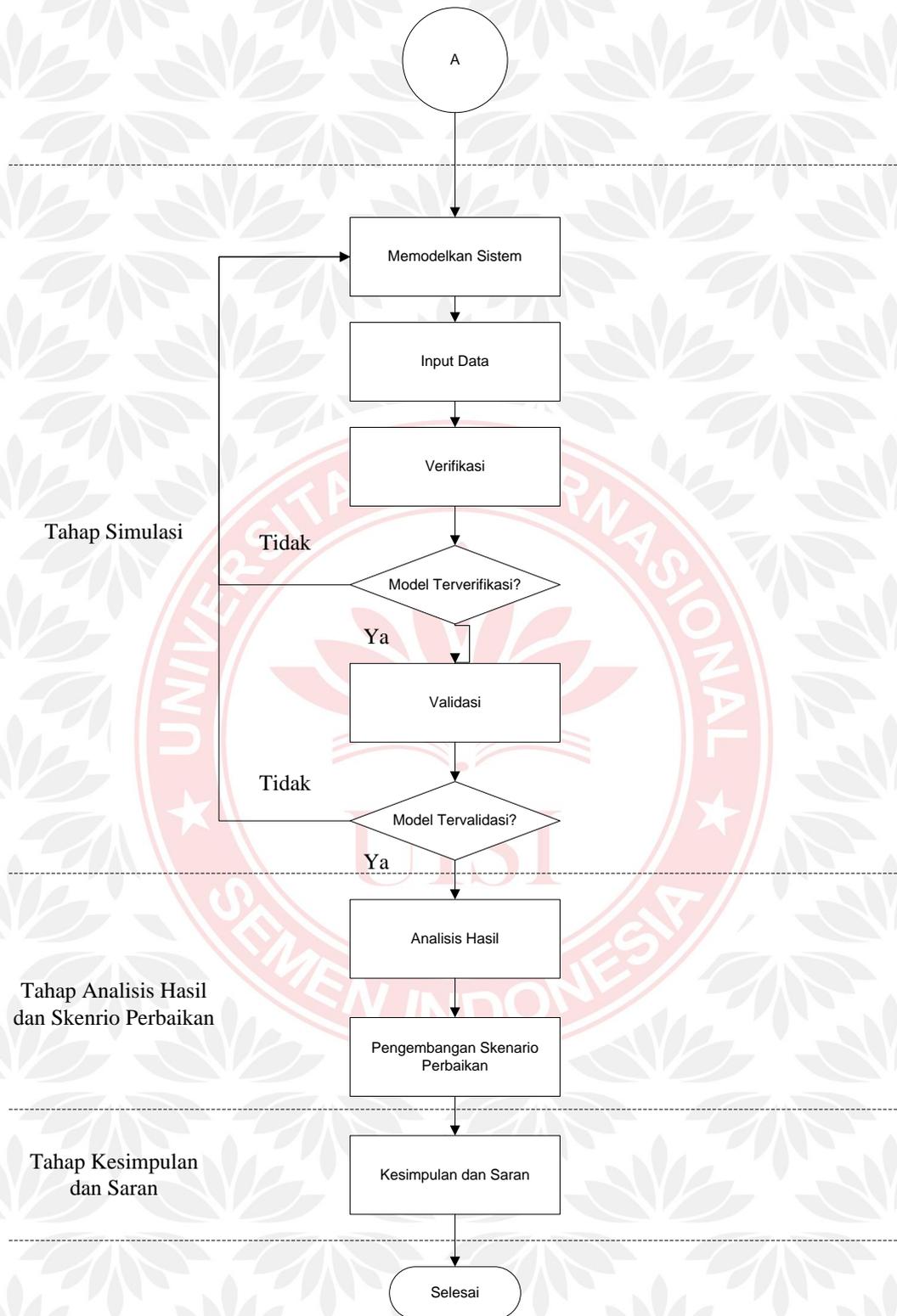


~Halaman Sengaja Dikosongkan~

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini, akan dijelaskan metode yang digunakan dalam penelitian dan tahapan yang dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap yang mana akan digambarkan dengan diagram alir pekerjaan atau bisa disebut *flowchart*. Berikut *flowchart* yang akan dijelaskan di bawah ini.





Gambar 3.1 *Flowchart* Metode Penelitian

3.1 Tahap Identifikasi Masalah

Pada tahap ini diawali dengan melakukan identifikasi permasalahan yang ingin diselesaikan. Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan dalam mengidentifikasi permasalahan. Tahapan yang pertama yaitu menentukan topik penelitian yang dilakukan dengan cara melakukan observasi lapang. Pada saat melakukan observasi lapang, ditemukan permasalahan yang ingin diselesaikan yang kemudian diangkat menjadi topik penelitian. Topik penelitian ini yaitu simulasi sistem bongkar muat perusahaan jasa ekspedisi dengan objek penelitian pada PT Lintas Samudra Jaya, Kota Sidoarjo. Setelah menentukan topik, tahapan yang kedua yaitu melakukan studi lapangan dan studi literatur. Studi lapangan dilakukan dengan cara berikut ini:

1. Observasi

Pada saat observasi, dilakukan pengamatan objek secara langsung terkait sistem yang berjalan pada saat berlangsungnya proses bongkar muat. Objek amatan pada penelitian ini yaitu proses yang berlangsung ketika paket datang dan dikirim pada PT Lintas Samudra Jaya, Kota Sidoarjo.

2. Wawancara

Dilakukan tanya jawab kepada narasumber yang sesuai dengan divisi yang akan diteliti terutama yang ahli dalam bidangnya. Tanya jawab tersebut membahas tentang bagaimana proses berlangsungnya sistem bongkar muat ketika paket datang hingga paket akan dikirim. Wawancara dilakukan dengan tujuan untuk memastikan hasil amatan yang telah dilakukan oleh peneliti sama dengan pernyataan yang dikemukakan oleh narasumber.

Pada studi literatur dilakukan pengumpulan data dan informasi yang dibutuhkan untuk mendukung dan memperkuat penelitian ini. Studi literatur yang digunakan pada penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

1. Jurnal simulasi diskrit
2. Skripsi simulasi diskrit
3. Buku simulasi diskrit menggunakan perangkat lunak Arena
4. Jurnal Jasa Ekspedisi
5. Modul ARENA
6. Skripsi simulasi diskrit

Hasil dari studi literatur dapat digunakan untuk melakukan tahapan ketiga yaitu menuliskan latar belakang permasalahan. Setelah menuliskan latar belakang permasalahan, tahapan keempat yaitu merumuskan masalah dan menentukan tujuan penelitian. Selain itu, pada tahap empat juga dilakukan penentuan ruang lingkup penelitian yang terdiri dari batasan dan asumsi penelitian.

3.2 Tahap Pengumpulan Data

Setelah merumuskan dan menetapkan masalah yang akan diselesaikan, maka tahapan selanjutnya adalah pengumpulan data yang berkaitan dengan penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

1. Jumlah Karyawan
2. Jumlah Armada Truk
3. Kapasitas Armada Truk
4. Jadwal kedatangan armada
5. Jumlah paket yang diproses
6. Waktu bongkar muat
7. Waktu pembuatan surat jalan
8. Berat paket

3.3 Tahap Pengolahan Data dan Simulasi

Setelah mendapatkan data yang diperlukan, maka dapat dilanjutkan dengan melakukan pengolahan data. Untuk menyelesaikan permasalahan pada penelitian ini, peneliti menggunakan pembuatan model simulasi pada proses bongkar muat dengan metode simulasi kejadian diskrit. Dalam pembuatan model proses bongkar muat tersebut, peneliti menggunakan perangkat lunak Arena.

Pengolahan data yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu *Fitting Distribution*. *Fitting Distribution* dilakukan untuk mengetahui pola data yang ada didalam sistem. Sebelum melakukan *Fitting Distribution*, dapat terlebih dulu memasukkan data pada *Input Analyzer* untuk mengetahui kecenderungan data yang telah didapatkan.

Langkah selanjutnya yaitu melakukan simulasi. Pada sub-bab ini akan dijelaskan terkait model aktual dan pengembangan model. Berikut ini merupakan elemen-elemen sistem yang digunakan pada penelitian ini :

1. Entitas (*Entities*)

- Armada
- Paket Banjarmasin
- Paket Pontianak
- Paket Terusan

2. Aktivitas (*Activities*)

- Truk datang membawa paket yang telah dikirim oleh *customer*
- *Checker* melakukan penerimaan dan penyerahan surat paket kepada admin stt dari sopir armada
- TKBM (Tenaga Kerja Bongkar Muat) melakukan proses buka terpal sebelum dimulainya proses bongkar
- *Checker* melakukan konfirmasi paket bersamaan dengan proses bongkar
- TKBM (Tenaga Kerja Bongkar Muat) melakukan proses bongkar paket
- Admin stt menuliskan pembuatan surat jalan
- Paket disimpan di gudang transit menunggu truk datang
- Truk datang untuk mengambil paket yang dimuat
- TKBM (Tenaga Kerja Bongkar Muat) melakukan proses muat paket

3. Atribut (*Attributes*)

- Waktu antar kedatangan armada truck dari *customer* maupun perusahaan
- Waktu penerimaan dan penyerahan surat paket oleh *Checker* kepada admin stt
- Waktu bongkar ketika paket sampai ke PT Lintas Samudra Jaya
- Waktu penulisan surat jalan oleh admin stt
- Waktu penyimpanan paket ke gudang transit PT Lintas Samudra Jaya
- Waktu muat ketika paket

4. Variabel (*Variables*)

- Variabel keputusan (*Decision variable*) = Jumlah pekerja pada proses bongkar muat
- Variabel respon (*Response variable*) = Waktu dan kuantitas paket yang dapat diproses

5. Sumber Daya (*Resources*)

- Armada *Truck*
- Tenaga kerja bongkar muat
- *Checker*
- Admin surat jalan

6. Kontrol (*Control s*)

- *First In First Out* (FIFO)

Berikut ini merupakan penjelasan terkait langkah-langkah simulasi yang akan dilakukan :

1. Pengembangan Model Konseptual

Pengembangan model konseptual dilakukan untuk mengetahui gambaran sebenarnya dari sistem yang diteliti. Model konseptual tersebut akan direpresentasikan ke dalam model simulasi. Model simulasi yang telah dibuat, kemudian akan digunakan untuk melakukan perbaikan pada sistem yang diteliti.

2. Membuat Model Simulasi

Setelah membuat model konseptual, selanjutnya model konseptual tersebut direpresentasikan ke dalam model simulasi menggunakan perangkat lunak Arena. Model simulasi tersebut akan digunakan untuk melakukan perbaikan pada sistem aktual dari rantai pasok.

3. Verifikasi dan Validasi Model Simulasi

Setelah membuat model konseptual dan model simulasi, selanjutnya melakukan verifikasi dan validasi model simulasi. Verifikasi dilakukan dengan tujuan untuk memastikan apakah model simulasi yang dibuat sudah sesuai yang diharapkan oleh peneliti dan tidak terjadi kesalahan atau *error* pada program. Validasi dilakukan dengan cara membandingkan keluaran atau *output* total biaya persediaan hasil simulasi dengan keluaran atau *output* total biaya persediaan pada

sistem aktual. Untuk mengetahui apakah model tersebut *valid*, maka dilakukan pengujian statistik dengan uji T-test. Model simulasi dinyatakan *valid* apabila hasil uji statistik T-test tidak memiliki perbandingan yang

signifikan antara model simulasi dengan sistem aktual. Namun, apabila hasil uji statistik T-test memiliki perbandingan yang signifikan antara model simulasi dengan sistem aktual, maka model simulasi dinyatakan tidak *valid*. Ketika model simulasi dinyatakan tidak *valid*, maka harus membuat kembali model simulasi baru.

3.4 Tahap Analisis Hasil dan Skenario Perbaikan

Pada tahap ini dilakukan analisis dan pembahasan terkait hasil model simulasi yang sudah dijalankan. Selanjutnya, akan dilakukan analisis hasil simulasi untuk memperoleh kinerja yang lebih optimal pada saat proses bongkar muat untuk mengurangi antrian kedatangan truk yang menyebabkan kemacetan. Dari hasil simulasi yang sudah dijalankan, selanjutnya peneliti menyusun skenario perbaikan untuk mengetahui seberapa optimal kinerja pada proses bongkar muat. Skenario perbaikan yang akan disusun ialah dengan menambah jumlah tenaga kerja bongkar muat dan juga perbaikan pada luasan gudang.

3.5 Tahap Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini, setelah memperoleh hasil analisis dan pembahasannya, maka dapat ditarik kesimpulan dan saran. Kesimpulan yang akan ditulis adalah jawaban dari tujuan dan rumusan masalah yang dipaparkan. Selain itu, pada kesimpulan dapat diketahui tercapai atau tidaknya tujuan penelitian. Saran yang diberikan dapat berupa masukan kepada objek penelitian dan dapat juga kepada peneliti selanjutnya agar dapat melakukan penelitian lebih baik lagi.



~Halaman Sengaja Dikosongkan~

BAB 4

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan dilakukan tahap pengumpulan dan pengolahan data dalam tugas akhir. Data diperoleh dari hasil amatan pada saat penelitian di perusahaan. Data yang uah diperoleh akan di *fitting distribution* dengan menggunakan *Software Input Analyzer* dan akan dibuatkan model simulasi berdasarkan kondisi eksisting dengan *Software Arena*.

4.1 Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data adalah tahap yang harus dilakukan terlebih dahulu pada sebuah penelitian sebelum memasuki tahap pengolahan data dan juga tahap selanjutnya. Tujuan dari pengumpulan data adalah untuk membantu menyelesaikan sebuah permasalahan dimana dengan mengumpulkan berbagai informasi dari objek penelitian tersebut dengan melalui observasi secara langsung maupun dengan survey dan wawancara kepada pihak yang bersangkutan. Adapun beberapa data yang telah dikumpulkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

4.1.1 Data Armada

Data armada yang dibutuhkan pada penelitian yaitu jenis armada yang datang dan kapasitas tiap armada yang datang. Berikut data yang disajikan terkait data armada.

Tabel 4.1 Jenis dan Kapasitas Armada Bongkar

No	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)
1	Avanza	105
3	CDD Box Elf	5000
4	CDD Long Bak	6000
5	Elf	105

No	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)
6	Grandmax Box	1500
7	Kijang Innova	105
8	Pickup	800
9	Pickup Box	800
10	CDD Box	4000
11	CDD Bak	5000
12	CDD Long Box	6000

Tabel 4.2 Jenis dan Kapasitas Armada Muat

No	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)
1	Truk Fuso Long Bak	18000

Pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2 telah disajikan data jenis armada dan setiap kapasitas armada yang melakukan proses bongkar dan muat paket pada perusahaan ekspedisi PT Lintas Samudra Jaya. Jenis armada untuk proses bongkar paket meliputi pickup dengan kapasitas 800 Kg, pickup box berkapasitas 800 Kg, CDD Box berkapasitas 4000 Kg, CDD Bak berkapasitas 5000 Kg, CDD Long Box berkapasitas 6000 Kg. sedangkan untuk proses muat paket, menggunakan Truk Fuso Long Bak berkapasitas 18000 Kg.

4.1.2 Data Paket

Data paket yang dibutuhkan pada penelitian ini meliputi jenis paket yang diangkut oleh armada berdasarkan kota tujuan, berat tiap paket, jumlah paket, dan total berat paket sesuai dengan jumlah paketnya. Untuk data paket Banjarmasin ada sekitar 3.330 Koli, paket Pontianak sekitar 1.151 Koli dan untuk paket terusan sekitar 1.788 Koli. Berikut ini disajikan data paket sesuai dengan

jurusan berat dan jumlah paketnya, untuk data paket bongkar dapat dilihat pada lampiran 1.

4.1.3 Data Antar Waktu Kedatangan Armada

Data antar kedatangan yang dibutuhkan pada penelitian ini ada waktu antar kedatangan tiap armada yang mengirimkan paket untuk diproses di PT Lintas Samudra Jaya. Data ini berisi jenis armada yang masuk, kapasitas armada, dan waktu ketika armada datang ke perusahaan. Berikut ini disajikan data waktu antar kedatangan armada setiap harinya selama 30 hari. Untuk data waktu antar kedatangan armada bongkar ada pada Lampiran 2.

4.1.4 Data Waktu Konfirmasi Paket

Data waktu konfirmasi paket merupakan waktu untuk memastikan paket yang masuk sesuai dengan data surat yang dibawa oleh armada apakah paketnya sudah sesuai atau belum, selain itu untuk mengetahui berapa paket yang akan dikirim dan tujuannya ke mana. Data waktu konfirmasi paket ada pada Lampiran data bongkar paket.

4.1.5 Data Waktu Proses Bongkar Paket

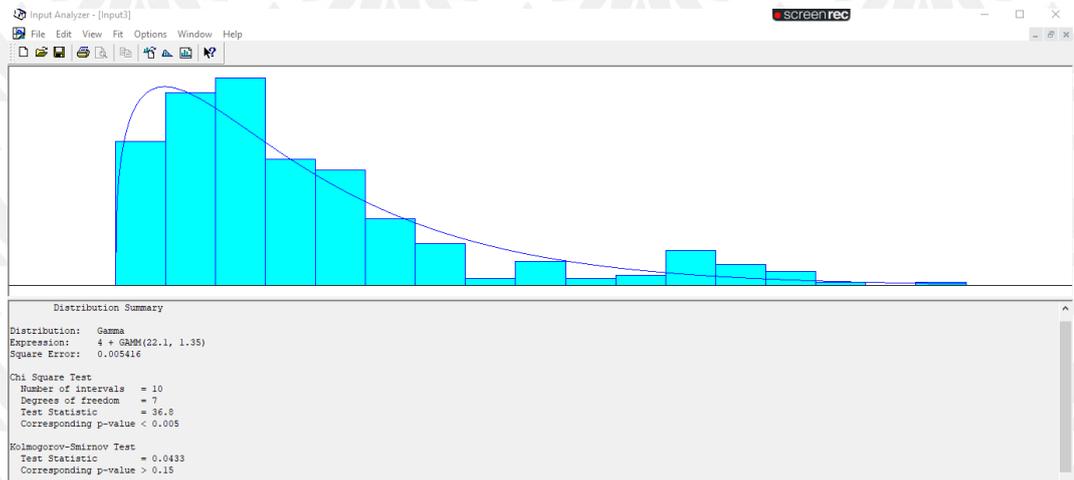
Waktu proses bongkar paket merupakan waktu lamanya proses bongkar untuk setiap armada yang akan diproses, lama waktu bongkar disesuaikan dengan berat paket atau banyak paket yang akan diproses, semakin banyak paket yang akan diproses maka waktu bongkarnya juga akan semakin lama, untuk data waktu bongkar paket ada pada Lampiran data bongkar paket.

4.2 Pengolahan Data

Setelah dilakukannya pengumpulan data, kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengolahan data berupa *fitting* distribution menggunakan tools *Input Analyzer* di *software* simulasi diskrit. Berikut merupakan rekap hasil *fitting* distribution data.

4.2.1 Distribusi Waktu Kedatangan Armada Bongkar

Berikut merupakan *fitting distribution* dari data waktu kedatangan armada bongkar selama 30 hari pada bulan Maret.



Gambar 4.1 Data waktu kedatangan armada bongkar

Berdasarkan gambar 4.1 dihasilkan waktu antar kedatangan armada bongkar berdistribusi *gamma*. nilai dari hasil distribusi tersebut bernilai positif karena pada kondisi *real system* waktu antar kedatangan tidak mungkin menghasilkan nilai negatif.

4.2.2 Distribusi Aktivitas

Beberapa data distribusi aktivitas berasal dari hasil wawancara dan berdasarkan pada *sample* di setiap aktivitas karena adanya keterbatasan penulis dalam melakukan kegiatan *time study*. Berikut merupakan hasil data distribusi untuk aktivitas dalam bentuk tabel.

Tabel 4.3 Distribusi Aktivitas

Aktivitas	<i>Fitting Distribution</i>
Administrasi Paket Banjarmasin	CONSTANT(4)
Administrasi Paket Pontianak	CONSTANT(4)
Administrasi Paket Terusan	CONSTANT(4)
Buka Terpal Armada Bongkar Banjarmasin	CONSTANT(5)
Buka Terpal Armada Bongkar Pontianak	CONSTANT(5)
Buka Terpal Armada Bongkar Terusan	CONSTANT(5)
Bongkar Paket Banjarmasin	$0.27 + \text{LOGN}(0.193, 0.0888)$
Bongkar Paket Pontianak	$0.33 + \text{ERLA}(0.059, 2)$
Bongkar Paket Terusan	$0.33 + \text{LOGN}(0.0968, 0.0672)$
Konfirmsai Paket Bongkar Banjarmasin	$\text{WEIB}(0.891, 0.544)$
Konfirmsai Paket Bongkar Pontianak	$\text{LOGN}(0.51, 0.68)$
Konfirmsai Paket Bongkar Terusan	$\text{LOGN}(0.701, 1.28)$
Penempatan Paket Gudang Banjarmasin	$0.39 + \text{LOGN}(0.277, 0.117)$
Penempatan Paket Gudang Pontianak	$0.39 + \text{LOGN}(0.304, 0.149)$
Penempatan Paket Gudang Terusan	$0.39 + \text{LOGN}(0.301, 0.157)$
Konfirmasi Paket Muat Banjarmasin	$1 + 26 * \text{BETA}(0.463, 0.426)$
Konfirmasi Paket Muat Pontianak	$1.13 + 2.86 * \text{BETA}(1.03, 0.935)$
Konfirmasi Paket Muat Terusan	$\text{TRIA}(2.1, 4.29, 6.49)$
Muat Paket Banjarmasin	$120 + \text{EXPO}(77.3)$
Muat Paket Pontianak	$\text{POIS}(121)$
Muat Paket Terusan	$\text{POIS}(131)$

Berdasarkan Tabel 4.3, dihasilkan beberapa jenis distribusi data meliputi constant, normal, triangular dan uniform dengan memiliki parameter yang berbeda. Contohnya untuk aktivitas loading semen bag ke truk dihasilkan distribusi $\text{NORM}(40.4, 25.4)$ yang mengandung nilai 40.4 menunjukkan rata-rata proses dan nilai 25.4 menunjukkan standar deviasi.

4.2.3 Distribusi Data Paket

Tabel 4.4 Distribusi Data Paket

Tujuan Paket	<i>Fitting Distribution</i>
Banjarmasin	DISC (0.000, 0.999, 0.939, 100.916, 0.966, 200.833, 0.980, 300.750, 0.980, 400.666, 0.980, 500.583, 0.980, 600.500, 0.980, 700.417, 0.980, 800.334, 0.980, 900.250, 0.980, 1000.167, 0.980, 1100.084, 0.980, 1200.001)
Pontianak	DISC (0.000, 0.500, 0.093, 1.500, 0.179, 2.500, 0.229, 3.500, 0.400, 4.500, 0.536, 5.500, 0.586, 6.500, 0.586, 7.500, 0.657, 8.500, 0.657, 9.500, 0.807, 10.500, 0.807, 11.500, 0.807, 12.500, 0.807, 13.500, 0.807, 14.500, 0.807, 15.500, 0.807, 16.500, 0.807, 17.500, 0.807, 18.500, 0.807, 19.500, 0.829, 20.500, 0.829, 21.500, 0.829, 23.500, 0.864, 24.500, 0.893, 25.500, 0.893, 26.500, 0.893, 27.500, 0.893, 28.500, 0.893, 29.500, 0.943, 30.500, 0.943, 31.500, 0.943, 32.500, 0.943, 33.500, 0.943, 34.500, 0.943, 35.500, 0.943, 36.500, 0.943, 37.500, 0.943, 38.500, 0.943, 39.500, 0.943, 40.500, 0.943, 41.500, 0.943, 42.500, 0.943, 43.500, 0.943, 44.500, 0.943, 45.500)
Terusan	DISC (0.000, 0.999, 0.738, 12.583, 0.839, 24.166, 0.913, 35.750, 0.946, 47.333, 0.953, 58.917, 0.953, 70.500, 0.953, 82.084, 0.953, 93.667, 0.966, 105.251, 0.966, 116.834, 0.973, 128.418, 0.973, 140.001)

Berdasarkan Tabel 4.4 *fitting* distribution dilakukan plot ke jenis distribusi *discret empirical* dimana distribusi ini dipilih karena dapat menunjukkan sebaran data aktual dalam frekuensi. Artinya, data akan disusun dari nilai terkecil ke terbesar dan dihitung *probability* banyaknya kemunculan suatu kelompok data. Contohnya, seperti pada tujuan paket Kota Banjarmasin yang menghasilkan distribusi data DISC (0.000, 0.999, 0.939, 100.916, 0.966, 200.833, 0.980, 300.750,

0.980, 400.666, 0.980, 500.583, 0.980, 600.500, 0.980, 700.417, 0.980, 800.334, 0.980, 900.250, 0.980, 1000.167, 0.980, 1100.084, 0.980, 1200.001) mengandung dua parameter nilai yaitu *probability* dan kuantitas *demand*. Data *demand* diurutkan mulai dari nilai yang terkecil 1 hingga nilai terbesar 1200 dengan setiap nilai memiliki nilai probabilitas kemunculan data tersebut, misalkan dalam distribusi di atas mengandung nilai 0.980, 1200 yang berarti kuantitas *demand* sebanyak 1200 koli memiliki probabilitas permintaan sebesar 0.980 kali dengan bentuk data diskrit (DISC).

Setiap kuantitas paket yang akan dibongkar, juga memiliki berat yang akan berpengaruh pada proses bongkar paket tersebut. Berikut adalah hasil *fitting distribution* untuk berat per paket untuk setiap kota tujuan.

Tabel 4.5 Berat per paket untuk setiap kota tujuan

Tujuan Paket	<i>Fitting Distribution</i>
Banjarmasin	CONT (0.000, 0.999, 0.689, 17.583, 0.845, 34.166, 0.932, 50.749, 0.932, 67.333, 0.932, 83.916, 0.953, 100.500, 0.973, 117.084, 0.973, 133.667, 0.973, 150.250, 0.973, 166.834, 0.973, 183.418, 0.973, 200.001)
Pontianak	CONT (0.000, 0.999, 0.614, 10.272, 0.743, 19.545, 0.850, 28.818, 0.893, 38.091, 0.893, 47.364, 0.921, 56.636, 0.921, 65.909, 0.943, 75.182, 0.943, 84.455, 0.943, 93.728, 0.943, 103.001)
Terusan	CONT (0.000, 0.000, 0.638, 8.000, 0.758, 16.000, 0.886, 24.000, 0.913, 32.000, 0.926, 40.000, 0.926, 48.001, 0.926, 56.001, 0.946, 64.001, 0.946, 72.001, 0.980, 80.001, 0.980, 88.001, 0.980, 96.001)

Berdasarkan Tabel 4.5, *fitting distribution* dilakukan plot ke jenis distribusi *continyu empirical* dimana distribusi ini dipilih karena dapat menunjukkan sebaran data aktual dalam frekuensi. Artinya, data akan disusun dari nilai terkecil ke

terbesar dan dihitung *probability* banyaknya kemunculan suatu kelompok data. Contohnya, seperti pada tujuan paket Kota Banjarmasin yang menghasilkan distribusi data CONT (0.000, 0.999, 0.689, 17.583, 0.845, 34.166, 0.932, 50.749, 0.932, 67.333, 0.932, 83.916, 0.953, 100.500, 0.973, 117.084, 0.973, 133.667, 0.973, 150.250, 0.973, 166.834, 0.973, 183.418, 0.973, 200.001) mengandung dua parameter nilai yaitu *probability* dan kuantitas *demand*. Data *demand* diurutkan mulai dari nilai yang terkecil 1 hingga nilai terbesar 200 dengan setiap nilai memiliki nilai probabilitas kemunculan data tersebut, misalkan dalam distribusi di atas mengandung nilai 0.973, 200 yang berarti kuantitas *demand* sebesar 200 Kg memiliki probabilitas permintaan sebesar 0.973 kali dengan bentuk data kontinu (CONT).

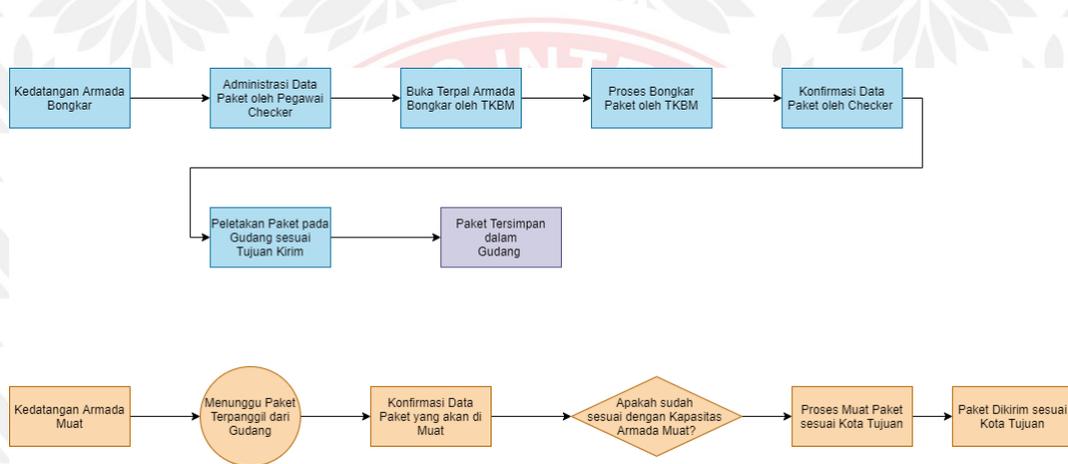
4.3 Model Konseptual

Konseptual model menggambarkan suatu model yang akan diinterpretasikan dalam simulasi model. Konseptual model ini harus merepresentasikan sistem nyata di lapangan. Konseptual model membantu untuk menirukan formulasi yang diperlukan dalam simulasi dan untuk menggambarkan aktivitas yang terjadi yang selanjutnya akan memudahkan dalam pembuatan model simulasinya. Dalam penelitian ini, konseptual model merepresentasikan kegiatan bongkar muat paket di PT Lintas Samudra Jaya.

a. *Activity Cycle Diagram* Bongkar Muat

Activity Cycle Diagram adalah Bahasa grafik/gambar yang memodelkan sistem dengan menunjukkan hubungan interaksi antar elemen dengan perubahan secara diskrit terhadap waktu. *Activity Cycle Diagram* menggambarkan urutan proses yang terjadi ketika proses bongkar muat paket. Diawali dengan datangnya armada bongkar dengan membawa paket yang akan dikirim sesuai kota tujuan. Selanjutnya, armada yang datang akan melakukan administrasi paket dimana data paket akan diterima oleh pegawai *Checker* dan diserahkan ke admin STT. Dilanjutkan dengan proses buka terpal armada. Kemudian, armada yang terpalnya

telah terbuka, TKBM akan melakukan proses pegawai TKBM akan melakukan proses bongkar paket. Selanjutnya, Paket yang telah dibongkar akan dilakukan konfirmasi paket yang dibawa oleh armada sesuai dengan kota tujuan, dan selanjutnya akan ditempatkan di gudang transit sesuai dengan kota tujuan. Paket yang telah disimpan di gudang, akan dimuat oleh armada muat sesuai dengan kota tujuannya. Paket yang dimuat, harus terkonfirmasi terlebih dahulu oleh pegawai *Checker*. Sesudah terkonfirmasi, barulah paket tersebut dimuat oleh TKBM sesuai dengan kapasitas armada muat dan kota tujuannya.



Gambar 4.2 Activity Cycle Diagram Bongkar Muat

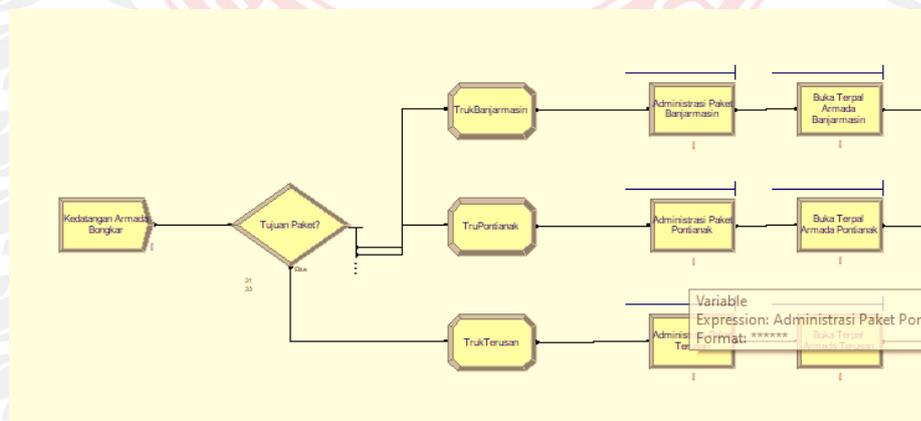
4.4 Logika Pemodelan pada *Software ARENA*

4.4.1 Kedatangan Armada sampai Buka Terpal Armada

Aktifitas yang pertama dalam model adalah kedatangan armada bongkar. Aktifitas ini mengidentifikasi selang waktu antar kedatangan armada bongkar, penentuan proporsi armada sesuai kota tujuan, dan surat data paket yang dibawa tiap armada. Aktivitas yang kedua adalah administrasi paket yaitu mengidentifikasi berapa lama proses administrasi. Aktifitas ketiga adalah buka terpal setiap armada bongkar. Aktivitas ini mengidentifikasi lamanya proses buka terpal. Logika pemodelan ini digambarkan secara detail pada Gambar 4.3.

Model ini akan menentukan armada tersebut melakukan pengiriman ke kota mana serta proses administrasi dan buka terpal dilayani oleh berapa *resource*.

- a. Modul '*Create*' berisi entitas yakni kedatangan armada bongkar dimana akan mengatur selang waktu antar kedatangan armada bongkar. Dengan menggunakan pendekatan distribusi dari data record telah didapatkan suatu persamaan yaitu $4 + \text{GAMM}(22.1, 1.35)$ dalam satuan menit yang mewakili selang waktu kedatangan armada bongkar. Maksimal kedatangan armada selama 27 hari adalah 319 armada bongkar bongkar.
- b. Modul '*Decide*' menggunakan *N-way by Chance* digunakan untuk menentukan berapa proporsi armada yang datang membawa paket kota tujuan Banjarmasin, Pontianak, dan Terusan.
- c. Modul '*Assign*' digunakan untuk mendeskripsikan entitas yang masuk berupa armada bongkar dengan kota tujuan Banjarmasin, Pontianak, dan Terusan serta surat data paket yang dibawa oleh setiap armada yang masuk sesuai dengan kota tujuan.
- d. Modul '*Proses*' berfungsi untuk memodelkan aktivitas atau proses apa yang akan dikenai pada entitas. Pada penelitian ini proses yang terjadi ada administrasi surat paket dengan waktu *CONSTANT* selama 4 menit dan buka terpal armada dengan waktu *CONSTANT* selama 5 menit . Entitas yang diproses adalah armada.

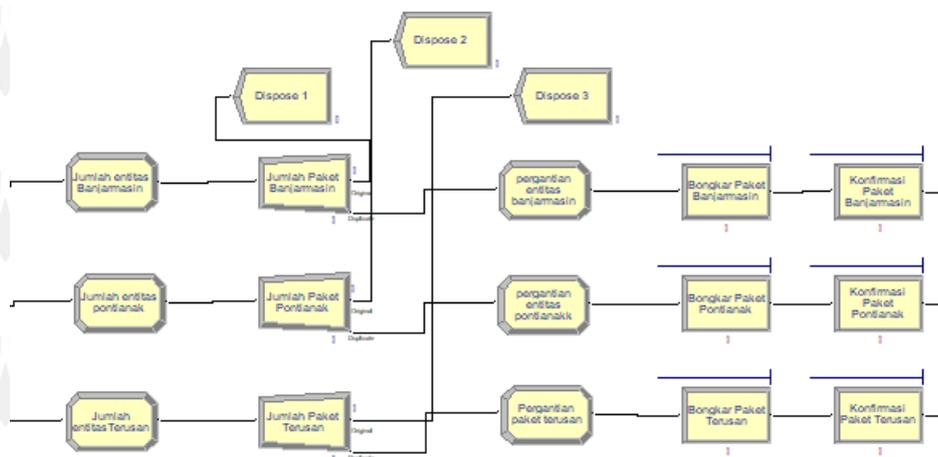


Gambar 4.3 Kedatangan Armada sampai Buka Terpal Armada

4.4.2 Proses Konfirmasi Paket dan Bongkar Paket

Aktivitas keempat adalah proses konfirmasi paket yang dilanjutkan ke proses bongkar paket. Aktivitas ini mengidentifikasi lamanya proses konfirmasi paket dan proses bongkar. Dalam logika pemodelan ini sebelum paket terkonfirmasi, ada perubahan entitas dimana yang awalnya adalah armada, menjadi entitas paket. Logika pemodelan ini digambarkan secara detail pada Gambar 4.4

- a. Modul '*Assign*' digunakan untuk mendeskripsikan jumlah dan berat paket yang dikirim sesuai dengan kota tujuan (Banjarmasin, Pontianak, Terusan) dalam satuan Koli.
- b. Modul '*Separate*' digunakan untuk memisahkan ataupun menduplikasi entitas yang masuk untuk dibawa ke proses selanjutnya. Dalam hal ini armada bongkar yang datang dalam model simulasi akan dipisahkan antara paket dan armada dikarenakan paket akan melakukan proses bongkar sedangkan armada bongkar akan langsung meninggalkan proses
- c. Modul '*Process*' digunakan untuk memodelkan aktivitas atau proses apa yang akan dikenai pada entitas. Pada penelitian ini proses yang terjadi ada Bongkar Paket setiap kota tujuan pengiriman dan Konfirmasi Paket.
- d. Modul '*Dispose*' digunakan untuk memodelkan aktivitas armada yang tidak terkena proses kembali. Armada yang sudah ter-dispose, tidak bisa kembali lagi ke dalam proses yang sudah berjalan.

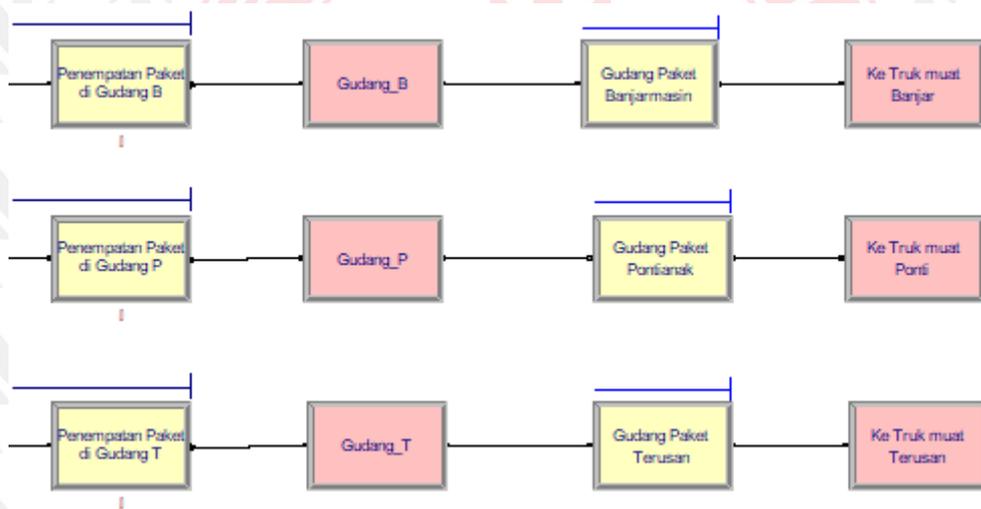


Gambar 4.4 Konfirmasi Paket dan Bongkar Paket

4.4.3 Proses Penempatan dan Penyimpanan Paket dalam Gudang

Proses selanjutnya adalah proses di penempatan paket di gudang. Pada proses ini tergambarakan proses entitas yang telah mengalami bongkar, akan ditempatkan di gudang sesuai letak kota tujuan masing-masing. Setelah paket tersebut diletakkan digudang, paket akan disimpan hingga ada signal ketika paket tersebut akan dimuat. Logika Pemodelan ini digambarkan secara detail pada Gambar 4.5. Modul – modul yang terdapat dalam proses ini diantaranya :

- a. Modul '*Process*' digunakan untuk memodelkan aktivitas atau proses apa yang akan dikenai pada entitas. Pada penelitian ini proses yang terjadi ada penempatan paket di gudang yang letaknya sesuai dengan kota tujuan pengiriman.
- b. Modul



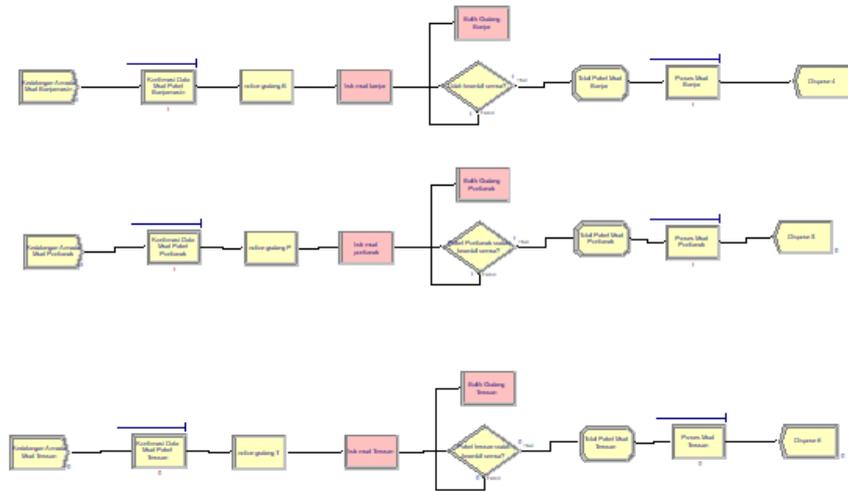
Gambar 4.5 Proses Penempatan dan Penyimpanan Paket dalam Gudang

4.4.4 Proses Muat

Aktivitas kelima adalah kedatangan armada muat yang dilanjutkan dengan konfirmasi setiap paket yang akan dimuat hingga ke proses muat paket ke armada muat. Aktivitas ini mengidentifikasi jumlah armada muat yang datang sesuai dengan kota tujuan secara konstan selama 3 hari sekali untuk setiap kota tujuan. Dilanjutkan dengan lamanya proses konfirmasi paket muat dan lamanya proses

muat paket ke armada muat. Dalam logika pemodelan ini, sebelum paket dimuat, akan dipastikan terlebih dahulu apakah kapasitas armada muat terpenuhi. Apabila belum terpenuhi, maka paket akan diambil ke gudang. Logika pemodelan ini digambarkan secara detail pada Gambar 4.6

- a. Modul '*Create*' digunakan untuk mengetahui waktu kedatangan armada muat. Dalam penelitian ini, kedatangan armada muat terjadi selama 3 hari sekali untuk setiap armada dengan kota tujuan muat yang berbeda. Armada muat banjarmasin, Armada muat pontianak, dan Armada muat terusan.
- b. Modul '*Process*' digunakan untuk mengetahui lamanya proses konfirmasi paket sebelum paket tersebut di muat ke armada muat dan juga mengetahui lamanya proses muat.
- c. Modul '*Signal*' digunakan untuk mendefinisikan paket yang telah tersimpan dalam gudang dan dipanggil untuk memenuhi kapasitas armada muat sebelum dilakukannya proses muat
- d. Modul '*Station*' digunakan untuk mendefinisikan tempat dari sebuah aktivitas tanpa adanya gerakan. Hal ini mendefinisikan armada muat sebagai tempat paket yang akan dimuat kedalamnya.
- e. Modul '*Decide*' digunakan untuk menentukan pilihan apakah paket yang akan dimuat sudah memenuhi sesuai kapasitas armada muat
- f. Modul '*Route*' digunakan untuk memindahkan entitas ke station tanpa menggunakan alat bantu. Dalam penelitian ini, route didefinisikan sebagai pengambilan paket yang telah disimpan dalam gudang.
- g. Modul '*Assign*' digunakan untuk mendeskripsikan total muat paket yang berupa jumlah paket dan berat paket dimana tidak boleh melebihi kapasitas armada muat.
- h. Modul '*Dispose*' digunakan untuk mendeskripsikan bahwa proses tersebut telah berakhir.



Gambar 4.6 Proses Muat

4.5 Penentuan Jumlah Replikasi

Penentuan replikasi adalah mekanisme yang digunakan untuk mengatasi parameter acak atau stokastik dalam suatu simulasi. Menjalankan simulasi sekali tidak selalu menghasilkan nilai representatif untuk sistem yang sebenarnya. Oleh karena itu, diperlukan untuk memperhitungkan sifat probabilistik dan pengurangan varians dari hasil simulasi. Proses replikasi ini dilakukan dengan mencoba replikasi awal dan menghitung interval estimasi rata-rata populasi (*half-width*) berdasarkan sampel replikasi simulasi tersebut. Keputusan replikasi awal sebanyak 10 kali diambil dari hasil *output* bongkar muat yang dihasilkan dari running simulasi dengan rumus perhitungan *half width* (*hw*) yaitu sebagai berikut :

$$hw = \frac{(t_{n-1, \alpha/2}) \times s}{\sqrt{n}} \quad (1)$$

$$n' = \left[\frac{(z_{\alpha/2}) \times s}{\beta} \right]^2 \quad (2)$$

Keterangan :

hw = half width (β)

α = significance level/standar eror : 0.05

s = standar deviasi

n = jumlah replikasi awal

n' = jumlah replikasi hasil perhitungan

Perhitungan penentuan jumlah replikasi akan menggunakan hasil *running* dari model simulasi, di mana *output* yang digunakan adalah hasil dari jumlah paket yang dibongkar dan dimuat. Setiap replikasi dilakukan *running* selama satu bulan dari kondisi eksisting, berikut merupakan hasil yang dihasilkan dari 10 replikasi proses bongkar dan muat :

Tabel 4.6 Replikasi Proses Bongkar

Replikasi ke	Hasil Simulasi Bongkar
1	10210
2	10217
3	10120
4	10140
5	10120
6	10278
7	10202
8	10234
9	10219
10	10214
Rata-rata	10195,4
Stdev (S)	52,0452794

Berdasarkan hasil *running* simulasi proses bongkar tersebut, maka perhitungan nilai *half width* adalah sebagai berikut.

$tn-1,2 = 2.26$ (diperoleh dari tabel *student's-t*)

$$hw = \frac{(t_{n-1, \frac{\alpha}{2}}) \times s}{\sqrt{n}} = \frac{2.26 \times 52,0452794}{\sqrt{10}} = 36,725 \quad (1)$$

Setelah mendapatkan nilai hw , kemudian dilakukan perhitungan kebutuhan jumlah replikasi dengan mencari nilai n' sebagai berikut :

$z_{\alpha/2} = 1.96$ (diperoleh dari tabel normal)

$$n' = \left[\frac{(z_{\frac{\alpha}{2}}) \times s}{\beta} \right]^2 = \left[\frac{1.96 \times 52,0452794}{36,725} \right]^2 = 7,71 \approx 8 \quad (2)$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, jumlah replikasi simulasi yang dibutuhkan adalah sebanyak 8 replikasi untuk bongkar pakatnya.

Tabel 4.7 Replikasi Proses Muat

Replikasi ke	Hasil Simulasi Muat
1	10127
2	10285
3	10125
4	10150
5	10223
6	10190
7	10217
8	10221
9	10229
10	10209
Rata-rata	10197,6
Stdev (S)	50,44512971

Berdasarkan hasil running simulasi proses muat tersebut, maka perhitungan nilai *half width* adalah sebagai berikut.

$t_{n-1, \frac{\alpha}{2}} = 2.26$ (diperoleh dari tabel *student's-t*)

$$hw = \frac{(t_{n-1, \frac{\alpha}{2}}) x s}{\sqrt{n}} = \frac{2.26 x 50,44512971}{\sqrt{10}} = 35,6 \quad (1)$$

Setelah mendapatkan nilai hw, kemudian dilakukan perhitungan kebutuhan jumlah replikasi dengan mencari nilai n' sebagai berikut :

$z_{\alpha/2} = 1.96$ (diperoleh dari tabel normal)

$$n' = \left[\frac{(z_{\alpha/2}) x s}{\beta} \right]^2 = \left[\frac{1.96 x 37,48540457}{35,6} \right]^2 = 7,71 \approx 8 \quad (2)$$

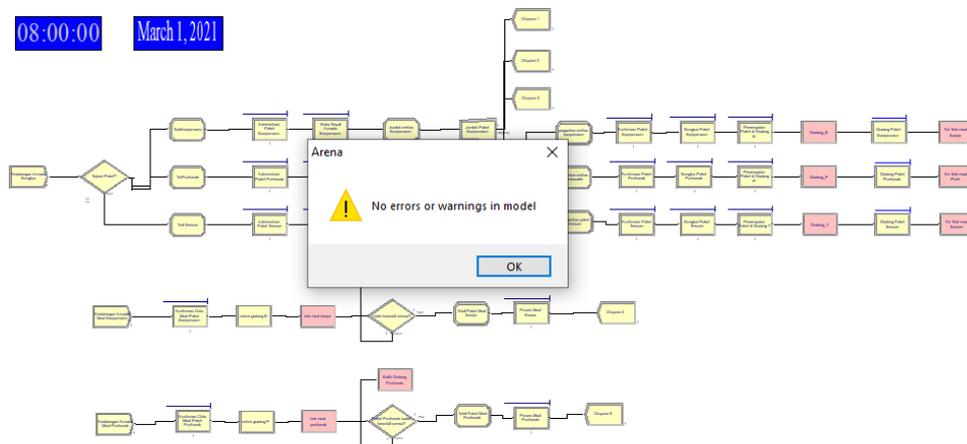
Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, jumlah replikasi simulasi yang dibutuhkan adalah sebanyak 8 replikasi untuk proses muat.

4.6 Verifikasi dan Validasi

Pada bagian ini akan menjelaskan tentang verifikasi dan uji validasi dari model simulasi yang telah dijalankan untuk memastikan bahwa model simulasi sudah mampu merepresentasikan system eksisting.

4.6.1 Verifikasi

Verifikasi merupakan tahapan yang bertujuan untuk memastikan model yang telah dibuat kedalam komputer adalah suatu model yang benar. Verifikasi bertujuan untuk memastikan bahwa model simulasi merepresentasikan konseptual model. Dalam model simulasi, verifikasi dilakukan dengan melakukan pengujian terhadap model dan dipastikan tidak ada kesalahan (*No Error*). Pada penelitian ini, dilakukan dengan “*check model*” untuk melihat apakah ada kesalahan (*No Error*).



Gambar 4.7 Verifikasi

Dapat dilihat pada Gambar 4.7 Bahwa model arena “*No Error or Warning in Model*” yang artinya model tidak ada kesalahan atau model telah terverifikasi.

4.6.2 Validasi

Validasi model dilakukan untuk mengetahui kesesuaian model dengan kondisi eksisting. Validasi dilakukan dengan menggunakan t-test yang bertujuan untuk membandingkan hasil antara kondisi eksisting dan model simulasi tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Data yang dibandingkan tentunya data kondisi eksisting dan juga data hasil simulasi sebanyak 8 replikasi. Berikut merupakan validasi dari proses bongkar dan muat.

Tabel 4.8 Pebandingan *Real system* dan Hasil Simulasi Bongkar

Replikasi	<i>Real system</i> (Koli)	Hasil Simulasi (Koli)
1	10316	10210
2	10320	10217
3	10332	10120
4		10140
5		10120
6		10278
7		10202
8		10234

Berikut hasil validasi dari proses muat :

Tabel 4.9 Pebandingan *Real system* dan Hasil Muat

Replikasi	<i>Real system</i>	Hasil Simulasi
1	10316	10127
2	10320	10285
3	10332	10125
4		10150
5		10223
6		10190
7		10217
8		10221

Selanjutnya, untuk hasil simulasi dari proses bongkar dan muat paket selama 27 hari dilakukan uji *student's-t* menggunakan *tools Data Analysis* di *Microsoft Excel* dengan standar *error* sebesar 0.05 (*confidence interval* 95%). *Analysis Tools* untuk uji *student's-t* adalah *t-Test : Two Sample Assuming Equal Variances*. Dapat dilihat pada Tabel 4.9, Tabel 4.16, Tabel 4.17, Tabel 4.18, Tabel 4.19, dan Tabel 4.20 menyajikan hasil perhitungan uji tersebut. Berikut merupakan hipotesa yang digunakan dari uji *student's-t*.

Hipotesa uji *student's-t* :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Tabel 4.9 Hasil Validasi Proses Bongkar

	Variable 1	Variable 2
Mean	10322,66667	10327,625
Variance	69,33333333	561,125
Observations	3	8
Pooled Variance	451,837963	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	9	
t Stat	0,344551099	
P(T<=t) one-tail	0,369173122	
t Critical one-tail	1,833112933	
P(T<=t) two-tail	0,738346243	
t Critical two-tail	2,262157163	

Tabel 4.10 Hasil Validasi Proses Bongkar

	Variable 1	Variable 2
Mean	10322,66667	10342,25
Variance	69,33333333	879,6428571
Observations	3	8
Pooled Variance	699,5740741	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	9	
t Stat	1,093651723	
P(T<=t) one-tail	0,151256892	
t Critical one-tail	1,833112933	
P(T<=t) two-tail	0,302513783	
t Critical two-tail	2,262157163	

Dari perhitungan validasi bongkar paket di atas t start kurang dari t *Critical two-tail* yang artinya model sudah dikatakan *valid* untuk proses bongkar paket. Dari perhitungan validasi bongkar paket di atas t start kurang dari t *Critical two-tail* yang artinya model sudah dikatakan *valid* untuk proses bongkar paket.

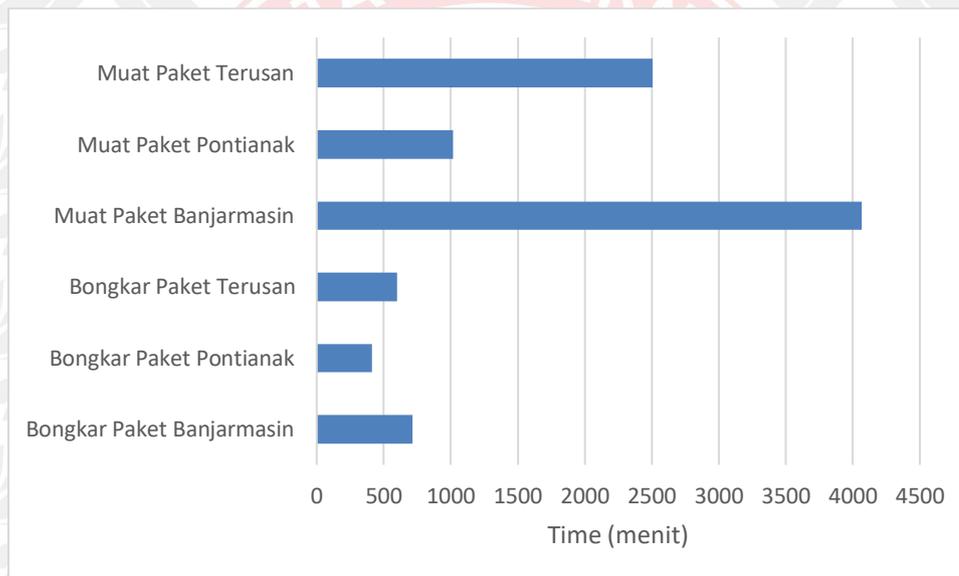
BAB 5

ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL

5.1 Analisis Model Simulasi Kondisi Eksisting

5.1.1 *Waiting time* pada Proses Bongkar dan Muat Paket

Setelah membuat model simulasi sesuai kondisi eksisting, terdapat hasil yang menunjukkan bahwa proses bongkar maupun muat paket memiliki *waiting time* yang cukup tinggi. Berikut data yang terlampir untuk *waiting time* pada proses bongkar dan muat paket sesuai dengan kota tujuan:



Gambar 5.1 *Queues* Hasil Simulasi

Pada kondisi eksisting, terdapat *waiting time* pada proses bongkar maupun proses muat untuk setiap kota tujuan. Pada proses bongkar paket tujuan Banjarmasin, terdapat *waiting time* selama 714,79 menit. Untuk bongkar paket tujuan Pontianak terdapat *waiting time* 412,78 menit dan untuk tujuan terusan selama 599,43 menit. Pada proses muat paket, dalam kondisi eksisting didapatkan *waiting time* juga dimana untuk muat paket Banjarmasin selama 4064,28 menit, Pontianak 1019,13menit dan Terusan 2507,62 menit.

5.2 Eksperimen Alternatif Skenario

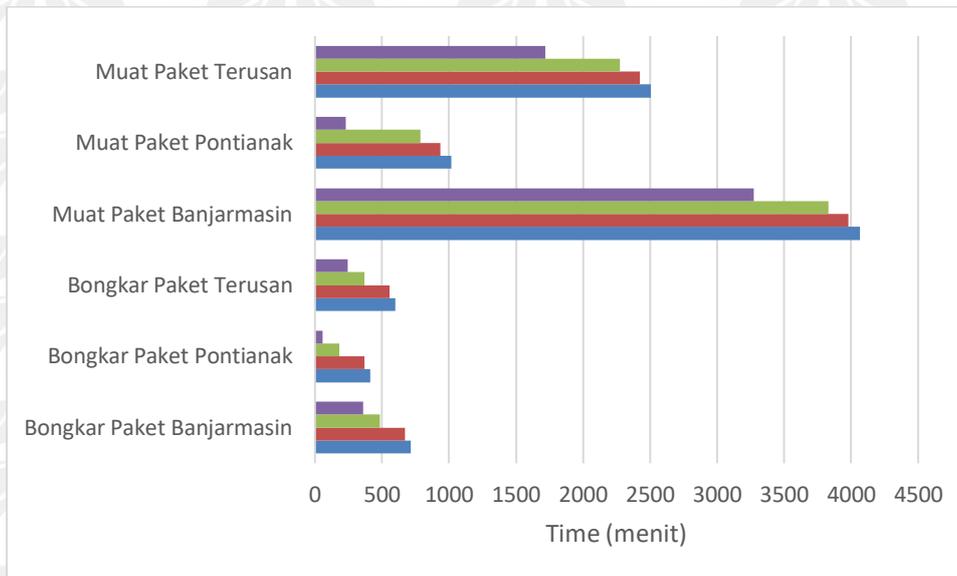
Setelah menjalankan model simulasi sesuai sistem kondisi eksisting, tahap berikutnya adalah mengembangkan alternatif skenario berdasarkan variabel keputusan atau *critical evaluation* dan menentukan skenario terbaik pada proses bongkar muat. Alternatif skenario yang akan digunakan, terlampir pada tabel sebagai berikut.

Tabel 5.1 Usulan Alternatif Skenario

Skenario	Alternatif Skenario
Skenario 1	Penambahan jumlah TKBM sebanyak 1 TKBM
Skenario 2	Penambahan jumlah TKBM sebanyak 5 TKBM
Skenario 3	Penambahan jumlah TKBM sebanyak 8 TKBM

5.1.2 Hasil Skenario Perbaikan terhadap *Waiting Time*

Setelah melakukan skenario perbaikan dengan penambahan *resource* dan utilitas jam kerja, telah didapatkan penurunan *waiting time* pada proses bongkar dan muat paket. Terlampir data *waiting time* pada proses bongkar dan muat paket setelah skenario perbaikan sebagai berikut :



Gambar 5.2 Skenario Perbaikan *Waiting Time*

Terdapat penurunan *waiting time* pada proses bongkar maupun proses muat untuk setiap kota tujuan. Untuk skenario pertama, diperoleh hasil pada proses bongkar paket tujuan Banjarmasin, terdapat penurunan total *waiting time* dari 714,79 menit menjadi 670,43 menit. Untuk bongkar paket tujuan Pontianak terdapat penurunan total *waiting time* dari 412,78 menjadi 368,42 menit dan untuk tujuan terusan dari 599,43 menit menjadi 555,07 menit. Pada proses muat paket, setelah dilakukannya perbaikan skenario didapatkan penurunan total *waiting time* juga dimana untuk muat paket Banjarmasin dari 4064,28 menit menjadi 3981,11 menit, Pontianak dari 1019,13 menit menjadi 935,96 menit dan Terusan dari 2507,62 menit menjadi 2424,25 menit.

Untuk skenario kedua, diperoleh hasil pada proses bongkar paket tujuan Banjarmasin, terdapat penurunan total *waiting time* dari 714,79 menit menjadi 482,67 menit. Untuk bongkar paket tujuan Pontianak terdapat penurunan total *waiting time* dari 412,78 menjadi 180,66 menit dan untuk tujuan terusan dari 599,43 menit menjadi 367,31 menit. Pada proses muat paket, setelah dilakukannya perbaikan skenario didapatkan penurunan total *waiting time* juga dimana untuk muat paket Banjarmasin dari 4064,28 menit menjadi 3831,79 menit, Pontianak dari

1019,13 menit menjadi 786,64 menit dan Terusan dari 2507,62 menit menjadi 2275,13 menit.

Untuk skenario kedua, diperoleh hasil pada proses bongkar paket tujuan Banjarmasin, terdapat penurunan total *waiting time* dari 714,79 menit menjadi 359,12 menit. Untuk bongkar paket tujuan Pontianak terdapat penurunan total *waiting time* dari 412,78 menjadi 57,11 menit dan untuk tujuan terusan dari 599,43 menit menjadi 243,76 menit. Pada proses muat paket, setelah dilakukannya perbaikan skenario didapatkan penurunan total *waiting time* juga dimana untuk muat paket Banjarmasin dari 4064,28 menit menjadi 3276,25 menit, Pontianak dari 1019,13 menit menjadi 231,1 menit dan Terusan dari 2507,62 menit menjadi 1719,59 menit.



BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian ini akan diberikan kesimpulan terhadap penelitian tugas akhir yang telah dilakukan serta pemberian saran untuk penelitian yang akan datang.

6.1 Kesimpulan

Bedasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Hasil dari model simulasi bongkar muat yang sudah dikerjakan sebelumnya terjadi *bottleneck* pada saat proses bongkar dan muatnya, hal itu disebabkan karena TKBM (Tenaga Kerja Bongkar Muat) terlalu sibuk dan tidak bisa melayani semua armada sehingga ada *waiting time* pada proses yang membutuhkan *resource* TKBM.
2. Skenario perbaikan pertama yang diusulkan adalah penambahan *resource* sebanyak 1 TKBM sehingga menjadi 31 TKBM. Skenario perbaikan kedua adalah penambahan *resource* sebanyak 5 TKBM sehingga menjadi 35 TKBM. Dan skenario perbaikan ketiga adalah penambahan *resource* sebanyak 8 TKBM sehingga menjadi 38 TKBM.
3. Prosentase penurunan total *waiting time* yang paling optimal diperoleh pada alternative skenario ketiga dimana pada proses bongkar tujuan Kota Banjarmasin adalah sebesar 49%, tujuan Kota Pontianak sebesar 86,1% dan Kota Terusan sebesar 59,3%. Pada proses muat juga mengalami penurunan *waiting time* untuk Kota Banjarmasin sebesar 19,3%, Kota Pontianak sebesar 77,3% dan Kota Terusan sebesar 31,4%.

6.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan pada penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Memperluas *scope* penelitian ke seluruh wilayah di Indonesia, tidak hanya Melakukan analisis keuangan untuk operasional penambahan kebutuhan TKBM (Tenaga Kerja Bongkar Muat)
2. Melakukan perbaikan system simulasi yang lebih detail untuk menyempurnakan parameter yang belum terakomodasi pada penelitian ini.



DAFTAR PUSTAKA

- David, W., Retired, R. P. S., & Zupick, N. B. (2015). *Simulation with Arena Sixth Edition Manager Arena Simulation Consulting and Support Services* Rockwell Automation
- Edinburgh, G. (n.d.). *Discrete-Event System Simulation Banks Carson II Nelson Nicol Fifth Edition (Vol. 148)*.
- Istighfarini, K. (2020). *Simulasi Pengaturan Durasi Traffic Light di Kota Gresik sebagai Alat Bantu Pengambilan Keputusan untuk Meminimumkan Antrian Kendaraan. Gresik. Universitas Internasional Semen Indonesia*
- Jonathan, E. (2016). *Peningkatan Kinerja Sistem Lini Produksi dengan Menggunakan Simulasi Diskrit. Jakarta. Universitas Mercu Buana*
- Malasy, S., Muhammad,. Amri. (2013). *Analisis Sistem pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) dengan Menggunakan Simulasi Arena. Aceh Utara. Universitas Maikussaleh*
- Tim Asisten Laboratprium Quantitive Modul Arena (versi Bahasa Indonesia). *Arena Training*
- Patria, K., Ariana, P. (2020). *Tanggung Jawab Perusahaan Jasa Ekspedisi terhadap Kerusakan Barang Kiriman Milik Konsumen (Studi Pada Ninja Xpress). Bali. Universitas Udayana*
- Pegden, Claude Dennis. Shannon, Robert. Sadowski, Randal. 1995. *Introduction To Simulation Using SIMAN, Second Edition. McGraw-Hill, Inc: Singapore*
- Santosa, A., Mulyani. (2018). *Analisis Dampak Peningkatan Kapasitas Brodo Footwear Terhadap Biaya Relevan dan Utilitas Station Kerja di CV Marabessy dengan Model Simulasi Kejadian Diskrit. Bandung. UNIKOM*
- Setiawan, A. (2020). *Evaluasi Proes Distribusi di Packing Plant Celukan Bawang PT Semen Indonesia melalui Pemodelan Simulasi Diskrit. Gresik. Universitas Internasional Semen Indonesia*

- Simanjourang, E. (2016). Perancangan Model Simulasi Untuk Antispasi Penumpukan Kendaraan Pada Gerbang Keluar Tol Pasir Koja Kopo Buah Batu dan Mohammad Toha Di PT. Jasamarga (Persero) Bandung. Bandung. UNIKOM
- Sugianto, A. (2016). Jenis-Jenis Data Variabel (Variabel Diskrit dan Variabel Kontinyu). Palangka Raya. IAIN Palangka Raya
- Yusuf, M. (2017). Perencanaan Penataan Sistem Pelayanan Pelabuhan dengan Pendekatan Simulasi Diskrit. Malang. Universitas Brawijaya



LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Kendaraan

Data Armada Bongkar		
No	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)
1	Avanza	105
2	CDD Bak	5000
3	CDD Box Elf	5000
4	CDD Long Bak	6000
5	Elf	105
6	Grandmax Box	1500
7	Kijang Innova	105
8	Pickup 1	800
9	Pickup Box	800
10	CDD Box	4000
11	CDD Bak	5000
12	CDD Long Box	6000

Data Armada Muat		
No	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)
1	Truk Fuso Long Bak	18000

Lampiran 2 Data Bongkar Paket

Data Bongkar Paket													
No	Tanggal Kedatangan	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)	Jam Kedatangan	Jenis Paket	Tujuan Paket (Kota)	Berat Paket/Koli (Kg)	Jumlah Paket (Koli)	Total berat Paket (Kg)	Waktu bongkar/paket (menit)	Waktu Konfirmasi Paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)
1	01/03/2021	Pickup 1	800	08:00	Susu Kedelai	Banjarmasin	3,4	20	68	0,40	0,00	0,32	19
2	01/03/2021				Masker Sensi	Banjarmasin	6,4	5	32	0,42	0,00	0,30	18
3	01/03/2021				Kopi Excelso	Banjarmasin	4	55	220	0,40	0,00	0,35	21
8	01/03/2021	Pickup 3	800	09:18	Pom Mini	Banjarmasin	200	2	400	1,30	0,00	0,40	24
9	01/03/2021	CDD Long Box	6000	09:23	Rokok Surya	Banjarmasin	25	53	1325	0,50	0,00	0,32	19
14	01/03/2021	CDD Box Elf	5000	10:34	Kain Roll (armani silk)	Banjarmasin	10	12	120	0,43	0,00	0,32	19
19	02/03/2021	Pickup 1	800	08:06	Pasta Gigi	Banjarmasin	6,1	6	36,6	0,42	0,00	0,30	18
20	02/03/2021	CDD Box	4000	08:32	Buku Tulis SiDU	Banjarmasin	10	20	200	0,43	0,00	0,32	19
21	02/03/2021	Pickup 2	800	09:24	Aqua 1,5lt	Banjarmasin	6,5	4	26	0,42	0,00	0,68	41
27	02/03/2021	CDD Long Bak	6000	11:16	Kerupuk Bawang	Banjarmasin	1	1200	1200	0,37	0,00	0,33	20
36	03/03/2021	CDD Long Box	6000	10:13	Rokok Esse	Banjarmasin	6	200	1200	0,40	0,00	0,42	25
38	03/03/2021	Pickup 4	800	10:39	Mesin Kopi	Banjarmasin	37	1	37	0,53	0,00	0,30	18
39	03/03/2021				Kopi Nescafe	Banjarmasin	3,5	6	21	0,40	0,00	0,33	20
45	03/03/2021	CDD Box	5000	14:24	The Pucuk	Banjarmasin	8,5	8	68	0,42	0,00	0,32	19
46	04/03/2021	Pickup 1	800	08:10	Kulkas	Banjarmasin	37	1	37	0,53	0,00	0,32	19
49	04/03/2021	Pickup 3	800	09:23	Pakaian Bal	Banjarmasin	10	3	30	0,43	0,00	0,35	21
50	04/03/2021	CDD Box	4000	09:55	Deterjen Cair	Banjarmasin	6,4	10	64	0,42	0,00	0,58	35

Data Bongkar Paket													
No	Tanggal Kedatangan	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)	Jam Kedatangan	Jenis Paket	Tujuan Paket (Kota)	Berat Paket/Koli (Kg)	Jumlah Paket (Koli)	Total berat Paket (Kg)	Waktu bongkar/paket (menit)	Waktu Konfirmasi Paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)
51	04/03/2021	CDD Box	4000	10:14	Dancow Sachet	Banjarmasin	5,5	8	44	0,40	0,00	0,32	19
62	04/03/2021	CDD Bak	5000	14:27	Kabel Bendrat (roll)	Banjarmasin	25	4	100	0,50	0,00	0,45	27
63	05/03/2021	CDD Box	4000	08:34	Buku Gambar A4	Banjarmasin	2,4	20	48	0,37	0,00	0,33	20
64	05/03/2021				Isolasi Nitto	Banjarmasin	17,5	6	105	0,45	0,00	0,33	20
66	05/03/2021	CDD Bak	5000	09:15	Lemari 3 Pintu	Banjarmasin	108	1	108	0,73	0,00	0,85	51
67	05/03/2021				Tv 32 inch	Banjarmasin	3,8	1	3,8	0,40	0,00	0,32	19
68	05/03/2021				AC 1/2 pk (Daikin)	Banjarmasin	9	3	27	0,42	0,00	0,35	21
69	05/03/2021				Meja Tv	Banjarmasin	23	1	23	0,50	0,00	0,45	27
70	05/03/2021				Kasur Busa (Inoac)	Banjarmasin	40	2	80	0,55	0,00	0,37	22
71	05/03/2021	Pickup 1	800	09:24	Etalase Kaca 1,5m	Banjarmasin	94	1	94	0,72	0,00	0,30	18
72	05/03/2021				Nutrisari	Banjarmasin	11	10	110	0,43	0,00	0,33	20
73	05/03/2021				Pop Ice	Banjarmasin	6,25	5	31,25	0,42	0,00	0,32	19
74	05/03/2021				Good Day Cappucino	Banjarmasin	4	7	28	0,40	0,00	0,35	21
90	06/03/2021	Pickup 3	800	10:46	Softdrink (coca-cola)	Banjarmasin	3,3	22	72,6	0,40	0,00	0,43	26
98	08/03/2021	Pickup 1	800	08:06	Mie Instan (Lemonilo)	Banjarmasin	3	20	60	0,37	0,00	0,50	30
99	08/03/2021	Pickup 2	800	08:32	Sepeda lipat (BNB)	Banjarmasin	22	4	88	0,47	0,00	0,68	41
101	08/03/2021	Pickup Box	800	09:38	Beras Rojo Lele	Banjarmasin	20	10	200	0,47	0,00	0,40	24

Data Bongkar Paket													
No	Tanggal Kedatangan	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)	Jam Kedatangan	Jenis Paket	Tujuan Paket (Kota)	Berat Paket/Koli (Kg)	Jumlah Paket (Koli)	Total berat Paket (Kg)	Waktu bongkar/paket (menit)	Waktu Konfirmasi Paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)
103	08/03/2021	CDD Bak	5000	10:22	Minyak 2lt	Banjarmasin	12	8	96	0,43	0,00	0,30	18
104	08/03/2021				Tepung Terigu	Banjarmasin	12	5	60	0,43	0,00	0,32	19
105	08/03/2021				Garam	Banjarmasin	12	7	84	0,43	0,00	0,32	19
106	08/03/2021				Gula	Banjarmasin	20	5	100	0,47	0,00	0,40	24
107	08/03/2021	CDD Long Box	6000	11:04	Rokok Esse Orange	Banjarmasin	6	300	1800	0,40	0,00	0,30	18
121	09/03/2021	CDD Long Box	6000	09:03	Rokok Djarum Super	Banjarmasin	10	90	900	0,43	0,00	0,32	19
122	09/03/2021	CDD Box	4000	09:23	Kecap	Banjarmasin	9	5	45	0,42	0,00	0,33	20
126	09/03/2021	Pickup Box	800	11:23	Susu Kaleng Bendera	Banjarmasin	17,8	5	89	0,45	0,00	0,52	31
127	09/03/2021	CDD Box	4000	13:14	Susu UHT Diamond	Banjarmasin	9	10	90	0,42	0,00	0,42	25
128	09/03/2021	Pickup 6	800	13:38	Kursi Lipat	Banjarmasin	24	3	72	0,50	0,00	0,33	20
129	09/03/2021				Meja Lipat	Banjarmasin	10	2	20	0,43	0,00	0,47	28
135	10/03/2021	Pickup 5	800	10:12	Velg Truk	Banjarmasin	39	6	234	0,53	0,00	0,32	19
137	10/03/2021	Pickup 6	800	11:17	Susu Kedelai	Banjarmasin	3,4	20	68	0,40	0,00	0,33	20
139	10/03/2021	CDD Long Box	6000	13:30	Rokok Surya	Banjarmasin	25	53	1325	0,50	0,00	0,30	18
140	10/03/2021	CDD Box Elf	5000	13:57	Kain Roll (armani silk)	Banjarmasin	10	12	120	0,43	0,00	0,32	19
149	11/03/2021	Pickup 1	800	08:14	Kulkas	Banjarmasin	37	1	37	0,53	0,00	0,30	18
153	11/03/2021	CDD Box	4000	09:31	Deterjen Cair	Banjarmasin	6,4	10	64	0,42	0,00	0,33	20
154	11/03/2021	Pickup 3	800	10:13	Pakaian Bal	Banjarmasin	10	3	30	0,43	0,00	1,20	72
155	11/03/2021	CDD Box	4000	10:29	Dancow Sachet	Banjarmasin	5,5	8	44	0,40	0,00	0,32	19
165	11/03/2021	CDD Bak	5000	14:18	Kabel Bendrat (roll)	Banjarmasin	25	4	100	0,50	0,00	0,30	18
171	12/03/2021	CDD Long Box	6000	10:35	Rokok Esse Orange	Banjarmasin	6	200	1200	0,40	0,00	0,32	19
172	12/03/2021				Rokok Esse Purple	Banjarmasin	6	34	204	0,40	0,00	0,30	18
175	12/03/2021	Pickup 5	800	11:13	Mesin Kopi	Banjarmasin	37	1	37	0,53	0,00	0,33	20

Data Bongkar Paket													
No	Tanggal Kedatangan	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)	Jam Kedatangan	Jenis Paket	Tujuan Paket (Kota)	Berat Paket/Koli (Kg)	Jumlah Paket (Koli)	Total berat Paket (Kg)	Waktu bongkar/paket (menit)	Waktu Konfirmasi Paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)
176	12/03/2021				Kopi Nescafe	Banjarmasin	3,5	6	21	0,40	0,00	0,32	19
180	12/03/2021	CDD Box	5000	14:24	Teh Pucuk	Banjarmasin	8,5	8	68	0,42	0,00	0,32	19
184	13/03/2021	Pickup 3	800	10:46	Softdrink (coca-cola)	Banjarmasin	3,3	22	72,6	0,40	0,00	2,12	127
185	13/03/2021	Pickup Box	800	11:32	Beras Rojo Lele	Banjarmasin	20	5	100	0,47	0,00	0,32	19
194	15/03/2021	Pickup 3	800	09:12	Pasta Gigi	Banjarmasin	6,1	6	36,6	0,42	0,00	0,30	18
195	15/03/2021	CDD Box	4000	09:33	Buku Tulis SiDU	Banjarmasin	10	20	200	0,43	0,00	0,30	18
200	15/03/2021	CDD Long Bak	6000	11:31	Kerupuk Bawang	Banjarmasin	1	1200	1200	0,37	0,00	0,50	30
208	16/03/2021	CDD Long Box	6000	10:32	Rokok Esse Grape	Banjarmasin	6	200	1200	0,40	0,00	0,35	21
209	16/03/2021				Rokok Esse Honey	Banjarmasin	6	34	204	0,40	0,00	0,30	18
211	16/03/2021	Pickup 4	800	11:14	Mesin Kopi	Banjarmasin	37	1	37	0,53	0,00	0,40	24
212	16/03/2021				Kopi Nescafe	Banjarmasin	3,5	6	21	0,40	0,00	0,32	19
216	16/03/2021	CDD Box	5000	13:35	The Pucuk	Banjarmasin	8,5	8	68	0,42	0,00	0,37	22
219	17/03/2021	CDD Box	4000	08:11	Deterjen Cair	Banjarmasin	6,4	10	64	0,42	0,00	0,32	19
222	17/03/2021	Pickup 2	800	09:13	Kulkas	Banjarmasin	37	1	37	0,53	0,00	0,33	20
223	17/03/2021	Pickup 3	800	09:50	Pakaian Bal	Banjarmasin	10	3	30	0,43	0,00	0,30	18
226	17/03/2021	CDD Box	4000	10:38	Dancow Sachet	Banjarmasin	5,5	8	44	0,40	0,00	0,70	42

Data Bongkar Paket													
No	Tanggal Kedatangan	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)	Jam Kedatangan	Jenis Paket	Tujuan Paket (Kota)	Berat Paket/Koli (Kg)	Jumlah Paket (Koli)	Total berat Paket (Kg)	Waktu bongkar/paket (menit)	Waktu Konfirmasi Paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)
231	17/03/2021	CDD Bak	5000	13:30	Kabel Bendrat (roll)	Banjarmasin	25	4	100	0,50	0,00	0,33	20
240	18/03/2021	CDD Box	4000	10:21	Buku Gambar A4	Banjarmasin	2,4	20	48	0,37	0,00	0,38	23
241	18/03/2021				Isolasi Nitto	Banjarmasin	17,5	6	105	0,45	0,00	0,40	24
242	18/03/2021	CDD Bak	5000	10:47	Lemari 3 Pintu	Banjarmasin	108	1	108	0,73	0,00	0,30	18
243	18/03/2021				Tv 32 inch	Banjarmasin	3,8	1	3,8	0,40	0,00	0,35	21
244	18/03/2021				AC 1/2 pk (Daikin)	Banjarmasin	9	3	27	0,42	0,00	1,17	70
245	18/03/2021				Meja Tv	Banjarmasin	23	1	23	0,50	0,00	0,30	18
246	18/03/2021				Kasur Busa (Inoac)	Banjarmasin	40	2	80	0,55	0,00	0,30	18
247	18/03/2021	Pickup 3	800	11:27	Etalase Kaca 1,5m	Banjarmasin	94	1	94	0,72	0,00	0,30	18
248	18/03/2021				Nutrisari	Banjarmasin	11	10	110	0,43	0,00	0,40	24
249	18/03/2021				Pop Ice	Banjarmasin	6,25	5	31,25	0,42	0,00	0,30	18
250	18/03/2021				Good Day Cappucino	Banjarmasin	4	7	28	0,40	0,00	0,35	21
260	19/03/2021	CDD Long Box	6000	08:12	Rokok Surya	Banjarmasin	25	53	1325	0,50	0,00	0,42	25
263	19/03/2021	Pickup 1	800	09:23	Pom Mini	Banjarmasin	200	2	400	1,30	0,00	0,30	18
269	19/03/2021	Pickup 5	800	13:47	Susu Kedelai	Banjarmasin	3,4	20	68	0,40	0,00	0,42	25
270	19/03/2021				Masker Sensi	Banjarmasin	6,4	5	32	0,42	0,00	0,42	25
271	19/03/2021				Kopi Excelso	Banjarmasin	4	55	220	0,40	0,00	0,40	24

Data Bongkar Paket													
No	Tanggal Kedatangan	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)	Jam Kedatangan	Jenis Paket	Tujuan Paket (Kota)	Berat Paket/Koli (Kg)	Jumlah Paket (Koli)	Total berat Paket (Kg)	Waktu bongkar/paket (menit)	Waktu Konfirmasi Paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)
272	19/03/2021	CDD Box Elf	5000	14:02	Kain Roll (armani silk)	Banjarmasin	10	12	120	0,43	0,00	0,30	18
288	20/03/2021	Pickup 4	800	13:48	Softdrink (coca-cola)	Banjarmasin	3,3	22	72,6	0,40	0,00	0,32	19
292	22/03/2021	Pickup 3	800	09:18	Etalase Kaca 1,5m	Banjarmasin	94	1	94	0,72	0,00	0,32	19
293	22/03/2021				Nutrisari	Banjarmasin	11	10	110	0,43	0,00	0,37	22
294	22/03/2021				Pop Ice	Banjarmasin	6,25	5	31,25	0,42	0,00	0,30	18
295	22/03/2021				Good Day Cappucino	Banjarmasin	4	7	28	0,40	0,00	0,40	24
296	22/03/2021	CDD Bak	5000	10:22	Lemari 3 Pintu	Banjarmasin	108	1	108	0,73	0,00	0,30	18
297	22/03/2021				Tv 32 inch	Banjarmasin	3,8	1	3,8	0,40	0,00	0,42	25
298	22/03/2021				AC 1/2 pk (Daikin)	Banjarmasin	9	3	27	0,42	0,00	1,17	70
299	22/03/2021				Meja Tv	Banjarmasin	23	1	23	0,50	0,00	0,30	18
300	22/03/2021				Kasur Busa (Inoac)	Banjarmasin	40	2	80	0,55	0,00	0,30	18
301	22/03/2021	CDD Box	4000	10:42	Buku Gambar A4	Banjarmasin	2,4	20	48	0,37	0,00	0,33	20
302	22/03/2021				Isolasi Nitto	Banjarmasin	17,5	6	105	0,45	0,00	0,33	20
318	23/03/2021	CDD Box	5000	10:19	The Pucuk	Banjarmasin	8,5	8	68	0,42	0,00	0,50	30
319	23/03/2021	CDD Long Box	6000	10:40	Rokok Sampoerna Mild	Banjarmasin	6	200	1200	0,40	0,00	0,30	18
320	23/03/2021				Rokok Camel Purple	Banjarmasin	6	34	204	0,40	0,00	0,30	18
321	23/03/2021	Pickup 4	800	10:53	Mesin Kopi	Banjarmasin	37	1	37	0,53	0,00	0,40	24
322	23/03/2021				Kopi Nescafe	Banjarmasin	3,5	6	21	0,40	0,00	0,50	30
328	24/03/2021	Pickup 3	800	08:26	Pom Mini	Banjarmasin	200	2	400	1,30	0,00	0,30	18
336	24/03/2021	CDD Long Box	6000	10:16	Rokok Surya	Banjarmasin	25	53	1325	0,50	0,00	0,85	51

Data Bongkar Paket													
No	Tanggal Kedatangan	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)	Jam Kedatangan	Jenis Paket	Tujuan Paket (Kota)	Berat Paket/Koli (Kg)	Jumlah Paket (Koli)	Total berat Paket (Kg)	Waktu bongkar/paket (menit)	Waktu Konfirmasi Paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)
341	24/03/2021	Pickup 1	800	13:31	Susu Kedelai	Banjarmasin	3,4	20	68	0,40	0,00	0,52	31
342	24/03/2021				Masker Sensi	Banjarmasin	6,4	5	32	0,42	0,00	0,35	21
343	24/03/2021				Kopi Excelso	Banjarmasin	4	55	220	0,40	0,00	0,32	19
344	24/03/2021	CDD Box Elf	5000	13:47	Kain Roll (armani silk)	Banjarmasin	10	12	120	0,43	0,00	0,32	19
349	25/03/2021	Pickup 2	800	08:20	Sepeda lipat (BNB)	Banjarmasin	22	4	88	0,47	0,00	0,40	24
352	25/03/2021	CDD Bak	5000	10:21	Minyak 2lt	Banjarmasin	12	8	96	0,43	0,00	0,30	18
353	25/03/2021				Tepung Terigu	Banjarmasin	12	5	60	0,43	0,00	0,32	19
354	25/03/2021				Garam	Banjarmasin	12	7	84	0,43	0,00	0,30	18
355	25/03/2021				Gula	Banjarmasin	20	5	100	0,47	0,00	0,32	19
357	25/03/2021	Pickup Box	800	11:18	Beras Rojo Lele	Banjarmasin	20	10	200	0,47	0,00	0,32	19
359	25/03/2021	CDD Long Box	6000	11:46	Rokok Esse Orange	Banjarmasin	6	300	1800	0,40	0,00	1,20	72
360	25/03/2021				Rokok Esse Bery Pop	Banjarmasin	6	23	138	0,40	0,00	0,37	22
365	26/03/2021	Pickup 1	800	08:03	Kulkas	Banjarmasin	37	1	37	0,53	0,00	0,40	24
368	26/03/2021	Pickup 3	800	09:20	Pakaian Bal	Banjarmasin	10	3	30	0,43	0,00	0,30	18
369	26/03/2021	CDD Box	4000	10:15	Deterjen Cair	Banjarmasin	6,4	10	64	0,42	0,00	0,35	21
370	26/03/2021	CDD Box	4000	10:39	Dancow Sachet	Banjarmasin	5,5	8	44	0,40	0,00	0,32	19
381	26/03/2021	CDD Bak	5000	15:15	Kabel Bendrat (roll)	Banjarmasin	25	4	100	0,50	0,00	0,40	24
382	27/03/2021	Pickup 1	800	08:16	Pasta Gigi	Banjarmasin	6,1	6	36,6	0,42	0,00	0,35	21
383	27/03/2021	CDD Box	4000	09:04	Buku Tulis SIDU	Banjarmasin	10	20	200	0,43	0,00	0,35	21
384	27/03/2021	Pickup 2	800	10:17	Aqua 1,5lt	Banjarmasin	6,5	4	26	0,42	0,00	0,30	18

Data Bongkar Paket													
No	Tanggal Kedatangan	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)	Jam Kedatangan	Jenis Paket	Tujuan Paket (Kota)	Berat Paket/Koli (Kg)	Jumlah Paket (Koli)	Total berat Paket (Kg)	Waktu bongkar/paket (menit)	Waktu Konfirmasi Paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)
390	27/03/2021	CDD Long Bak	6000	13:44	Kerupuk Bawang	Banjarmasin	1	1200	1200	0,37	0,00	0,35	21
394	29/03/2021	Pickup Box	800	09:01	Beras Rojo Lele	Banjarmasin	20	5	100	0,47	0,00	0,32	19
396	29/03/2021	Pickup 1	800	10:21	Softdrink (coca-cola)	Banjarmasin	3,3	22	72,6	0,40	0,00	0,33	20
409	30/03/2021	Pickup 4	800	10:13	Pom Mini	Banjarmasin	200	2	400	1,30	0,00	0,30	18
411	30/03/2021	Pickup 7	800	11:13	Susu Kedelai	Banjarmasin	3,4	20	68	0,40	0,00	0,30	18
413	30/03/2021	CDD Long Box	6000	13:32	Rokok Surya	Banjarmasin	25	53	1325	0,50	0,00	0,30	18
414	30/03/2021	CDD Box Elf	5000	13:45	Kain Roll (armani silk)	Banjarmasin	10	12	120	0,43	0,00	0,30	18
416	30/03/2021	CDD Bak	5000	14:55	Mie Instan (sedap)	Banjarmasin	3	23	69	0,37	0,00	0,32	19
417	30/03/2021				Masker Sensi	Banjarmasin	6,4	5	32	0,42	0,00	0,33	20
418	30/03/2021				Kopi Excelso	Banjarmasin	4	55	220	0,40	0,00	0,32	19
419	30/03/2021				Pakaian anak-anak	Banjarmasin	6,5	6	39	0,42	0,00	0,33	20
420	30/03/2021				Sepatu anak-anak	Banjarmasin	3,6	5	18	0,40	0,00	0,32	19
421	30/03/2021				Mainan anak-anak	Banjarmasin	6	4	24	0,40	0,00	0,42	25
424	31/03/2021	CDD Bak	5000	08:22	Kabel Bendrat (roll)	Banjarmasin	25	4	100	0,50	0,00	0,30	18
425	31/03/2021	CDD Box	4000	09:09	Deterjen Cair	Banjarmasin	6,4	10	64	0,42	0,00	0,50	30
426	31/03/2021	CDD Box	4000	09:31	Dancow Sachet	Banjarmasin	5,5	8	44	0,40	0,00	0,32	19
430	31/03/2021	Pickup 1	800	10:54	Kulkas	Banjarmasin	37	1	37	0,53	0,00	0,40	24
432	31/03/2021	Pickup 3	800	11:39	Pakaian Bal	Banjarmasin	10	3	30	0,43	0,00	0,30	18
4	01/03/2021	Pickup 2	800	08:47	Buku Pendidikan SD	Pontianak	10	10	100	0,43	0,00	0,30	18
5	01/03/2021				Pakaian anak-anak	Pontianak	6,5	6	39	0,42	0,00	0,58	35
6	01/03/2021				Sepatu anak-anak	Pontianak	3,6	5	18	0,40	0,00	2,12	127
7	01/03/2021				Mainan anak-anak	Pontianak	6	4	24	0,40	0,00	1,22	73

Data Bongkar Paket													
No	Tanggal Kedatangan	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)	Jam Kedatangan	Jenis Paket	Tujuan Paket (Kota)	Berat Paket/Koli (Kg)	Jumlah Paket (Koli)	Total berat Paket (Kg)	Waktu bongkar/paket (menit)	Waktu Konfirmasi Paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)
53	04/03/2021				Kacamata las	Pontianak	2,5	4	10	0,37	0,00	0,32	19
55	04/03/2021	CDD Long Box	6000	11:18	Rokok Djarum Super	Pontianak	10	45	450	0,43	0,00	0,32	19
59	04/03/2021	Grandmax Box	1500	14:18	Laptop 14 inch	Pontianak	1,2	10	12	0,37	0,00	1,23	74
60	04/03/2021				Monitor PC 14 inch	Pontianak	2,1	4	8,4	0,37	0,00	0,32	19
61	04/03/2021				Keyboard Gaming	Pontianak	1	4	4	0,37	0,00	0,33	20
65	05/03/2021	CDD Bak	5000	08:40	Motor Revo	Pontianak	99	1	99	0,72	0,00	0,40	24
75	05/03/2021	CDD Bak	5000	10:13	Pupuk Kandang	Pontianak	15	30	450	0,45	0,00	0,30	18
76	05/03/2021	Pickup 2	800	10:52	Aki Genset (Incoe)	Pontianak	23	2	46	0,50	0,00	0,33	20
83	05/03/2021	Pickup 5	800	13:30	Kompresor Angin	Pontianak	100	1	100	0,73	0,00	0,32	19
84	05/03/2021	Pickup 6	800	13:57	Pompa Angin	Pontianak	25	3	75	0,50	0,00	0,32	19
87	06/03/2021	Pickup 1	800	09:03	Masker 3-play	Pontianak	6,4	10	64	0,42	0,00	0,37	22
88	06/03/2021	Pickup 2	800	09:12	Minyak 2lt	Pontianak	12	5	60	0,43	0,00	0,30	18
89	06/03/2021	CDD Bak	5000	10:21	Plastik	Pontianak	38	10	380	0,53	0,00	0,85	51
97	06/03/2021	Pickup 6	800	13:53	Sepatu safety	Pontianak	14,4	2	28,8	0,45	0,00	0,33	20
102	08/03/2021	Pickup 4	800	10:12	Pylox	Pontianak	5	6	30	0,40	0,00	0,32	19
110	08/03/2021	Pickup 5	800	11:47	Mie Instan (Sedap Soto)	Pontianak	3	8	24	0,37	0,00	0,33	20
111	08/03/2021				Mie Instan (Sedap Kare)	Pontianak	3	8	24	0,37	0,00	0,50	30

Data Bongkar Paket													
No	Tanggal Kedatangan	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)	Jam Kedatangan	Jenis Paket	Tujuan Paket (Kota)	Berat Paket/Koli (Kg)	Jumlah Paket (Koli)	Total berat Paket (Kg)	Waktu bongkar/paket (menit)	Waktu Konfirmasi Paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)
112	08/03/2021	Pickup 6	800	13:29	Mesin Cuci 1 Tabung	Pontianak	33	1	33	0,53	0,00	0,30	18
113	08/03/2021	Pickup 7	800	13:55	Motor Gl-Pro	Pontianak	103	1	103	0,73	0,00	0,30	18
115	09/03/2021	Pickup 1	800	08:00	Oven Toaster	Pontianak	15	2	30	0,45	0,00	0,32	19
116	09/03/2021				Tepung Terigu	Pontianak	12	5	60	0,43	0,00	0,33	20
117	09/03/2021				Tepung Tapioka	Pontianak	12	5	60	0,43	0,00	1,17	70
118	09/03/2021				Baking Soda	Pontianak	5,4	5	27	0,40	0,00	0,32	19
132	10/03/2021	Pickup 2	800	08:42	Susu Bearbrand	Pontianak	9,5	6	57	0,43	0,00	0,35	21
133	10/03/2021	Pickup 3	800	09:11	Keramik Kamar Mandi	Pontianak	5	25	125	0,40	0,00	0,33	20
136	10/03/2021	Pickup 6	800	10:52	Buku Pendidikan SD	Pontianak	10	10	100	0,43	0,00	0,32	19
150	11/03/2021	Grandmax Box	1500	08:21	Laptop 14 inch	Pontianak	1,2	10	12	0,37	0,00	0,32	19
151	11/03/2021	CDD Bak	5000	08:57	Ban Mobil	Pontianak	2,4	8	19,2	0,37	0,00	0,35	21
157	11/03/2021	CDD Long Box	6000	13:11	Rokok Djarum Super	Pontianak	10	45	450	0,43	0,00	0,43	26
161	11/03/2021	Pickup 4	800	14:10	Kawat Las	Pontianak	5,5	24	132	0,40	0,00	0,68	41
162	11/03/2021				Kacamata las	Pontianak	2,5	4	10	0,37	0,00	0,50	30
163	11/03/2021				Monitor PC 14 inch	Pontianak	2,1	4	8,4	0,37	0,00	0,30	18
164	11/03/2021				Keyboard Gaming	Pontianak	1	4	4	0,37	0,00	0,32	19
169	12/03/2021	CDD Bak	5000	09:34	Mesin Isi Ulang Galon	Pontianak	50	2	100	0,58	0,00	0,42	25
170	12/03/2021	Pickup 3	800	10:23	Ban Dalam	Pontianak	7,5	4	30	0,42	0,00	0,42	25

Data Bongkar Paket													
No	Tanggal Kedatangan	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)	Jam Kedatangan	Jenis Paket	Tujuan Paket (Kota)	Berat Paket/Koli (Kg)	Jumlah Paket (Koli)	Total berat Paket (Kg)	Waktu bongkar/paket (menit)	Waktu Konfirmasi Paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)
173	12/03/2021	Pickup 4	800	11:06	Knalpot Motor	Pontianak	4	5	20	0,40	0,00	0,35	21
174	12/03/2021				Spion Motor	Pontianak	22	3	66	0,47	0,00	0,30	18
177	12/03/2021	CDD Box	4000	11:37	Pampers	Pontianak	12	5	60	0,43	0,00	0,32	19
181	13/03/2021	Pickup 2	800	09:03	Minyak 2lt	Pontianak	12	5	60	0,43	0,00	0,42	25
182	13/03/2021	Pickup 1	800	09:12	Masker 3-play	Pontianak	6,4	10	64	0,42	0,00	0,33	20
183	13/03/2021	CDD Bak	5000	10:21	Plastik	Pontianak	38	10	380	0,53	0,00	0,37	22
188	13/03/2021	Pickup 6	800	13:29	Sepatu safety	Pontianak	14,4	2	28,8	0,45	0,00	1,55	93
192	15/03/2021	Pickup 1	800	08:02	Club 1,5lt	Pontianak	6,5	6	39	0,42	0,00	0,35	21
196	15/03/2021	CDD Bak	5000	09:41	Biji Kemiri	Pontianak	25	10	250	0,50	0,00	0,30	18
197	15/03/2021	CDD Long Box	6000	10:17	Rokok Marlboro	Pontianak	6	45	270	0,40	0,00	0,35	21
198	15/03/2021				Rokok Marlboro	Pontianak	6	25	150	0,40	0,00	0,50	30
199	15/03/2021	Pickup 4	800	10:37	Perahu Kayu	Pontianak	70	1	70	0,65	0,00	0,30	18
203	15/03/2021	CDD Bak	5000	14:14	Mie Instan (indomie)	Pontianak	3	20	60	0,37	0,00	0,35	21
204	16/03/2021	Pickup 1	800	08:10	Ban Dalam	Pontianak	7,5	4	30	0,42	0,00	0,42	25
207	16/03/2021	CDD Bak	5000	09:28	Mesin Isi Ulang Galon	Pontianak	50	2	100	0,58	0,00	0,30	18
213	16/03/2021	CDD Box	4000	11:26	Pampers	Pontianak	12	5	60	0,43	0,00	0,45	27

Data Bongkar Paket													
No	Tanggal Kedatangan	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)	Jam Kedatangan	Jenis Paket	Tujuan Paket (Kota)	Berat Paket/Koli (Kg)	Jumlah Paket (Koli)	Total berat Paket (Kg)	Waktu bongkar/paket (menit)	Waktu Konfirmasi Paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)
217	16/03/2021	Pickup 6	800	14:05	Knalpot Motor	Pontianak	4	5	20	0,40	0,00	0,33	20
218	16/03/2021				Spion Motor	Pontianak	22	3	66	0,47	0,00	0,32	19
220	17/03/2021	CDD Bak	5000	08:33	Ban Mobil	Pontianak	2,4	8	19,2	0,37	0,00	0,52	31
224	17/03/2021	Pickup 4	800	10:21	Kawat Las	Pontianak	5,5	24	132	0,40	0,00	0,30	18
225	17/03/2021				Kacamata las	Pontianak	2,5	4	10	0,37	0,00	0,32	19
228	17/03/2021	CDD Long Box	6000	11:08	Rokok Djarum Super	Pontianak	10	45	450	0,43	0,00	0,68	41
232	17/03/2021	Grandmax Box	1500	13:56	Laptop 14 inch	Pontianak	1,2	10	12	0,37	0,00	0,78	47
233	17/03/2021				Monitor PC 14 inch	Pontianak	2,1	4	8,4	0,37	0,00	0,42	25
234	17/03/2021				Keyboard Gaming	Pontianak	1	4	4	0,37	0,00	0,43	26
237	18/03/2021	Pickup 2	800	08:24	Kompresor Angin	Pontianak	100	1	100	0,73	0,00	0,32	19
239	18/03/2021	CDD Bak	5000	09:13	Motor Revo	Pontianak	99	1	99	0,72	0,00	0,33	20
251	18/03/2021	CDD Bak	5000	11:33	Pupuk Kandang	Pontianak	15	30	450	0,45	0,00	1,42	85
252	18/03/2021	Pickup 4	800	13:10	Aki Genset (Incoe)	Pontianak	23	2	46	0,50	0,00	0,40	24
255	18/03/2021	Pickup 6	800	13:41	Pompa Angin	Pontianak	25	3	75	0,50	0,00	0,37	22
264	19/03/2021	Pickup 2	800	10:18	Keramik Kamar Mandi	Pontianak	5	30	150	0,40	0,00	0,32	19
273	19/03/2021	Pickup 6	800	14:53	Susu Bearbrand	Pontianak	9,5	4	38	0,43	0,00	0,33	20
274	19/03/2021	Pickup 7	800	15:06	Buku Pendidikan SD	Pontianak	10	10	100	0,43	0,00	0,30	18
275	19/03/2021				Pakaian anak-anak	Pontianak	6,5	6	39	0,42	0,00	0,32	19
276	19/03/2021				Sepatu anak-anak	Pontianak	3,6	5	18	0,40	0,00	0,43	26
277	19/03/2021				Mainan anak-anak	Pontianak	6	4	24	0,40	0,00	0,37	22
278	20/03/2021	Pickup 1	800	08:13	Sepatu safety	Pontianak	14,4	2	28,8	0,45	0,00	0,40	24
279	20/03/2021	CDD Bak	5000	09:02	Plastik	Pontianak	38	10	380	0,53	0,00	0,30	18
280	20/03/2021	Pickup 2	800	10:11	Minyak 2lt	Pontianak	12	5	60	0,43	0,00	0,30	18
281	20/03/2021	Pickup 3	800	10:36	Masker 3-play	Pontianak	6,4	10	64	0,42	0,00	0,43	26
289	22/03/2021	Pickup 1	800	08:11	Aki Genset (Incoe)	Pontianak	23	2	46	0,50	0,00	0,40	24

Data Bongkar Paket													
No	Tanggal Kedatangan	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)	Jam Kedatangan	Jenis Paket	Tujuan Paket (Kota)	Berat Paket/Koli (Kg)	Jumlah Paket (Koli)	Total berat Paket (Kg)	Waktu bongkar/paket (menit)	Waktu Konfirmasi Paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)
290	22/03/2021	Pickup 2	800	08:27	Kompresor Angin	Pontianak	100	1	100	0,73	0,00	0,30	18
291	22/03/2021	CDD Bak	5000	09:04	Motor Revo	Pontianak	99	1	99	0,72	0,00	0,35	21
308	22/03/2021	CDD Bak	5000	11:50	Pupuk Kandang	Pontianak	15	30	450	0,45	0,00	0,37	22
309	22/03/2021	Pickup 6	800	13:29	Pompa Angin	Pontianak	25	3	75	0,50	0,00	0,30	18
317	23/03/2021	CDD Bak	5000	09:47	Mesin Isi Ulang Galon	Pontianak	50	2	100	0,58	0,00	0,32	19
324	23/03/2021	Pickup 5	800	11:37	Knalpot Motor	Pontianak	4	5	20	0,40	0,00	0,32	19
325	23/03/2021				Spion Motor	Pontianak	22	3	66	0,47	0,00	0,42	25
326	23/03/2021	CDD Box	4000	13:07	Pampers	Pontianak	12	5	60	0,43	0,00	0,32	19
327	23/03/2021	Pickup 6	800	13:53	Ban Dalam	Pontianak	7,5	4	30	0,42	0,00	0,32	19
331	24/03/2021	Pickup 2	800	09:14	Buku Pendidikan SD	Pontianak	10	10	100	0,43	0,00	0,35	21
332	24/03/2021				Pakaian anak-anak	Pontianak	6,5	6	39	0,42	0,00	0,42	25
333	24/03/2021				Sepatu anak-anak	Pontianak	3,6	5	18	0,40	0,00	0,32	19
334	24/03/2021				Mainan anak-anak	Pontianak	6	4	24	0,40	0,00	0,32	19
335	24/03/2021	Pickup 6	800	09:32	Susu Bearbrand	Pontianak	9,5	4	38	0,43	0,00	0,35	21
345	24/03/2021	Pickup 5	800	14:10	Keramik Kamar Mandi	Pontianak	5	30	150	0,40	0,00	0,32	19
351	25/03/2021	Pickup 6	800	09:26	Mesin Cuci 1 Tabung	Pontianak	33	1	33	0,53	0,00	0,35	21
356	25/03/2021	Pickup 4	800	10:46	Pylox	Pontianak	5	6	30	0,40	0,00	0,43	26
362	25/03/2021	Pickup 7	800	13:33	Motor Gl-Pro	Pontianak	103	1	103	0,73	0,00	0,32	19
363	25/03/2021	Pickup 5	800	14:15	Mie Instan (Sedap Soto)	Pontianak	3	8	24	0,37	0,00	0,32	19

Data Bongkar Paket

No	Tanggal Kedatangan	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)	Jam Kedatangan	Jenis Paket	Tujuan Paket (Kota)	Berat Paket/Koli (Kg)	Jumlah Paket (Koli)	Total berat Paket (Kg)	Waktu bongkar/paket (menit)	Waktu Konfirmasi Paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)
364	25/03/2021				Mie Instan (Sedap Kare)	Pontianak	3	8	24	0,37	0,00	0,43	26
366	26/03/2021	CDD Bak	5000	08:14	Ban Mobil	Pontianak	2,4	8	19,2	0,37	0,00	0,32	19
371	26/03/2021	Pickup 4	800	11:03	Kawat Las	Pontianak	5,5	24	132	0,40	0,00	0,58	35
372	26/03/2021				Kacamata las	Pontianak	2,5	4	10	0,37	0,00	0,33	20
374	26/03/2021	CDD Long Box	6000	13:14	Rokok Djarum Super	Pontianak	10	45	450	0,43	0,00	0,33	20
378	26/03/2021	Grandmax Box	1500	15:09	Laptop 14 inch	Pontianak	1,2	10	12	0,37	0,00	0,42	25
379	26/03/2021				Monitor PC 14 inch	Pontianak	2,1	4	8,4	0,37	0,00	0,40	24
380	26/03/2021				Keyboard Gaming	Pontianak	1	4	4	0,37	0,00	0,32	19
386	27/03/2021	CDD Long Box	6000	11:23	Rokok Marlboro	Pontianak	6	45	270	0,40	0,00	0,30	18
387	27/03/2021				Rokok Marlboro	Pontianak	6	25	150	0,40	0,00	0,30	18
388	27/03/2021	CDD Bak	5000	13:16	Biji Kemiri	Pontianak	25	10	250	0,50	0,00	0,83	50
389	27/03/2021	Pickup 4	800	13:30	Perahu Kayu	Pontianak	70	1	70	0,65	0,00	0,32	19
393	27/03/2021	CDD Bak	5000	15:02	Mie Instan (indomie)	Pontianak	3	20	60	0,37	0,00	0,30	18
397	29/03/2021	Pickup 2	800	10:36	Minyak 2lt	Pontianak	12	5	60	0,43	0,00	0,30	18
398	29/03/2021	Pickup 3	800	11:28	Masker 3-play	Pontianak	6,4	10	64	0,42	0,00	0,32	19
400	29/03/2021	CDD Bak	5000	14:27	Plastik	Pontianak	38	10	380	0,53	0,00	0,32	19
401	29/03/2021				Gula	Pontianak	20	4	80	0,47	0,00	0,32	19
402	29/03/2021				Syrup Aneka Rasa	Pontianak	6,5	8	52	0,42	0,00	0,30	18

Data Bongkar Paket													
No	Tanggal Kedatangan	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)	Jam Kedatangan	Jenis Paket	Tujuan Paket (Kota)	Berat Paket/Koli (Kg)	Jumlah Paket (Koli)	Total berat Paket (Kg)	Waktu bongkar/paket (menit)	Waktu Konfirmasi Paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)
40	03/03/2021	CDD Box	4000	11:26	Kosmetik	Terusan	2,4	10	24	0,37	0,00	0,35	21
41	03/03/2021	Pickup 5	800	13:17	Tissue	Terusan	7	2	14	0,42	0,00	0,30	18
48	04/03/2021	Pickup 2	800	09:16	Mesin Cuci 2 Tabung	Terusan	72,5	1	72,5	0,65	0,00	0,30	18
54	04/03/2021	Pickup Box	800	10:52	Makanan Kucing	Terusan	20	5	100	0,47	0,00	0,32	19
56	04/03/2021	Pickup 5	800	11:49	Choco crunch	Terusan	3	30	90	0,37	0,00	1,23	74
57	04/03/2021	Pickup 6	800	13:08	Susu Griendfield	Terusan	2,15	40	86	0,37	0,00	0,35	21
58	04/03/2021	CDD Box	5000	13:40	Club 600ml	Terusan	6	12	72	0,40	0,00	1,22	73
77	05/03/2021	Pickup 3	800	11:17	WC Duduk (Toto)	Terusan	60	2	120	0,62	0,00	0,32	19
78	05/03/2021				Wastafel	Terusan	15	1	15	0,45	0,00	0,30	18
79	05/03/2021				Shower	Terusan	0,8	2	1,6	0,37	0,00	0,35	21
80	05/03/2021				Ember Mandi	Terusan	5	2	10	0,40	0,00	0,32	19
81	05/03/2021	Pickup 4	800	11:54	Ayunan Anak-anak	Terusan	15	1	15	0,45	0,00	0,32	19
82	05/03/2021				Puzzle Lantai	Terusan	1,5	20	30	0,37	0,00	1,17	70
85	05/03/2021	pickup 7	800	14:09	Milo Kotak	Terusan	4,8	10	48	0,40	0,00	0,40	24
86	05/03/2021	CDD Box	4000	14:43	Kamus Bahasa Inggris	Terusan	2,46	4	9,84	0,37	0,00	0,32	19
91	06/03/2021	CDD Box	4000	11:32	Susu UHT Diamond	Terusan	9	6	54	0,42	0,00	0,37	22
92	06/03/2021				Gula	Terusan	20	4	80	0,47	0,00	0,30	18
93	06/03/2021				Syrup Aneka Rasa	Terusan	6,5	8	52	0,42	0,00	0,32	19
94	06/03/2021	CDD Long Bak	18000	13:10	Semen Gresik	Terusan	40	100	4000	0,55	0,00	0,33	20
95	06/03/2021	Pickup Box	800	13:29	Makanan Anjing	Terusan	20	5	100	0,47	0,00	0,32	19

Data Bongkar Paket													
No	Tanggal Kedatangan	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)	Jam Kedatangan	Jenis Paket	Tujuan Paket (Kota)	Berat Paket/Koli (Kg)	Jumlah Paket (Koli)	Total berat Paket (Kg)	Waktu bongkar/paket (menit)	Waktu Konfirmasi Paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)
96	06/03/2021				Makanan Kucing	Terusan	20	5	100	0,47	0,00	0,30	18
100	08/03/2021	Pickup 3	800	09:24	Patung Art Work	Terusan	5	5	25	0,40	0,00	0,50	30
108	08/03/2021				Rokok Esse Bery Pop	Terusan	6	23	138	0,40	0,00	0,37	22
109	08/03/2021	CDD Bak	5000	11:16	Kabel Listrik (Atlanta)	Terusan	5,5	10	55	0,40	0,00	0,35	21
114	08/03/2021	Pickup Box	800	14:04	Peralatan Kantor	Terusan	4	4	16	0,40	0,00	0,33	20
119	09/03/2021	Pickup 2	800	08:27	Kipas Angin Berdiri	Terusan	4,5	3	13,5	0,40	0,00	0,32	19
120	09/03/2021				Kipas Angin Kecil	Terusan	2	5	10	0,37	0,00	0,32	19
123	09/03/2021	Pickup 3	800	10:31	Twis Twis	Terusan	3,4	10	34	0,40	0,00	0,38	23
124	09/03/2021	Pickup 4	800	10:27	Kacang	Terusan	0,6	125	75	0,37	0,00	0,33	20
125	09/03/2021	Pickup 5	800	11:17	Cheetos	Terusan	6	8	48	0,40	0,00	0,35	21
130	09/03/2021	Pickup 7	800	13:44	Cheesetin Cookies	Terusan	2,5	20	50	0,37	0,00	0,40	24
131	10/03/2021	Pickup 1	800	08:24	Sabun Mandi Cair	Terusan	11	5	55	0,43	0,00	0,32	19
134	10/03/2021	Pickup 4	800	09:31	Soft Drink (Sprite)	Terusan	3,3	16	52,8	0,40	0,00	0,32	19
138	10/03/2021	Elf	105	11:54	Peralatan Masak	Terusan	4	3	12	0,40	0,00	0,35	21
141	10/03/2021	CDD Bak	5000	14:09	Makanan Ringan	Terusan	0,9	25	22,5	0,37	0,00	0,30	18
142	10/03/2021	CDD Bak	5000	14:43	Makanan Ringan Kaleng	Terusan	2,5	7	17,5	0,37	0,00	0,32	19
143	10/03/2021	CDD Bak	5000	15:03	Mie Instan (sedap)	Terusan	3	23	69	0,37	0,00	0,32	19
144	10/03/2021				Kopi Excelso	Terusan	4	55	220	0,40	0,00	0,33	20
145	10/03/2021				Mainan anak-anak	Terusan	6	4	24	0,40	0,00	0,35	21
146	10/03/2021				Masker Sensi	Terusan	6,4	5	32	0,42	0,00	0,32	19
147	10/03/2021				Pakaian anak-anak	Terusan	6,5	6	39	0,42	0,00	0,30	18
148	10/03/2021				Sepatu anak-anak	Terusan	3,6	5	18	0,40	0,00	0,33	20
152	11/03/2021	Pickup 2	800	09:20	Mesin Cuci 2 Tabung	Terusan	72,5	1	72,5	0,65	0,00	0,32	19
156	11/03/2021	Pickup Box	800	11:27	Makanan Kucing	Terusan	20	5	100	0,47	0,00	0,35	21

Data Bongkar Paket													
No	Tanggal Kedatangan	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)	Jam Kedatangan	Jenis Paket	Tujuan Paket (Kota)	Berat Paket/Koli (Kg)	Jumlah Paket (Koli)	Total berat Paket (Kg)	Waktu bongkar/paket (menit)	Waktu Konfirmasi Paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)
158	11/03/2021	Pickup 5	800	13:32	Choco crunch	Terusan	3	30	90	0,37	0,00	0,33	20
159	11/03/2021	Pickup 6	800	13:54	Susu Griendfield	Terusan	2,15	40	86	0,37	0,00	0,35	21
160	11/03/2021	CDD Box	5000	14:02	Club 600ml	Terusan	6	12	72	0,40	0,00	0,32	19
166	12/03/2021	CDD Box	4000	08:09	Alat Tulis (ballpoint)	Terusan	24	2	48	0,50	0,00	0,33	20
167	12/03/2021	Pickup 1	800	08:22	Sparepart Alat Berat	Terusan	28	2	56	0,50	0,00	0,30	18
168	12/03/2021	Pickup 2	800	09:14	Kacang	Terusan	0,6	140	84	0,37	0,00	0,32	19
178	12/03/2021	CDD Box	4000	13:31	Kosmetik	Terusan	2,4	10	24	0,37	0,00	0,50	30
179	12/03/2021	Pickup 6	800	13:55	Tissue	Terusan	7	2	14	0,42	0,00	0,30	18
186	13/03/2021	Pickup Box	800	13:10	Makanan Anjing	Terusan	20	5	100	0,47	0,00	0,32	19
187	13/03/2021				Makanan Kucing	Terusan	20	5	100	0,47	0,00	0,32	19
189	13/03/2021	CDD Box	4000	13:53	Susu UHT Diamond	Terusan	9	6	54	0,42	0,00	0,43	26
190	13/03/2021				Gula	Terusan	20	4	80	0,47	0,00	0,30	18
191	13/03/2021				Syrup Aneka Rasa	Terusan	6,5	8	52	0,42	0,00	0,35	21
193	15/03/2021	Pickup 2	800	08:17	Botol Tumbler	Terusan	8,4	8	67,2	0,42	0,00	0,35	21
201	15/03/2021	Pickup 5	800	11:44	Motor Vario	Terusan	96	1	96	0,72	0,00	1,17	70
202	15/03/2021	Pickup 6	800	13:43	Soft Drink (coca cola)	Terusan	3,3	12	39,6	0,40	0,00	1,22	73
205	16/03/2021	Pickup 2	800	08:22	Sparepart Alat Berat	Terusan	28	2	56	0,50	0,00	0,32	19

Data Bongkar Paket													
No	Tanggal Kedatangan	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)	Jam Kedatangan	Jenis Paket	Tujuan Paket (Kota)	Berat Paket/Koli (Kg)	Jumlah Paket (Koli)	Total berat Paket (Kg)	Waktu bongkar/paket (menit)	Waktu Konfirmasi Paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)
206	16/03/2021	Pickup 3	800	09:14	Kacang	Terusan	0,6	140	84	0,37	0,00	2,12	127
210	16/03/2021	CDD Box	4000	10:41	Kosmetik	Terusan	2,4	10	24	0,37	0,00	0,33	20
214	16/03/2021	Pickup 5	800	11:47	Tissue	Terusan	7	2	14	0,42	0,00	1,17	70
215	16/03/2021	CDD Box	4000	13:19	Alat Tulis (ballpoint)	Terusan	24	2	48	0,50	0,00	0,33	20
221	17/03/2021	Pickup 1	800	09:06	Mesin Cuci 2 Tabung	Terusan	72,5	1	72,5	0,65	0,00	0,32	19
227	17/03/2021	Pickup Box	800	10:48	Makanan Kucing	Terusan	20	5	100	0,47	0,00	0,30	18
229	17/03/2021	Pickup 5	800	11:39	Choco crunch	Terusan	3	30	90	0,37	0,00	0,42	25
230	17/03/2021	Pickup 6	800	13:05	Susu Griendfield	Terusan	2,15	40	86	0,37	0,00	0,40	24
235	17/03/2021	CDD Box	5000	14:17	Club 600ml	Terusan	6	12	72	0,40	0,00	0,35	21
236	18/03/2021	pickup 1	800	08:11	Milo Kotak	Terusan	4,8	10	48	0,40	0,00	0,35	21
238	18/03/2021	CDD Box	4000	09:07	Kamus Bahasa Inggris	Terusan	2,46	4	9,84	0,37	0,00	0,43	26
253	18/03/2021	Pickup 5	800	13:28	Ayunan Anak-anak	Terusan	15	1	15	0,45	0,00	0,37	22
254	18/03/2021				Puzzle Lantai	Terusan	1,5	20	30	0,37	0,00	0,35	21
256	18/03/2021	Pickup 7	800	13:56	WC Duduk (Toto)	Terusan	60	2	120	0,62	0,00	0,30	18
257	18/03/2021				Wastafel	Terusan	15	1	15	0,45	0,00	0,30	18
258	18/03/2021				Shower	Terusan	0,8	2	1,6	0,37	0,00	0,33	20
259	18/03/2021				Ember Mandi	Terusan	5	2	10	0,40	0,00	0,35	21
261	19/03/2021	Kijang Innova	105	08:23	Peralatan Masak	Terusan	4	3	12	0,40	0,00	0,30	18
262	19/03/2021	CDD Bak	5000	09:09	Makanan Ringan	Terusan	0,9	25	22,5	0,37	0,00	0,32	19
265	19/03/2021	Pickup 3	800	10:42	Sabun Mandi Cair	Terusan	11	3	33	0,43	0,00	0,35	21
266	19/03/2021	CDD Bak	5000	11:07	Makanan Ringan Kaleng	Terusan	2,5	7	17,5	0,37	0,00	0,35	21

Data Bongkar Paket													
No	Tanggal Kedatangan	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)	Jam Kedatangan	Jenis Paket	Tujuan Paket (Kota)	Berat Paket/Koli (Kg)	Jumlah Paket (Koli)	Total berat Paket (Kg)	Waktu bongkar/paket (menit)	Waktu Konfirmasi Paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)
267	19/03/2021	Pickup 4	800	11:44	Soft Drink (Sprite)	Terusan	3,3	16	52,8	0,40	0,00	0,35	21
268	19/03/2021	CDD Bak	5000	13:20	Mie Instan (sedap)	Terusan	3	23	69	0,37	0,00	0,52	31
282	20/03/2021	CDD Box	4000	11:25	Susu UHT Diamond	Terusan	9	6	54	0,42	0,00	0,58	35
283	20/03/2021				Gula	Terusan	20	4	80	0,47	0,00	0,30	18
284	20/03/2021				Syrup Aneka Rasa	Terusan	6,5	8	52	0,42	0,00	0,30	18
285	20/03/2021	Pickup Box	800	13:10	Makanan Anjing	Terusan	20	5	100	0,47	0,00	0,32	19
286	20/03/2021				Makanan Kucing	Terusan	20	5	100	0,47	0,00	0,32	19
287	20/03/2021	CDD Long Bak	18000	13:29	Semen Gresik	Terusan	40	100	4000	0,55	0,00	0,30	18
303	22/03/2021	Pickup 4	800	11:17	WC Duduk (Toto)	Terusan	60	2	120	0,62	0,00	0,35	21
304	22/03/2021				Wastafel	Terusan	15	1	15	0,45	0,00	0,32	19
305	22/03/2021				Shower	Terusan	0,8	2	1,6	0,37	0,00	0,35	21
306	22/03/2021				Ember Mandi	Terusan	5	2	10	0,40	0,00	0,35	21
307	22/03/2021	pickup 5	800	11:29	Milo Kotak	Terusan	4,8	10	48	0,40	0,00	0,30	18
310	22/03/2021	Pickup 7	800	13:35	Ayunan Anak-anak	Terusan	15	1	15	0,45	0,00	0,30	18
311	22/03/2021				Puzzle Lantai	Terusan	1,5	20	30	0,37	0,00	0,33	20
312	22/03/2021	CDD Box	4000	14:05	Kamus Bahasa Inggris	Terusan	2,46	4	9,84	0,37	0,00	0,32	19

Data Bongkar Paket													
No	Tanggal Kedatangan	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)	Jam Kedatangan	Jenis Paket	Tujuan Paket (Kota)	Berat Paket/Koli (Kg)	Jumlah Paket (Koli)	Total berat Paket (Kg)	Waktu bongkar/paket (menit)	Waktu Konfirmasi Paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)
313	23/03/2021	Pickup 1	800	08:04	Tissue	Terusan	7	2	14	0,42	0,00	1,17	70
314	23/03/2021	Pickup 2	800	08:23	Kacang	Terusan	0,6	140	84	0,37	0,00	0,43	26
315	23/03/2021	Pickup 3	800	09:05	Sparepart Alat Berat	Terusan	28	2	56	0,50	0,00	0,32	19
316	23/03/2021	CDD Box	4000	09:10	Alat Tulis (ballpoint)	Terusan	24	2	48	0,50	0,00	1,17	70
323	23/03/2021	CDD Box	4000	11:12	Kosmetik	Terusan	2,4	10	24	0,37	0,00	0,35	21
329	24/03/2021	Pickup 4	800	08:41	Soft Drink (Sprite)	Terusan	3,3	16	52,8	0,40	0,00	0,33	20
338	24/03/2021	Kijang Innova	105	10:54	Peralatan Masak	Terusan	4	3	12	0,40	0,00	0,40	24
339	24/03/2021	CDD Bak	5000	11:18	Makanan Ringan	Terusan	0,9	25	22,5	0,37	0,00	0,50	30
340	24/03/2021	Pickup 7	800	11:51	Sabun Mandi Cair	Terusan	11	3	33	0,43	0,00	0,30	18
346	24/03/2021	CDD Bak	5000	14:53	Mie Instan (sedap)	Terusan	3	23	69	0,37	0,00	1,22	73
347	24/03/2021	CDD Bak	5000	15:33	Makanan Ringan Kaleng	Terusan	2,5	7	17,5	0,37	0,00	0,30	18
348	25/03/2021	Pickup 3	800	08:09	Patung Art Work	Terusan	5	5	25	0,40	0,00	0,33	20
350	25/03/2021	Pickup 1	800	09:15	Mie Instan (Samyang)	Terusan	3	20	60	0,37	0,00	0,35	21
358	25/03/2021	CDD Bak	5000	11:32	Kabel Listrik (Atlanta)	Terusan	5,5	10	55	0,40	0,00	0,32	19
361	25/03/2021	Pickup Box	800	13:24	Peralatan Kantor	Terusan	4	4	16	0,40	0,00	0,32	19
367	26/03/2021	Pickup 2	800	09:02	Mesin Cuci 2 Tabung	Terusan	72,5	1	72,5	0,65	0,00	0,85	51
373	26/03/2021	Pickup Box	800	11:37	Makanan Kucing	Terusan	20	5	100	0,47	0,00	0,33	20
375	26/03/2021	Pickup 5	800	13:43	Choco crunch	Terusan	3	30	90	0,37	0,00	0,33	20

Data Bongkar Paket													
No	Tanggal Kedatangan	Jenis Armada	Kapasitas Armada (Kg)	Jam Kedatangan	Jenis Paket	Tujuan Paket (Kota)	Berat Paket/Koli (Kg)	Jumlah Paket (Koli)	Total berat Paket (Kg)	Waktu bongkar/paket (menit)	Waktu Konfirmasi Paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)	Penempatan Paket pada Gudang/paket (menit)
376	26/03/2021	Pickup 6	800	14:12	Susu Griendfield	Terusan	2,15	40	86	0,37	0,00	0,32	19
377	26/03/2021	CDD Box	5000	14:43	Club 600ml	Terusan	6	12	72	0,40	0,00	0,32	19
385	27/03/2021	Pickup 3	800	10:32	Botol Tumbler	Terusan	8,4	8	67,2	0,42	0,00	0,33	20
391	27/03/2021	Pickup 5	800	14:21	Motor Vario	Terusan	96	1	96	0,72	0,00	0,32	19
392	27/03/2021	Pickup 6	800	14:28	Soft Drink (coca cola)	Terusan	3,3	12	39,6	0,40	0,00	0,32	19
395	29/03/2021	Pickup Box	800	09:32	Makanan Anjing	Terusan	20	5	100	0,47	0,00	0,33	20
399	29/03/2021	CDD Box	4000	13:12	Susu UHT Diamond	Terusan	9	6	54	0,42	0,00	0,32	19
405	30/03/2021	Pickup 1	800	08:21	Sabun Mandi Cair	Terusan	11	3	33	0,43	0,00	0,35	21
408	30/03/2021	Pickup 4	800	09:34	Soft Drink (Sprite)	Terusan	3,3	16	52,8	0,40	0,00	1,23	74
412	30/03/2021	Avanza	105	11:57	Peralatan Masak	Terusan	4	3	12	0,40	0,00	2,12	127
415	30/03/2021	CDD Bak	5000	14:11	Makanan Ringan	Terusan	0,9	25	22,5	0,37	0,00	0,30	18
422	30/03/2021	CDD Bak	5000	15:31	Makanan Ringan Kaleng	Terusan	2,5	7	17,5	0,37	0,00	0,32	19
427	31/03/2021	CDD Box	5000	09:43	Club 600ml	Terusan	6	12	72	0,40	0,00	0,35	21
431	31/03/2021	Pickup 2	800	11:13	Mesin Cuci 2 Tabung	Terusan	72,5	1	72,5	0,65	0,00	0,40	24
434	31/03/2021	Pickup 5	800	13:43	Choco crunch	Terusan	3	30	90	0,37	0,00	0,32	19
435	31/03/2021	Pickup 6	800	13:59	Susu Griendfield	Terusan	2,15	40	86	0,37	0,00	0,35	21
436	31/03/2021	Pickup Box	800	14:21	Makanan Kucing	Terusan	20	5	100	0,47	0,00	0,32	19

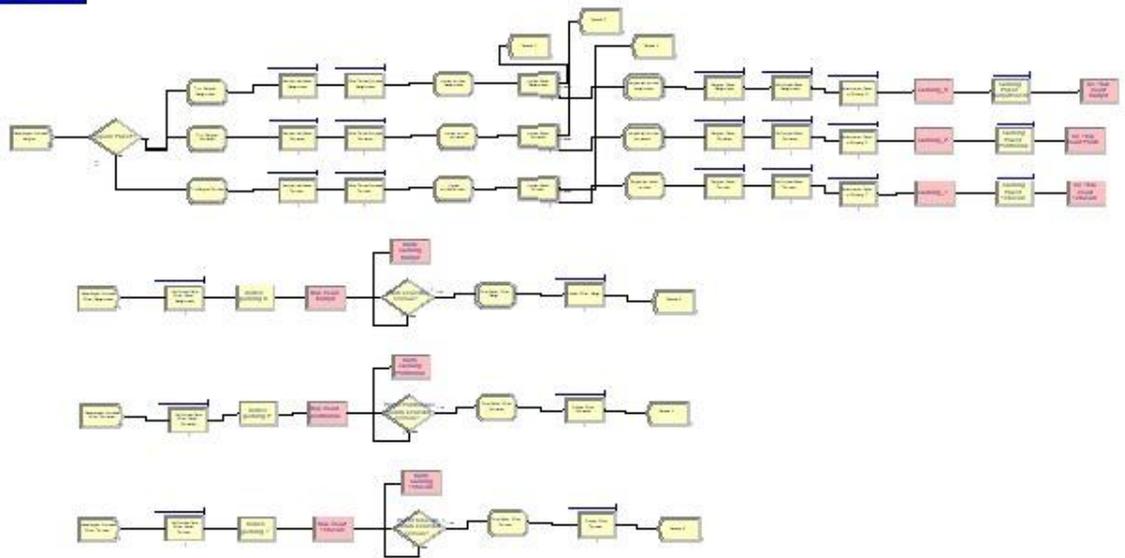
Lampiran 3 Data Muat

No	Tanggal	Jenis Armada	Tujuan Pengiriman	Jam Kedatangan	Waktu Konfirmasi	Proses Muat (menit)	Tutup Terpal
1	04/03/2021	Truk Fuso Banjarmasin	Banjarmasin	15:32	26,53	300	10
4	08/03/2021	Truk Fuso Banjarmasin	Banjarmasin	15:21	1,75	120	5
7	11/03/2021	Truk Fuso Banjarmasin	Banjarmasin	15:10	9,42	180	7
10	15/03/2021	Truk Fuso Banjarmasin	Banjarmasin	15:12	5,03	156	10
13	18/03/2021	Truk Fuso Banjarmasin	Banjarmasin	14:57	25,02	300	10
16	22/03/2021	Truk Fuso Banjarmasin	Banjarmasin	14:59	3,77	132	8
19	25/03/2021	Truk Fuso Banjarmasin	Banjarmasin	15:03	7,55	162	5
22	29/03/2021	Truk Fuso Banjarmasin	Banjarmasin	15:13	26,97	300	7
25	01/04/2021	Truk Fuso Banjarmasin	Banjarmasin	15:19	3,97	126	5
2	05/03/2021	Truk Fuso Pontianak	Pontianak	15:40	2,98	120	9
5	09/03/2021	Truk Fuso Pontianak	Pontianak	15:24	2,72	120	10
8	12/03/2021	Truk Fuso Pontianak	Pontianak	15:19	1,37	108	8

No	Tanggal	Jenis Armada	Tujuan Pengiriman	Jam Kedatangan	Waktu Konfirmasi	Proses Muat (menit)	Tutup Terpal
11	16/03/2021	Truk Fuso Pontianak	Pontianak	15:21	2,42	120	6
14	19/03/2021	Truk Fuso Pontianak	Pontianak	15:40	3,75	150	5
17	23/03/2021	Truk Fuso Pontianak	Pontianak	15:27	2,05	120	8
20	26/03/2021	Truk Fuso Pontianak	Pontianak	14:58	1,7	108	5
23	30/03/2021	Truk Fuso Pontianak	Pontianak	15:42	3,73	120	8
26	02/04/2021	Truk Fuso Pontianak	Pontianak	15:52	2,92	120	8
3	06/03/2021	Truk Fuso Terusan	Terusan	15:37	4,8	132	5
6	10/03/2021	Truk Fuso Terusan	Terusan	14:36	4,3	126	5
9	13/03/2021	Truk Fuso Terusan	Terusan	15:24	6,12	180	10
12	17/03/2021	Truk Fuso Terusan	Terusan	14:17	4,53	132	6
15	20/03/2021	Truk Fuso Terusan	Terusan	15:19	4,42	132	8
18	24/03/2021	Truk Fuso Terusan	Terusan	14:44	4,12	126	5
21	27/03/2021	Truk Fuso Terusan	Terusan	15:45	4,58	132	5
24	31/03/2021	Truk Fuso Terusan	Terusan	15:21	2,47	108	8
27	03/04/2021	Truk Fuso Terusan	Terusan	15:00	2,75	114	7

Lampiran 4 Model Simulasi

08:00:00



BIODATA PENULIS



Penulis, Naufal Hawari merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Lahir pada tanggal 24 Agustus 1999 di Kota Surabaya, Jawa Timur. Penulis memulai pendidikannya dari: - SD Al-Falah Surabaya (2006-2011) - SMP Negeri 3 Surabaya (2012-2014) - SMA Negeri 16 Surabaya (2015-2017) Setelah menyelesaikan pendidikan SMA pada tahun 2017, penulis melanjutkan ke perguruan tinggi di Universitas Internasional Semen Indonesia, penulis aktif dalam organisasi

Himpunan Mahasiswa Teknik Logistik sebagai staff magang PSDM dengan masa bakti (2017-2018) dan sebagai staff ahli PSDM masa bakti (2018-2019). Selain itu, penulis juga aktif dalam organisasi Lembaga Dakwah Kampus sebagai anggota anggota Ijtimaiyah dengan masa bakti (2017-2019) dan sebagai ketua umum Lembaga Dakwah Kampus dengan masa bakti (2019-2020). Penulis pernah menjadi pemandu LKMM UISI pada tahun 2019-2020. Penulis juga berkesempatan kerja praktek di PT. Grahamakmur Ciptapratama pada tahun 2020. Apabila terdapat hal yang ingin didiskusikan terkait dengan tugas akhir ini, silahkan menghubungi kontak di bawah ini. Semoga bermanfaat. Sekian dan terimakasih.

Email : hawarinaufal22@gmail.com