



**ANALISIS WAKTU PROSES BONGKAR MUAT  
BARANG DI TRANSMART JEMBER DENGAN  
MENGUNAKAN TEORI ANTREAN**

ANALYSIS OF LOAD PROCESS TIME IN TRANSMART JEMBER USING  
QUEUEING THEORY

**SKRIPSI**

Oleh:

Dhamas Alifan Adhie Samudra

NIM 140810201094

**PROGRAM STUDI S1 MANAJEMEN  
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2020**



**ANALISIS WAKTU PROSES BONGKAR MUAT  
BARANG DI TRANSMART JEMBER DENGAN  
MENGUNAKAN TEORI ANTREAN**

ANALYSIS OF LOAD PROCESS TIME IN TRANSMART JEMBER USING  
QUEUEING THEORY

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi  
Pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember

Oleh:

Dhamas Alifan Adhie Samudra

NIM 140810201094

**PROGRAM STUDI S1 MANAJEMEN  
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS  
UNIVERSITAS JEMBER  
2020**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**UNIVERSITAS JEMBER - FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS**

**SURAT PERNYATAAN**

Nama : Dhamas Alifan Adhie Samudra  
Nim : 140810201094  
Jurusan : Manajemen  
Konsentrasi : Manajemen Operasi  
Judul Skripsi : Analisis Waktu Proses Bongkar Muat Barang Di Transmart  
Jember Dengan Menggunakan Teori Antrean

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang saya buat adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali apabila dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan milik orang lain. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa adanya paksaan dan tekanan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika saya ternyata dikemudian hari pernyataan yang saya buat ini tidak benar.

Jember, 31 Maret 2020

Yang menyatakan,

Dhamas Alifan Adhie Samudra  
NIM. 140810201094

**TANDA PERSETUJUAN**

Judul Skripsi : Analisis Waktu Proses Bongkar Muat Barang  
Di Transmart Jember Dengan Menggunakan  
Teori Antrean  
Nama Mahasiswa : Dhamas Alifan Adhie Samudra  
Nomor Induk Mahasiswa : 140810201094  
Jurusan : Manajemen  
Konsentrasi : Manajemen Operasi  
Disetujui Tanggal :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Drs. Eka Bambang G., MM  
NIP. 19670219 199201 1 001

Drs. Didik Pudjo Musmedi, M.Si  
NIP. 19610209 198603 1 001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi S1- Manajemen

Dr. Ika Barokah Suryaningsih, S.E., M.M.  
NIP. 19780525 200312 2 002

**JUDUL SKRIPSI**

**ANALISIS WAKTU PROSES BONGKAR MUAT BARANG DI TRANSMART  
JEMBER DENGAN MENGGUNAKAN TEORI ANTREAN**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

**Nama Mahasiswa : Dhamas Alifan Adhie Samudra**

**NIM : 140810201094**

**Jurusan : Manajemen**

Telah dipertahankan di depan panitia penguji pada tanggal:

**2 Juli 2020**

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan guna memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

**SUSUNAN TIM PENGUJI**

**Ketua : Dr.Handriyono, M.Si. : (.....)  
NIP. 19620802 19900 2 001**

**Sekretaris : Dr.Arnis Budi Susanto SE., M.Si. : (.....)  
NIP. 760014663**

**Anggota : Ariwan Joko Nusbantoro, S.E.,M.M. : (.....)  
NIP. 19691007 199802 1 008**



Mengetahui,  
Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis  
Universitas Jember

**Dr. Muhammad Miqdad S.E., M.M., Ak., CA  
NIP. 19710727 199512 1 001**

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala ridho-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Dengan bangga skripsi ini saya persembahkan untuk.

1. Skripsi ini adalah persembahan kecil saya untuk kedua orangtua saya, Papa Sujadi dan Mama Indayani, yang telah mengisi dunia saya dengan begitu banyak kebahagiaan sehingga seumur hidup tidak cukup untuk menikmati semuanya, atas semua cinta yang telah papa dan mama berikan kepada saya, serta selalu menjaga saya dalam doa-doa serta selalu membiarkan saya mengejar impian saya apa pun itu.
2. Kedua adik saya, Dhafin Izqi Adhie Alfauzan dan Ghaitza Adhien Najwa.
3. Dosen pembimbing Bapak Eka Bambang dan Bapak Didik Pudjo yang selalu membimbing skripsi ini dapat diselesaikan dengan maksimal.
4. Almamater Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

### **MOTTO**

Ketika kamu merasa bahwa seseorang butuh bantuan, bantulah mereka, tanpa mengharapkan imbalan apapun. Allah lah yang membuatmu merasakan kebutuhan orang tersebut.

(Yasmin Mogahed)

Jangan memperlakukan orang lain dengan buruk, karena mungkin suatu hari nanti kamu membutuhkan pertolongan mereka. Jangan meremehkan siapapun, karena Allah dapat membangkitkan mereka berada di atasmu suatu hari nanti.

(Dr. Bilal Philips)

Jika kamu menginginkan bantuan, bantulah dirimu sendiri dulu.

(Chris Rock)

## RINGKASAN

**Analisis Waktu Proses Bongkar Muat Barang Di Transmart Jember Dengan Menggunakan Teori Antrean;** Dhamas Alifan Adhie Samudra; 140810201094; 2020; 54 halaman; Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Universitas Jember

Untuk menjaga persediaan barang agar selalu dapat tersedia bagi konsumen atau pembeli, maka perusahaan harus dapat menyediakan fasilitas penunjang tersedianya produk-produk agar tersedia untuk konsumen seperti fasilitas bongkar muat barang. Keharusan perusahaan untuk menyediakan fasilitas bongkar muat yang memadai menjadi hal yang krusial dalam menjaga ketersediaan produk serta fasilitas tersebut ditunjang dengan instrumen berupa peraturan yang menjadi dasar dalam menjalankan fasilitas bongkar muat barang agar dapat berjalan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan. Fenomena antrean juga dapat ditemukan dalam industri jasa seperti pada proses bongkar muat barang di Transmart Jember. Perbedaan pada jenis barang serta perlakuan dalam hal inspeksi dapat mempengaruhi waktu bongkar muat apakah akan berlangsung sesuai dengan jadwal dan standar operasional perusahaan yang telah ditetapkan maupun melebihi waktu yang di tetapkan sehingga membuat antrean lebih lama dari yang di perkirakan. Tujuan yang diharapkan oleh manajemen adalah bagaimana dapat membuat proses bongkar muat memiliki kinerja baik agar dapat berjalan secara efektif serta efisien, sehingga tidak menyebabkan *supplier* menunggu terlalu lama untuk mendapatkan kesempatan melakukan bongkar muat.

Penelitian ini dilakukan di *loading* Transmart Jember yang memiliki 4 pintu untuk melakukan bongkar muat. Data Jenis data dalam penelitian ini adalah data kuantitatif. Sedangkan sumber data penelitian berasal data sumber data sekunder dan data primer. Data primer dari penelitian ini adalah data hasil observasi tentang jumlah kedatangan pelanggan atau *customer* yang akan melakukan bongkar muat di pintu *loading* Transmart Jember. Data primer diperoleh dari hasil observasi selama 15 hari mulai tanggal 3 Februari 2020 hingga 17 Februari 2020. Metode analisis data yang digunakan yaitu *multi channel single phase* dengan model B: M/M/S

Hasil analisa menunjukkan rata-rata kemampuan pelayan pelanggan tiap *server* adalah 8 *customer* per jam, sedangkan rata-rata kedatangan tertinggi selama penelitian yaitu tanggal 3 Februari 2020 hingga 17 Februari 2020 hanyalah 6 *customer*. Model struktur antrean pada aktivitas bongkar muat pada Transmart Jember dikategorikan kurang optimal karena terdapat banyaknya sistem yang

mengganggu, hal ini ditunjukkan dengan pada tingkat kedatangan *customer* terbanyakpun tingkat *stady state* hanya sebesar 37,5%.



## SUMMARY

**Time Analysis of Loading and Unloading Processed Goods in Transmart Jember Using Queue Theory;** Dhamas Alifan Adhie Samudra; 140810201094; 2020; 54 pages; Department of Management, Faculty of Economics and Business, University of Jember

To maintain inventory of goods that can always be available for consumers or buyers, the company must be able to provide supporting facilities for the availability of products to be available for consumers such as goods loading and unloading facilities. The obligation of the company to provide adequate loading and unloading facilities is crucial in maintaining the availability of products and the facilities are supported by instruments in the form of regulations which are the basis for running goods loading and unloading facilities so that they can run in accordance with the objectives to be achieved by the company. The phenomenon of queuing can also be found in the service industry such as the process of loading and unloading of goods at Transmart Jember. The difference in types of goods and the treatment in terms of inspection can affect the loading and unloading time whether it will take place in accordance with the company's operational schedules and standards that have been set or exceed the time set so as to make the queue longer than expected. The goal expected by management is how to make the loading and unloading process run effectively and efficiently, so as not to cause suppliers to wait too long to get the chance to load and unload.

This research was conducted in loading Transmart Jember which has 4 doors to load and unload. Data The type of data in this study is quantitative data. While the source of research data comes from secondary data sources and primary data. Primary data from this study are observational data about the number of customer arrivals or customers who will load and unload at the Jember Transmart loading gate. Primary data were obtained from observations for 15 days from 3 February 2020 to 17 February 2020. The data analysis method used is multi-channel single phase with B: M / M / S models

The results of the analysis show that the average customer service ability of each server is 8 customers per hour, while the highest average arrival during the study, namely February 3, 2020 to February 17, 2020, is only 6 customers. The queue structure model on loading and unloading activities at Transmart Jember is categorized as less than optimal because there are many idle systems, this is indicated by the highest level of customer arrival, the level of steady state is only 37.5%.

## PRAKATA

Alhamdulillah rabbil'aalamin, segala puja dan puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Yang Maha Penyayang, sehingga mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Waktu Proses bongkar Muat Barang Di Transmart Jember Dengan Menggunakan Teori Antrean”. Tanpa karunia-Nya, mustahillah skripsi ini terselesaikan tepat waktu mengingat banyaknya halangan dan rintangan lain yang bersamaan hadir. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan program studi Strata Satu (S1) pada Program Studi Manajemen pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan dalam skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, baik karena keterbatasan ilmu yang dimiliki maupun kemampuan penulis. Penyusunan skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa bantuan, dukungan, dan petunjuk dari berbagai pihak. Oleh karena itu tiada kata yang layak untuk menghargai selain mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya untuk semua pihak yang terkait dengan penulisan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dari hati yang paling dalam kepada:

1. Terima kasih yang sebesar-besarnya atas berkah dan rahmat Allah SWT yang selalu menjadi tempat mengadu segala keluh, kesah, dan syukur selama masa penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Muhammad Miqdad S.E., M.M., Ak., CA., selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.
3. Dr. Novi Puspitasari, SE, M.M., selaku ketua Jurusan S1 Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.
4. Dr. Ika Barokah Suryaningsih, SE., M.M., selaku Ketua Program Studi S1 Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.
5. Drs. Eka Bambang G., M.M. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Drs. Didik Pudjo Musmedi, M.Si selaku Dosen Pembimbing Anggota yang selalu

memberikan pengarahan dan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan selama proses penyusunan dan penelitian skripsi ini.

6. Dr. Handriyono, M.Si., Dr. Arnis Budi Susanto, S.E., dan Ariwan Joko Nusbantoro, S.E., M.M. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran serta masukan yang sangat berguna untuk memperbaiki penyusunan skripsi ini.

7. Seluruh dosen dan staf administrasi Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dan bantuannya hingga menyelesaikan studi ini.

8. Bapak Sujadi dan Ibu Indayani selaku orang tua yang sudah memberikan dukungan serta doa yang tak terputus hingga menyelesaikan studi ini.

9. Seluruh keluarga besar yang memberikan dukungan.

10. Guru-guru dalam kehidupan yang senantiasa membagikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat baik melalui lingkungan formal maupun non formal.

11. Sahabat Base F1/4, Pratikta Nur H. aka Ucok, Joko Wismoyo, Bagus Nugroho, Rizky, Galih, Oji, Ria, Mbak Devita, Zulfi.

12. Teman push rank Mobile Legend di Jaran Goyang Squad, Ovan, Robert, dan lainnya yang belum saya sebutkan.

13. Teman seperjuangan di Jurusan Manajemen 2014 Universitas Jember.

14. Taufik Dorben admin jurusan Manajemen yang telah banyak membantu.

15. Dan teman-teman baik saya yang namanya tidak dapat dituliskan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini sangat jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kemajuan penulisan berikutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan memberikan tambahan pengetahuan bagi yang membacanya.

Jember, 31 Maret 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>x</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang Masalah</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Perumusan Masalah</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	<b>5</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	<b>5</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1 Landasan Teori</b> .....	<b>7</b>
2.1.1 Teori Antrean .....	<b>7</b>
2.1.2 Karakteristik Sistem Antrean .....	<b>8</b>
2.1.3 Struktur Antrean .....	<b>9</b>
2.1.4 Model Antrean .....	<b>10</b>
<b>2.2 Uji Keباikan Suai Kolmogrov Smirnov</b> .....	<b>16</b>
<b>2.3 Distribusi Poisson dan Eksponensial</b> .....	<b>17</b>
2.3.1 Distribusi Poisson .....	<b>17</b>
2.3.2 Distribusi Eksponensial .....	<b>19</b>
<b>2.4 Pelayanan Optimal</b> .....	<b>21</b>
<b>2.5 Penelitian Terdahulu</b> .....	<b>22</b>
<b>2.5 Kerangka Konseptual</b> .....	<b>27</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>28</b>
<b>3.1 Rancangan Penelitian</b> .....	<b>28</b>
<b>3.2 Jenis dan Sumber Data</b> .....	<b>28</b>
3.2.1 Jenis Data .....	<b>28</b>
3.2.2 Sumber Data .....	<b>28</b>
<b>3.3 Waktu Penelitian</b> .....	<b>29</b>
<b>3.4 Metode Pengumpulan Data</b> .....	<b>29</b>
<b>3.5 Metode Analisis Data</b> .....	<b>30</b>
<b>3.6 Kerangka Pemecahan Masalah</b> .....	<b>31</b>

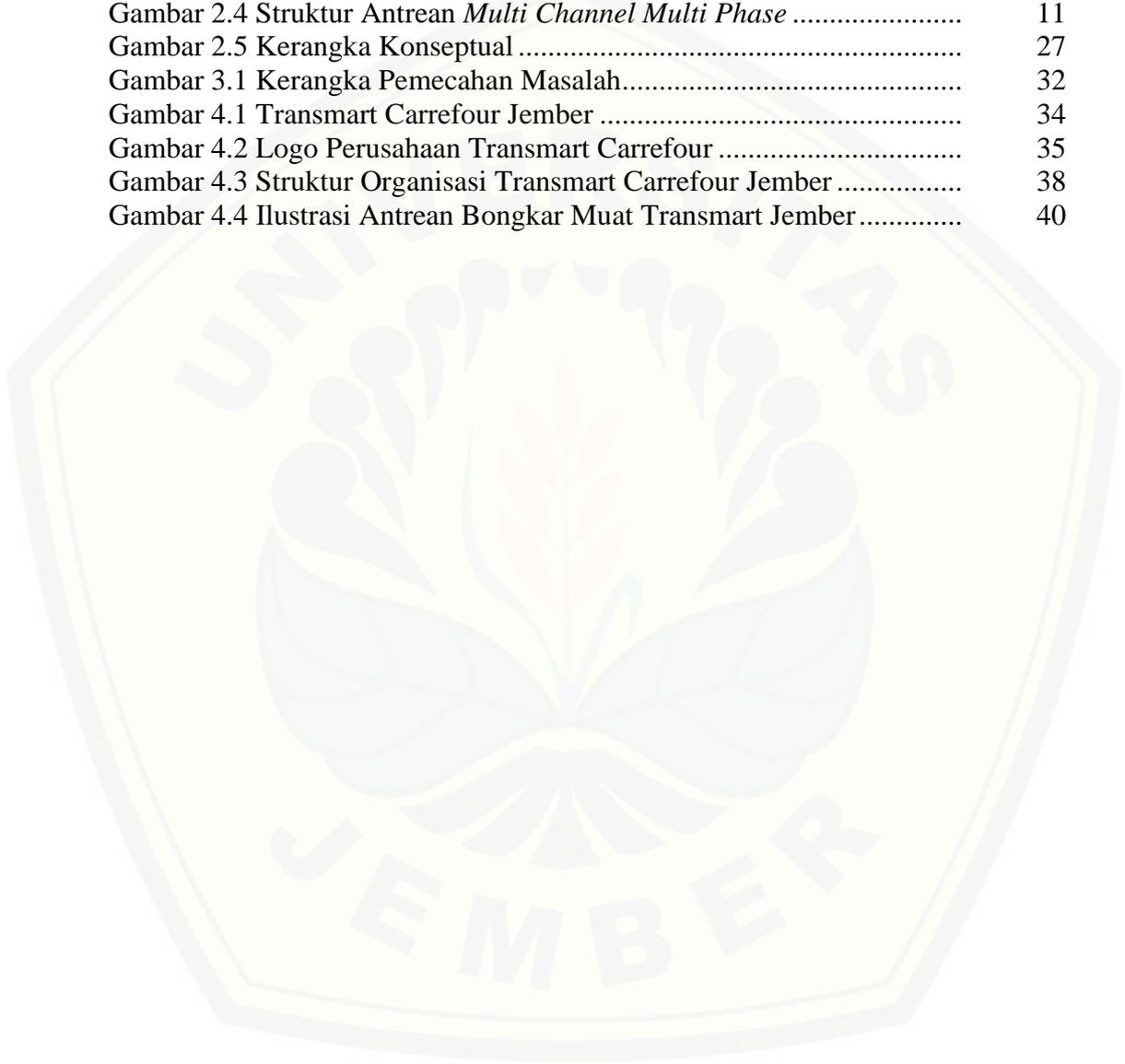
	Halaman
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
<b>4.1 Hasil .....</b>	<b>34</b>
4.1.1 Gambaran Umum Transmart Jember .....	34
4.1.2 Struktur Organisasi Transmart Jember .....	36
4.1.3 Kinerja Sistem Antrean Bongkar Muat .....	39
4.1.4 Struktur dan Jumlah <i>Server</i> Pelayanan .....	40
4.1.5 Tingkat Kedatangan Pelanggan .....	41
4.1.6 Tingkat Pelayanan Fasilitas .....	45
4.1.7 Ukuran Kinerja Sistem Antrean .....	48
<b>4.2 Pembahasan .....</b>	<b>52</b>
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>55</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>55</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>55</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>59</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 1.1 Data Loading Transmart Jember .....	4
Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu .....	24
Tabel 4.1 Hasil Uji Kolmogrov Smirnov Pola Kedatangan.....	42
Tabel 4.2 Data Kedatangan <i>Customer</i> Bongkar Muat Transmart Jember ( <i>Weekdays</i> ) .....	43
Tabel 4.3 Data Kedatangan <i>Customer</i> Bongkar Muat Transmart Jember ( <i>Weekends</i> ) .....	43
Tabel 4.4 Rata-Rata Tingkat Kedatangan <i>Customer</i> ( <i>Weekdays</i> ).....	44
Tabel 4.5 Rata-Rata Tingkat Kedatangan <i>Customer</i> ( <i>Weekends</i> ).....	44
Tabel 4.6 Hasil Uji Kolmogrov Smirgnov Tingkat Pelayanan.....	46
Tabel 4.7 Data Tingkat Pelayanan Bongkar Muat Transmart Jember .....	46
( <i>Weekdays</i> ) .....	
Tabel 4.8 Data Tingkat Pelayanan Bongkar Muat Transmart Jember .....	47
( <i>Weekends</i> ) .....	
Tabel 4.9 Rata-Rata Tingkat Pelayanan ( <i>Weekdays</i> ) .....	47
Tabel 4.10 Rata-Rata Tingkat Pelayanan ( <i>Weekends</i> ) .....	47
Tabel 4.11 Ukuran Kinerja Penggunaan Pintu <i>Loading</i> Bongkar Muat Transmart Jember ( <i>Weekdays</i> ) .....	48
Tabel 4.12 Ukuran Kinerja Penggunaan Pintu <i>Loading</i> Bongkar Muat Transmart Jember ( <i>Weekends</i> ) .....	49

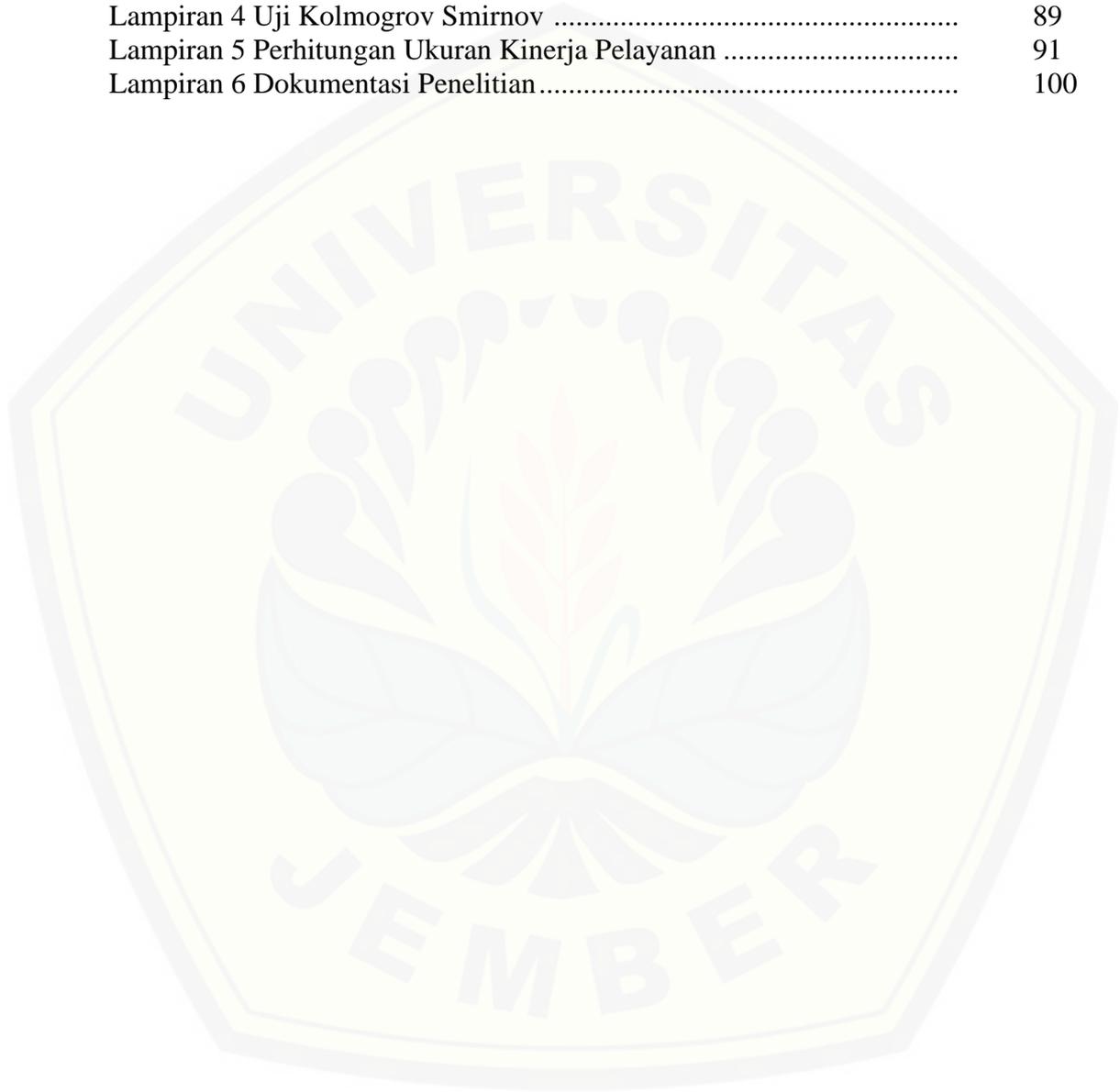
**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Antrean <i>Single Channel Single Phase</i> .....	10
Gambar 2.2 Struktur Antrean <i>Single Channel Multi Phase</i> .....	10
Gambar 2.3 Struktur Antrean <i>Multi Channel Single Phase</i> .....	10
Gambar 2.4 Struktur Antrean <i>Multi Channel Multi Phase</i> .....	11
Gambar 2.5 Kerangka Konseptual .....	27
Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah.....	32
Gambar 4.1 Transmart Carrefour Jember .....	34
Gambar 4.2 Logo Perusahaan Transmart Carrefour .....	35
Gambar 4.3 Struktur Organisasi Transmart Carrefour Jember .....	38
Gambar 4.4 Ilustrasi Antrean Bongkar Muat Transmart Jember.....	40



**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1 Data Antrean Bongkar Muat .....	59
Lampiran 2 Rekapitulasi Jumlah <i>Customer</i> Bongkar Muat.....	86
Lampiran 3 Rekapitulasi Waktu Pelayanan Bongkar Muat .....	88
Lampiran 4 Uji Kolmogrov Smirnov .....	89
Lampiran 5 Perhitungan Ukuran Kinerja Pelayanan .....	91
Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian.....	100



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan zaman di era modern menjadikan pergeseran gaya hidup manusia yang lebih memilih untuk memenuhi kebutuhan tidak lagi di pasar tradisional melainkan memilih berbelanja di pasar modern. Pangsa pasar pada pasar tradisional tendensinya semakin menurun disertai dengan peningkatan jumlah dan kapitalisasi pasar modern. Berdasarkan penelitian Lembaga AC Nielsen (dalam Haryotejo, Bagas 2014: 241) pada tahun 2011 kontribusi pasar tradisional sebesar 69,9% yang mengalami penurunan dari tahun-tahun sebelumnya yaitu sebesar 74,8% pada tahun 2009, 75,2% di tahun 2008 dan 78,1% di tahun 2007. Kondisi sebaliknya dialami oleh pasar modern seperti supermarket dan hypermart yang memiliki kontribusi makin meningkat yaitu mencapai 31,4%. Pasar modern jumlahnya semakin meningkat seiring dengan keinginan masyarakat untuk mendapat kenyamanan saat berbelanja seperti dapat memilih sendiri produk yang diinginkan dengan berbagai varian dan merek, toko yang tidak kumuh karena terjaga kebersihannya serta adanya opini bahwa harga di pasar modern lebih murah dari pasar tradisional terutama saat melakukan pembelian dalam jumlah besar.

Tidak dapat dipungkiri dengan beroperasinya berbagai macam pasar modern menjadikan masyarakat akan menikmati pelayanan yang bagus karena pasar modern dianggap selalu mengutamakan kenyamanan konsumen, persediaan produk yang melimpah dan beraneka ragam yang kemungkinan besar hampir semua barang yang dijual di pasar tradisional dapat ditemukan di pasar modern. Di sisi lain, peningkatan permintaan akan kebutuhan barang yang sangatlah tinggi tersebut tentu menjadikan manajemen pada pasar modern harus mengatur strategi yang tepat untuk agar *stock* barang selalu tersedia. Untuk menjaga persediaan barang agar selalu dapat tersedia bagi konsumen atau pembeli, maka perusahaan harus dapat menyediakan fasilitas penunjang tersedianya produk-produk agar tersedia untuk konsumen seperti fasilitas bongkar muat barang. Keharusan

perusahaan untuk menyediakan fasilitas bongkar muat yang memadai menjadi hal yang krusial dalam menjaga ketersediaan produk serta fasilitas tersebut ditunjang dengan instrumen berupa peraturan yang menjadi dasar dalam menjalankan fasilitas bongkar muat barang agar dapat berjalan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan. Perusahaan harus dapat menentukan waktu yang tepat bagi seluruh *supplier* untuk melakukan proses *loading* di toko tersebut. Mulai dari pencatatan kedatangan, kedatangan, mendapatkan pelayanan sampai pada selesai mendapat pelayanan. Di pasar modern hal yang sering kali terjadi yaitu terjadinya antrean karena adanya proses *loading* barang, hal ini dikarenakan banyaknya *supplier* yang akan melakukan *loading* barang namun fasilitas dan kapasitas pelayanan yang tersedia sangat terbatas. Antrean yang sangat panjang dan terlalu lama tentu saja merugikan pihak yang membutuhkan pelayanan, karena banyaknya waktu yang terbuang selama menunggu. Di samping itu pihak pemberi pelayanan secara tidak langsung juga mengalami kerugian, karena akan mengurangi efisiensi kerja, keuntungan yang sedikit, dan bahkan akan menimbulkan citra yang kurang baik kepada pelanggannya.

Umumnya setiap orang pernah mengalami kejadian antrean dalam hidupnya. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa antrean sudah menjadi bagian dari kehidupan manusia. Persoalan antrean ini, dalam kehidupan sehari-hari baik skala kecil maupun skala besar membutuhkan penyelesaian serta solusi yang optimal. Untuk dapat memenuhi permintaan yang berfluktuasi dan membantu perusahaan agar dapat memberikan pelayanan yang baik dan tepat waktu pada suatu departemen diperlukan peranan manajemen operasi. Salah satu perencanaan yang harus dipersiapkan adalah dalam bidang pengelolaan antrean untuk mendukung visi dan misi perusahaan.

Hutapea (2011) melakukan penelitian mengenai antrean yang terjadi di suatu perusahaan. Penelitian tersebut dilakukan untuk menganalisis penyebab terjadinya antrean apakah keseluruhan proses antrean melebihi waktu standar yang ditetapkan terkait dengan fasilitas yang di sediakan seperti *forklift* maupun *hand pallet*, dan jumlah *line* yang dibuka untuk penyediaan pelayanan dengan menggunakan sistem antrean *multichannel single phase*. Penelitian tentang teori

antrean juga dilakukan oleh Ilhamsyah *et al.*, (2015) untuk menganalisis sistem antrean yang terjadi pada *loading dock* bongkar barang di PT Kamadjaja Logistics gudang K-66 *Contract logistics Nestle*. Penelitian ini menunjukkan sistem antrean yang digunakan yaitu model antrean *multichannel single phase*. Hal ini menunjukkan pentingnya dilakukan analisis sistem antrean pada suatu pelayanan untuk mengetahui sistem antrean yang optimal yang dapat diterapkan sehingga mencapai kinerja yang efektif dan efisien.

Menurut Ma'arif dan Tanjung (2003: 119) antrean adalah situasi barisan tunggu dimana sejumlah kesatuan fisik (pendatang) sedang berusaha untuk menerima pelayanan dari fasilitas terbatas (pemberi pelayanan), sehingga pendatang harus menunggu beberapa waktu dalam barisan agar dilayani. Sedangkan teori antrean adalah ilmu yang mempelajari suatu antrean dimana antrean merupakan kejadian yang biasa terjadi dalam kehidupan sehari-hari dan berguna baik bagi perusahaan manufaktur atau jasa (Heizer dan Render, 2011: 658). Sahril *et al* (2019) mengemukakan bahwa antrean merupakan hasil langsung dari keacakan dalam operasi sarana pelayanan secara umum, kedatangan pelanggan dan waktu pelayanan tidak diketahui sebelumnya, karena jika diketahui maka pengoperasian sarana tersebut dapat dijadwalkan sehingga akan memberikan pelayanan maksimal dan efisien. Berdasarkan definisi diatas, maka dapat disimpulkan bahwa antrean adalah suatu proses yang berhubungan dengan suatu kedatangan seseorang pada suatu fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam suatu antrean, mendapatkan pelayanan, pada akhirnya meninggalkan fasilitas tersebut. Jadi, sistem antrean adalah himpunan pelanggan, pelayan, fasilitas dan suatu aturan yang mengatur kedatangan para pelanggan dan pemrosesan masalahnya.

Fenomena antrean juga dapat ditemukan dalam industri jasa seperti pada proses bongkar muat barang di Transmart Jember. Proses bongkar muat barang dimulai pada pukul 06.00 setiap hari hingga pukul 18.00. Pada proses bongkar muat tersebut, terdapat beberapa pelanggan yang disebut juga dengan *supplier* dengan beberapa pembagian yaitu *supplier* prioritas yang mendapatkan prioritas bongkar muat barang kapanpun waktu kedatangannya, *supplier* biasa yang

mengantre tanpa mendapatkan perlakuan khusus seperti *supplier* prioritas, serta *supplier* lokal yang berlokasi di area Kabupaten Jember dan sekitarnya. Jumlah pintu *loading* bongkar muat barang yang tersedia adalah sebanyak empat buah meliputi pintu pertama merupakan pintu khusus bongkar muat barang bahan cepat basi seperti sayuran, daging, dan sebagainya. Pintu kedua hingga keempat digunakan untuk segala jenis barang terkecuali barang cepat basi seperti barang grosir dan sebagainya. Dari banyaknya *supplier* yang datang di waktu yang ditentukan diharuskan mendaftar untuk dapat melakukan bongkar muat barang baik dalam hal menurunkan barang maupun mengambil sisa stok yang tidak terpakai. Perbedaan pada jenis barang serta perlakuan dalam hal inspeksi dapat mempengaruhi waktu bongkar muat apakah akan berlangsung sesuai dengan jadwal dan standar operasional perusahaan yang telah ditetapkan maupun melebihi waktu yang di tetapkan sehingga membuat antrean lebih lama dari yang di perkirakan. Batas standar bongkar muat yang di tetapkan adalah empat jam terhitung dari mendaftar hingga selesai melakukan bongkar muat dan mendapatkan *invoice* bongkar muat dari Transmart Jember. Tujuan yang diharapkan oleh manajemen adalah bagaimana dapat membuat proses bongkar muat dapat berjalan secara efektif serta efisien, sehingga tidak menyebabkan *supplier* menunggu terlalu lama untuk mendapatkan kesempatan melakukan bongkar muat.

Berikut ini adalah data tentang bongkar muat barang di Transmart Jember dari tanggal 5 Agustus 2019 hingga tanggal 11 Agustus 2019.

Tabel 1.1 Data *Loading* Transmart Jember

<b>Tanggal</b>	<b>Jumlah <i>Loading</i> (unit kendaraan)</b>	<b>Jumlah <i>Loading</i> yang tidak sesuai SOP</b>
5 Agustus 2019	20	5
6 Agustus 2019	14	0
7 Agustus 2019	22	3
8 Agustus 2019	11	2
9 Agustus 2019	17	1
10 Agustus 2019	12	0
11 Agustus 2019	10	0

Sumber: Transmart (2019)

Dari data tersebut dapat dilihat bahwa terdapat proses bongkar muat yang tidak sesuai dengan standar yang di tetapkan. Dari total 106 unit kendaraan yang melakukan proses bongkar muat, 11 kendaraan tidak memenuhi standar yang di tetapkan sehingga berdampak pada ketidaksesuaian proses bongkar muat barang. Ketidaksesuaian proses bongkar muat barang terjadi pada empat hari yaitu tanggal 5 Agustus, 7 Agustus, 8 Agustus, dan 9 Agustus. Hal ini menunjukkan pentingnya dilakukan analisis sistem antrean pada suatu pelayanan untuk mengetahui sistem antrean yang optimal yang dapat diterapkan sehingga mencapai kinerja yang efektif dan efisien. Penelitian ini merupakan penelitian replikasi berdasarkan fenomena antrean yang terjadi di Transmart Jember, dengan judul “ Analisis Waktu Proses Bongkar Muat Barang Di Transmart Jember Dengan Menggunakan Teori Antrean “ .

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana ukuran kinerja pelayanan pada bongkar muat barang di Transmart Jember?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja pelayanan pada bongkar muat barang di Transmart Jember.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak antara lain yaitu:

### **a. Bagi Pihak Perusahaan**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan kontribusi dalam penentuan kebijakan di masa mendatang, sehingga kinerja perusahaan dalam proses bongkar muat lebih optimal.

### **b. Bagi Akademisi**

Penelitian ini diharapkan menjadi wawasan dan referensi untuk melakukan penelitian yang sejenis.

c. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan menjadi tambahan wawasan untuk menyempurnakan penelitian berikutnya tentang masalah antrean terhadap penerapan teori antrean pada suatu perusahaan.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Landasan Teori

#### 2.1.1 Teori Antrean

Teori antrean adalah ilmu yang mempelajari suatu antrean dimana antrean merupakan kejadian yang biasa terjadi dalam kehidupan sehari-hari dan berguna baik bagi perusahaan manufaktur atau jasa (Heizer dan Render, 2011: 5). Menurut Siswanto (2007: 217) teori antrean atau *queuing theory* pertama kali ditemukan dan dikembangkan oleh Agner Kraup Erlang yang merupakan seorang insinyur berasal dari Denmark pada tahun 1909. Penemuan tersebut terjadi ketika perusahaan telepon tempat Erlang bekerja yaitu *Copenhagen Telephone Exchange* mengamati masalah kepadatan telepon yang terjadi. Pada saat itu permintaan hubungan telepon ke satu nomor masih dilayani secara manual oleh operator dimana pada saat sibuk permintaan harus menunggu untuk dapat disambungkan dengan nomer yang dikehendaki karena padanya lalu lintas komunikasi.

Menurut Ma'arif dan Tanjung (2003: 119) antrean adalah situasi barisan tunggu dimana sejumlah kesatuan fisik (pendatang) sedang berusaha untuk menerima pelayanan dari fasilitas terbatas (pemberi pelayanan), sehingga pendatang harus menunggu beberapa waktu dalam barisan agar dilayani. Antrean merupakan satu atau lebih pelanggan yang menunggu untuk dilayani, pelanggan yang dimaksud dapat berupa orang atau benda. Garis tunggu terjadi karena adanya ketidakseimbangan sementara antara permintaan pelayanan dengan kapasitas sistem yang menyediakan pelayanan (Ariani, 2009: 315). Menurut Khabibah *et al.*, (2011) antrean adalah garis tunggu dari pelanggan untuk mendapatkan pelayanan. Studi sistematis dari kejadian atau gejala garis tersebut disebut dengan teori antrean, tujuan mempelajari teori antrean yaitu untuk meminimumkan total dua biaya yaitu biaya langsung penyedia fasilitas pelayanan dan biaya tak langsung yang timbul karena para individu harus menunggu untuk dilayani.

## 2.1.2 Karakteristik Sistem Antrean

Menurut Heizer dan Render (2011: 773) terdapat tiga komponen karakteristik dalam sebuah sistem antrean yaitu.

### a. Karakteristik Kedatangan dan Masukan Sistem

Sumber input yang mendatangkan pelanggan bagi sebuah sistem pelayanan memiliki karakteristik utama sebagai berikut:

- 1) Ukuran populasi merupakan sumber konsumen yang dilihat sebagai populasi tidak terbatas atau terbatas. populasi tidak terbatas jika jumlah kedatangan tidak dapat diperkirakan sedangkan populasi terbatas adalah sebuah antrean ketika hanya ada pengguna pelayanan yang potensial dengan jumlah terbatas.
- 2) Pola kedatangan, terdiri atas *constant arrival distribution* yaitu pelanggan yang datang setiap periode tertentu dan *arrival pattern random* yaitu pelanggan yang datang secara acak.
- 3) Perilaku kedatangan yaitu sikap berbeda-beda dari konsumen dalam memperoleh pelayanan. Ada lima karakteristik perilaku kedatangan yaitu pelanggan yang sabar, pelanggan yang menolak bergabung dalam antrean, pelanggan yang membelot, menunggu sebentar lalu membelot dan saling memperebutkan untuk mendapat pelayanan tercepat.

### b. Disiplin Antrean

Disiplin antrean digunakan untuk menentukan urutan pelanggan memasuki sistem antrean dilayani. Adapun bentuk umum dari sistem antrean antara lain:

- 1) *First Come First Served* (FCFS) atau pertama datang pertama dilayani. Pelanggan dilayani dalam urutan dimana mereka masuk antrean. Pelanggan pertama datang memperoleh pelayanan pertama sedangkan pelanggan yang terakhir mendapat pelayanan terakhir.
- 2) *Last Come First Served* (LCFS) atau terakhir datang pertama dilayani. Pelanggan dilayani dalam urutan terakhir dimana mereka memasuki antrean dilayani terlebih dahulu.

- 3) *Random* atau Acak yaitu disiplin antrean yang tidak memiliki urutan layanan. Tidak ada prioritas mana dahulu yang diutamakan. Model ini jarang digunakan karena merepotkan pihak pemberi layanan.
- 4) *Priority* yaitu antrean dilakukan atas dasar prioritas kepentingan.

## c. Fasilitas Pelayanan

Ada dua hal penting dalam fasilitas pelayanan sebagai berikut:

### 1) Desain Sistem Pelayanan

Pelayanan pada umumnya digolongkan menurut jumlah saluran yang ada dan jumlah tahapan.

- a) Menurut jumlah saluran yang ada adalah sistem antrean jalur tunggal dan sistem antrean jalur ganda.
- b) Menurut jumlah tahapan adalah sistem satu tahap dan sistem tahapan berganda.

### 2) Distribusi waktu pelayanan

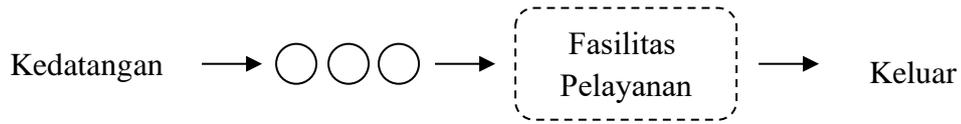
Pola pelayanan serupa dengan pola kedatangan dimana pola ini bisa konstan ataupun acak. Jika waktu pelayanan konstan, maka waktu yang diperlukan untuk melayani setiap pelanggan sama, sedangkan waktu pelayanan acak merupakan waktu untuk melayani setiap pelanggan adalah acak atau tidak sama.

## 2.1.3 Struktur Antrean

Menurut Heizer dan Rander (2011: 775) terdapat empat model struktur antrean dasar yang umum terjadi dalam seluruh sistem antrean yaitu sebagai berikut.

### a. *Single Channel Singel Phase*

*Single channel* berarti bahwa hanya terdapat satu jalur untuk memasuki pelayanan atau hanya ada satu pelayanan. *Single phase* berarti bahwa hanya ada satu sistem pelayanan sehingga setelah menerima pelayanan maka dapat langsung keluar dari sistem antrean. Berikut ilustrasi struktur antrean *single channel single phase* disajikan pada Gambar 2.1

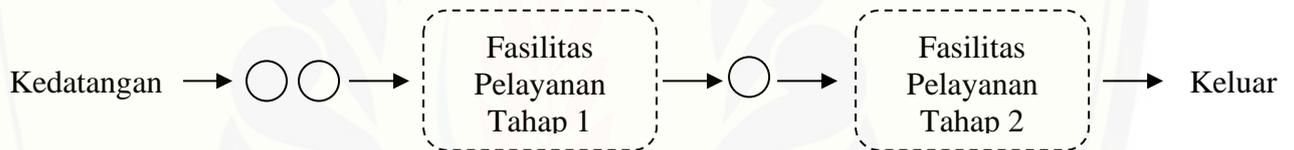


Gambar 2.1 Struktur Antrean *Single Channel Single Phase*

Sumber: Heizer dan Rander (2011: 775)

b. *Singel Channel Multi Phase*

Struktur ini memiliki satu jalur pelayanan sehingga disebut dengan *single channel*. Istilah *multi phase* menunjukkan ada dua atau lebih pelayanan yang dilaksanakan secara berurutan. Setelah menerima pelayanan pertama maka pelanggan belum bisa meninggalkan area pelayanan karena masih ada pelayanan lain yang harus dilakukan agar sempurna. Berikut ilustrasi struktur antrean *single channel multi phase* disajikan pada Gambar 2.2

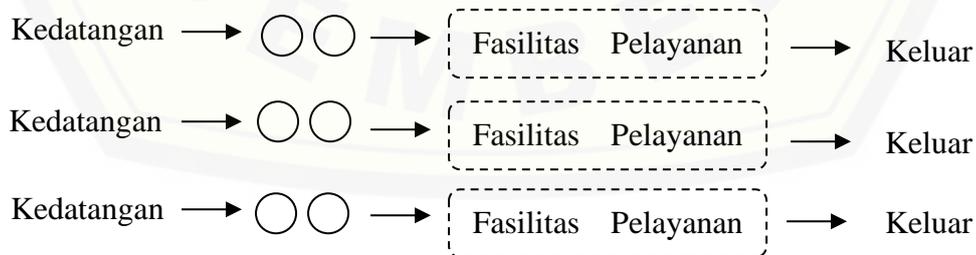


Gambar 2.2 Struktur Antrean *Single Channel Multi Phase*

Sumber: Heizer dan Rander (2011: 775)

c. *Multi Channel Single Phase*

Sistem *multi channel single phase* terjadi ketika terdapat dua atau lebih fasilitas pelayanan dialiri oleh antrean tunggal. Berikut ilustrasi struktur antrean *multi channel single phase* disajikan pada Gambar 2.3

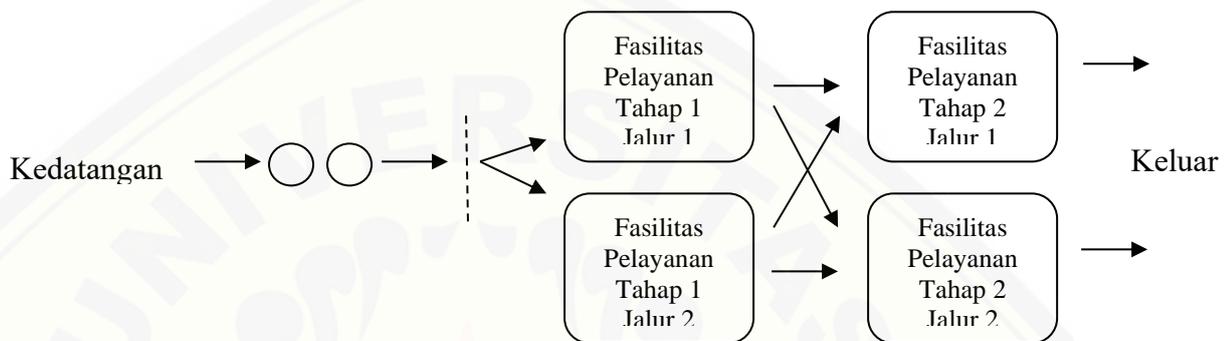


Gambar 2.3 Struktur Antrean *Multi Channel Single Phase*

Sumber: Heizer dan Rander (2011: 775)

d. *Multi Channel Multi Phase*

Setiap sistem ini mempunyai beberapa fasilitas pelayanan pada setiap tahap, sehingga lebih dari satu individu dapat dilayani pada suatu waktu. Pada umumnya jaringan ini terlalu kompleks untuk dianalisis dengan teori antrean. Berikut ilustrasi struktur antrean *multi channel multi phase* disajikan pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 Struktur Antrean *Multi Channel Multi Phase*

Sumber: Heizer dan Rander (2011: 775)

2.1.4 Model Antrean

Model antrian M/G/1 atau sering disebut juga dengan formula *pollazck-khintchine* sering disingkat dengan (P-K) adalah suatu formula di mana akan diperoleh pada situasi pelayanan tunggal yang memenuhi 3 asumsi berikut (Kakiay, 2004:139):

- a. Kedatangan berdistribusi poisson dengan rata - rata kedatangan  $\lambda$
- b. Distribusi waktu pelayanan umum atau general dengan ekspektasi rata – rata pelayanan  $E\{t\} = \frac{1}{\mu}$  dan varian  $var\{t\}$
- c. Keadaan *steady state* dimana  $\rho = \frac{\lambda}{\mu} < 1$

Ukuran – ukuran kinerja model M/G/I adalah sebagai berikut :

- a. Rata – rata jumlah pelanggan dalam sistem  $L_s$

$$L_s = \lambda E\{t\} + \frac{\lambda^2 (E^2\{t\} + var\{t\})}{2(1 - \lambda E\{t\})}$$

Substitusikan nilai  $E[t] = \frac{1}{\mu}$  karena  $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$  maka persamaan

$$Ls = \rho + \frac{\rho^2(\rho^2 + \lambda^2 var[t])}{2(1 - \rho)}$$

b. Rata – rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem  $Ws$

$$Ws = \frac{Ls}{\lambda}$$

c. Rata – rata jumlah pelanggan dalam sistem  $Lq$

$$Lq = Ls - \lambda E[t]$$

$$Lq = Ls - \rho$$

d. Rata – rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian  $Wq$

$$Wq = \frac{Lq}{\lambda}$$

Beragam model antrian dapat digunakan di bidang Manajemen Operasi. Empat model yang paling sering digunakan oleh perusahaan dengan menyesuaikan situasi dan kondisi masing-masing. Dengan mengoptimalkan sistem pelayanan, dapat ditentukan waktu pelayanan, jumlah saluran antrian, dan jumlah pelayanan yang tepat dengan menggunakan model-model antrian. Empat model antrian tersebut adalah sebagai berikut (Heizer dan Render, 2011:672):

a. Model A: M/M/1 (*Single Channel Query System* atau model antrian jalur tunggal).

Dalam situasi ini, kedatangan membentuk satu jalur tunggal untuk dilayani oleh stasiun tunggal. Rumus antrian untuk model A adalah:

$$Ls = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$$

Keterangan:

$\lambda$  = Jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

$\mu$  = Jumlah rata-rata yang dilayani per satuan waktu pada setiap jalur

$Ls$  = Jumlah pelanggan rata-rata dalam system

1. Jumlah waktu rata-rata yang dihabiskan dalam sistem (waktu menunggu ditambah waktu pelayanan)

$$W_s = \frac{1}{\mu - \lambda}$$

2. Jumlah unit rata-rata yang menunggu dalam antrian

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$$

3. Waktu rata-rata antrian dalam sistem

$$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$$

4. Faktor utilisasi sistem (populasi fasilitas pelayanan sibuk)

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

5. Probabilitas terdapat 0 unit dalam sistem (yaitu unit pelayanan kosong)

$$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu}$$

6. Probabilitas terdapat lebih dari sejumlah k unit dalam sistem, dimana n adalah jumlah unit dalam sistem.

$$P_{n>k} = \left[ \frac{\lambda}{\mu} \right]^{k+1}$$

- b. Model B: M/M/S (*Multiple Channel Query System* atau model antrian jalur berganda)

Sistem antrian jalur berganda terdapat dua atau lebih jalur atau stasiun pelayanan yang tersedia untuk menangani pelanggan yang akan datang. Asumsi bahwa pelanggan yang menunggu pelayanan membentuk satu jalur yang akan dilayani pada stasiun pelayanan yang tersedia pertama kali pada saat itu. Pola kedatangan mengikuti distribusi *Poisson* dan waktu pelayan mengikuti distribusi *eksponensial* negatif. Pelayanan dilakukan secara *first-come, first-served* dan semua stasiun pelayanan yang sama. Rumus antrian untuk model B adalah sebagaiberikut.

1. Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem (tidak adanya pelanggan dalam sistem)

$$P_0 = \frac{1}{\left[ \sum_{n=0}^{M-1} \frac{1}{n!} \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^n \right] + \frac{1}{M!} \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^M \frac{M\mu}{M\lambda - \mu}}$$

2. Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem

$$L_s = \frac{\lambda \mu \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^M}{(M-1)! (M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$$

3. Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem)

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda}$$

4. Jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$$

5. Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrian

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

Keterangan:

- M = Jumlah jalur yang terbuka.
- $\lambda$  = Jumlah kedatangan rata-rata persatuan waktu.
- $\mu$  = Jumlah orang dilayani persatuan waktu pada setiap jalur.
- n = Jumlah pelanggan
- $P_0$  = Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem
- $L_s$  = Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem
- $L_q$  = Jumlah unit rata-rata yang menunggu dalam antrian

- c. Model C: M/D/1 (*constant service* atau waktu pelayanan konstan)

Beberapa sistem memiliki waktu pelayanan yang tetap, dan bukan berdistribusi eksponensial seperti biasanya. Rumus antrian untuk model adalah sebagai berikut.

- 1) Panjang antrian rata-rata

$$Lq = \frac{x^2}{2\mu(\mu - \lambda)}$$

- 2) Waktu menunggu dalam antrian rata-rata

$$Wq = \frac{\lambda}{2\mu(\mu - \lambda)}$$

- 3) Jumlah pelanggan dalam sistem rata-rata

$$Ls = Lq + \frac{\lambda}{\mu}$$

- 4) Waktu tunggu rata-rata dalam sistem

$$Ws = Wq + \frac{1}{\mu}$$

- d. Model D: (*limited population* atau populasi terbatas)

Model ini berbeda dengan ketiga model yang lain, karena saat ini terdapat hubungan saling ketergantungan antara panjang antrean dan tingkat kedatangan. Ketika terdapat sebuah populasi pelanggan potensial yang terbatas bagi sebuah fasilitas pelayanan, maka model antrean berbeda harus dipertimbangkan.

- 1) Faktor pelayanan

$$x = \frac{T}{T + U}$$

- 2) Jumlah antrean rata-rata

$$L = N(1 - F)$$

- 3) Waktu tunggu rata-rata

$$W = \frac{L(T + U)}{N - L} = \frac{T(1 - F)}{XF}$$

- 4) Jumlah pelayanan rata-rata

$$J = NF(1 - X)$$

- 5) Jumlah pelayanan rata-rata

$$H = FNX$$

- 6) Jumlah populasi

$$N = J + L + H$$

Keterangan:

- D : Probabilitas sebuah unit harus menunggu didalam antrian.
- F : Faktor efesiensi
- H : Rata-tata jumlah unit yang sedang dilayani
- J : Rata-rata jumlah unit yang tidak berada dalam antrian
- L : Rata-rata jumlah unit yang menunggu untuk dilayani
- M : Jumlah jalur pelayanan
- N : Jumlah pelanggan potensial
- T : Waktu pelayanan rata-rata
- U : Waktu rata-rata antara unit yang membutuhkan pelayanan
- W : Waktu rata-rata sebuah unit menunggu dalam antrian
- X : Faktor pelayanan

## 2.2 Uji Kebaikan Suai Kolmogorov Smirnov

Satu cara yang cepat untuk memeriksa apakah suatu himpunan data mentah tersebut sesuai dengan distribusi teoritis adalah membandingkan secara grafik distribusi empiris kumulatif dengan fungsi kepadatan kumulatif bersesuaian dari distribusi teoritis yang bersangkutan. Jika fungsi tersebut tidak memperlihatkan deviasi yang berlebihan, terdapat kemungkinan yang cukup besar bahwa distribusi teoritis itu sesuai dengan data mentah tersebut. Uji kebaikan suai adalah uji yang dilakukan untuk menentukan distribusi probabilitas dari data yang diperoleh dengan membandingkan frekuensi teoritis atau frekuensi yang diharapkan (Bronson, 1998:287).

Dimisalkan  $F_0(X)$  merupakan fungsi distribusi frekuensi kumulatif dari suatu distribusi dibawah asumsi  $H_0$  dan  $SN(X)$  merupakan distribusi frekuensi kumulatif dari pengamatan terhadap  $N$  sampel acak. Kolmogorov smirnov tes ini memiliki tujuan untuk mencocokkan data sampel dengan distribusi teoritik yang telah ditentukan pada  $H_0$  sehingga diharapkan untuk setiap nilai dari  $X$ ,  $SN(X)$  selalu berada disekitar  $F_0(X)$ . Diharapkan pula dengan asumsi  $H_0$ , perbedaan nilai antara  $SN(X)$  dan  $F_0(X)$  menjadi kecil dan tak lebih dari batas kesalahan. Tes kolmogorov smirnov ini menggunakan acuan berupa nilai deviasi terbesar. Nilai

terbesar dari  $|SN - F_0(X)|$  disebut deviasi maksimum (D) dengan rumus (Siegel, 1956:48).

## 2.3 Distribusi Poisson dan Eksponensial

### 2.3.1 Distribusi Poisson

Suatu eksperimen yang menghasilkan jumlah sukses yang terjadi pada interval waktu ataupun daerah yang spesifik dikenal sebagai eksperimen poisson. Interval waktu tersebut dapat berupa menit, hari, minggu, bulan, maupun tahun, sedangkan daerah yang spesifik dapat berarti garis, luas, sisi, maupun material.

Ciri-ciri eksperimen poisson adalah:

- a. Banyaknya hasil percobaan yang terjadi dalam suatu selang waktu atau suatu daerah tertentu bersifat independen terhadap banyaknya hasil percobaan yang terjadi pada selang waktu atau daerah lain yang terpisah.
- b. Peluang terjadinya satu hasil percobaan selama suatu selang waktu yang singkat sekali atau dalam suatu daerah yang kecil, sebanding dengan panjang selang waktu tersebut atau besar daerah tersebut.
- c. Peluang bahwa lebih dari satu hasil percobaan akan terjadi dalam selang waktu yang singkat tersebut atau dalam daerah yang kecil tersebut dapat diabaikan

Variabel acak diskrit  $X$  dikatakan berdistribusi poisson dengan parameter  $\lambda$  0 jika fungsi densitas peluangnya sebagai berikut:

$$P(X = x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$$

Dimana  $x = 0, 1, 2, \dots$

Mean dan variannya yaitu

#### 1. Mean

$$\begin{aligned} E(X) &= \sum_x x f(x) \\ &= \sum_{x=0}^{\infty} x \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} \end{aligned}$$

$$= \sum_{x=1}^{\infty} x \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{(x-1)!}$$

Misal  $y = x - 1$  maka  $x = y + 1$ , untuk  $x = 1$  maka  $y = 0$ ,  $x = \infty$  maka  $y = \infty$  sehingga

$$E(X) = \sum_{y=0}^{\infty} \frac{e^{-\lambda} \lambda^{y+1}}{y!}$$

$$E(X) = \lambda \sum_{y=0}^{\infty} \frac{e^{-\lambda} \lambda^y}{y!}$$

$$E(X) = \lambda \cdot 1$$

$$E(X) = \lambda.$$

## 2. Varian

$$E(x(x-1)) = \sum_x x(x-1)f(x)$$

$$\sum_{x=0}^{\infty} x(x-1) \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$$

$$= \sum_{x=2}^{\infty} \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{(x-2)!}$$

Misal  $y = x - 2$  maka  $x = y + 2$  sehingga

$$= \sum_{y=0}^{\infty} \frac{e^{-\lambda} \lambda^{y+2}}{y!}$$

$$= \lambda^2 \sum_{y=0}^{\infty} \frac{e^{-\lambda} \lambda^y}{y!}$$

$$= \lambda^2$$

$$E(x^2) = E(x(x-1)) + E(x)$$

$$= \lambda^2 + \lambda$$

$$Var(X) = E(x^2) - [E(x)]^2$$

$$= \lambda^2 + \lambda - \lambda^2$$

$$Var(X) = \lambda,$$

Jadi mean dan varian dari distribusi poisson adalah  $\lambda$  (Tarlilah dan Dimiyati, 1999:309).

### 2.3.2 Distribusi Ekspensial

Distribusi ekspensial digunakan untuk menggambarkan distribusi waktu pada fasilitas jasa, dimana waktu pelayanan tersebut diasumsikan bersifat bebas. Artinya, waktu untuk melayani pendatang tidak tergantung pada lama waktu yang telah dihabiskan untuk melayani pendatang sebelumnya, dan tidak tergantung pada jumlah pendatang yang menunggu untuk dilayani.

Fungsi densitas peluang dari distribusi ekspensial adalah

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \lambda e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \end{cases}$$

dimana  $\lambda$  adalah parameter. Fungsi distribusi kumulatifnya yaitu

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 1 - e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \end{cases}$$

Mean dan variansinya dari sebaran ekspensial adalah  $\frac{1}{\lambda}$  dan  $\frac{1}{\lambda^2}$

Bukti :

1 Mean

$$\begin{aligned} E(X) &= \int_0^{\infty} x f(x) dx \\ &= \int_0^{\infty} x \lambda e^{-\lambda x} dx \\ &= \lambda \int_0^{\infty} x e^{-\lambda x} dx \end{aligned}$$

misalkan,  $u = x$ ,  $du = dx$  dan  $dv = e^{-\lambda x} dx$  maka  $v = -\frac{1}{\lambda} e^{-\lambda x}$ . Dengan menggunakan persamaan persamaan integral parsial  $\int u dv = uv - \int v du$ , didapatkan

$$\begin{aligned} &= \lambda \left( \left[ x \left( -\frac{1}{\lambda} \right) e^{-\lambda x} \right]_0^{\infty} - \int_0^{\infty} \left( -\frac{1}{\lambda} \right) e^{-\lambda x} dx \right) \\ &= \lambda \left( (0 - 0) - \left( -\frac{1}{\lambda} \right) \int_0^{\infty} e^{-\lambda x} dx \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \lambda \left( \frac{1}{\lambda} \left[ -\frac{1}{\lambda} e^{-\lambda x} \right]_0^{\infty} \right) \\
 &= \lambda \left( \frac{1}{\lambda} \left( 0 - \left( -\frac{1}{\lambda} \right) \right) \right) \\
 &= \frac{1}{\lambda}
 \end{aligned}$$

Jadi mean distribusi eksponensial adalah  $\frac{1}{\lambda}$

## 2 Variansi

$$\begin{aligned}
 E(X^2) &= \int_0^{\infty} x^2 f(x) dx \\
 &= \int_0^{\infty} x^2 \lambda e^{-\lambda x} dx \\
 &= \lambda \int_0^{\infty} x^2 e^{-\lambda x} dx
 \end{aligned}$$

Misalkan  $u = x^2$ ,  $du = 2x dx$  dan  $dv = e^{-\lambda x} dx$  maka  $v = -\frac{1}{\lambda} e^{-\lambda x}$ . Dan dengan menggunakan integral parsial  $\int u dv = uv - \int v du$ , didapatkan

$$\begin{aligned}
 E(X^2) &= \lambda \left( \left[ x^2 \left( -\frac{1}{\lambda} \right) e^{-\lambda x} \right]_0^{\infty} - \int_0^{\infty} 2x \left( -\frac{1}{\lambda} \right) e^{-\lambda x} dx \right) \\
 &= \lambda \left( (0 - 0) + \frac{2}{\lambda} \int_0^{\infty} x e^{-\lambda x} dx \right) \\
 &= \lambda \left( \frac{2}{\lambda} \int_0^{\infty} x e^{-\lambda x} dx \right)
 \end{aligned}$$

Misalkan  $u = x$ ,  $du = dx$  dan  $dv = e^{-\lambda x} dx$  maka  $v = -\frac{1}{\lambda} e^{-\lambda x}$ . Dengan menggunakan persamaan integral parsial  $\int u dv = uv - \int v du$ , didapatkan

$$\begin{aligned}
 &= 2 \left( \left[ x \left( -\frac{1}{\lambda} \right) e^{-\lambda x} \right]_0^{\infty} - \int_0^{\infty} \left( -\frac{1}{\lambda} \right) e^{-\lambda x} dx \right) \\
 &= 2 \left( (0 - 0) - \left( -\frac{1}{\lambda} \right) \int_0^{\infty} e^{-\lambda x} dx \right) \\
 &= 2 \left( \frac{1}{\lambda} \left[ -\frac{1}{\lambda} e^{-\lambda x} \right]_0^{\infty} \right)
 \end{aligned}$$

$$= 2 \left( \frac{1}{\lambda} \left( 0 - \left( -\frac{1}{\lambda} \right) \right) \right)$$

$$= \frac{2}{\lambda^2}$$

Dengan mensubsitusikan nilai dari  $E(X^2)$  dan  $E(X)$  maka,

$$\begin{aligned} \text{Var}(X) &= a^2 \\ &= E(x^2) - E((x))^2 \\ &= \frac{2}{\lambda^2} - \frac{1}{\lambda^2} \\ &= \frac{1}{\lambda^2} \end{aligned}$$

Jadi variansi dari distribusi eksponensial adalah  $\frac{1}{\lambda^2}$  (Tarlilah dan Dimiyati, 1999:309).

#### 2.4 Pelayanan Optimal

Pada perusahaan yang bergerak di bidang jasa harus memutuskan beberapa faktor kunci pelayanan yang secara ringkas dapat diperinci sebagai berikut:

- a. Lini pelayanan yang diharapkan  
Perusahaan jasa harus memutuskan seberapa luas lini pelayanan yang ditawarkan.
- b. Ketersediaan pelayanan  
Dalam perancangan penyediaan produk jasa seorang manajer harus mempertimbangkan kapan jasa harus disediakan. Selain itu juga menentukan lokasi fasilitas untuk memberikan pelayanan yang baik.
- c. Tingkat pelayanan  
Perusahaan harus menyeimbangkan antara tingkat pelayanan yang diberikan kepada pelanggan dengan kebutuhan untuk operasi secara ekonomis pada saat yang sama.
- d. Garis tunggu dan kapasitas pelayanan

Perusahaan dalam hal ini harus memiliki kapasitas pelayanan yang lebih besar untuk mengurangi waktu menunggu dan juga untuk mengurangi biaya menunggu.

## 2.5 Penelitian Terdahulu

Hutapea (2011) melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui apakah keseluruhan proses antrean melebihi waktu standar yang ditetapkan terkait dengan fasilitas yang disediakan seperti jumlah *forklift* dan jumlah *line* yang dibuka untuk penyediaan pelayanan atau jumlah *loading* yang terjadi di suatu perusahaan. Populasi dalam penelitian ini adalah data pelayanan *customer* di bagian proses bongkar muat dari seluruh *customer* suatu perusahaan. Data yang digunakan adalah data pelayanan *customer* bagian proses bongkar muat gudang normal periode Januari 2009 sampai dengan Agustus 2009. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu teknik *convenience sampling*. Metode analisis data yang digunakan yaitu penelitian lapangan atau *field research* dengan cara wawancara dan pengamatan atau observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kedatangan *customer* adalah 3 truck/jam dari total waktu pelayanan 8 jam kerja, rata-rata pelayanan untuk 1 truck adalah 13 menit, hasil analisis dengan model antrian *multi channel single server* untuk 10 *loading* diperoleh waktu antrian lebih kecil dari standar yang ditetapkan perusahaan dan rata-rata utilisasi server adalah 6% dan probabilitas sistem menganggur adalah 54%.

Khabibah *et al.*, (2011) melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui sistem antrean pelayanan bongkar muat kapal di Terminal Berlian Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. Data yang digunakan adalah data kegiatan kapal mulai dari kapal masuk pelabuhan sampai meninggalkan pelabuhan selama tiga bulan yaitu tanggal 1 Januari sampai dengan 31 Maret 2011 dan teknik analisis data menggunakan rumus antrean. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model antrean untuk sistem antrean kapal di pelabuhan Tanjung Perak Surabaya di terminal berlian Barat adalah *first in first servered* dengan distribusi ekponensial, peluang atau probabilitas sistem antrean dalam keadaan sibuk adalah 0,463, peluang atau probabilitas sistem antrean dalam keadaan menganggur

adalah 0,157, pelampung jumlah kapal kurang dengan kapasitas dermaga rata-rata adalah 0,537 dan perhitungan optimum jumlah pelayanan yaitu 2 sampai 3 kapal dan jumlah tempat sandar atau pelayanankapal yang optimal adalah 2 sampai 3 tempat sandar.

Oktrima (2013) melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui sistem antrean di kasir Hypermart Mall WTC Matahari Serpong. Data dan informasi yang digunakan dalam pengolahan data berupa rata-rata kedatangan pembeli tiap menit dan lama waktu pelayanan yang dibutuhkan pembeli. Teknik yang digunakan dalam analisis data yang diperoleh adalah deskriptif yang digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai sistem antrean di Hypermart Mall WTC Matahari Serpong. Dalam menganalisis data, digunakan alat bantu komputerisasi melalui perhitungan persamaan yang merupakan rumus dari sistem antrian model B yaitu model antrean sistem berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Hypermart memiliki 17 *counter* dalam melayani pengunjung hanya menggunakan 5 kasir yang *available*. Rata-rata kecepatan pelanggan yang datang antara pengunjung pertama ke pengunjung kedua, dan dari pengunjung kedua ke pengunjung ketiga serta seterusnya adalah 3,355 menit/pelanggan dan waktu weekend adalah 2,47 menit/pelanggan. Rata-rata waktu pelayanan pada hari Senin-Kamis adalah 2,1643 dan weekend adalah 1,0005 menit/pelanggan. Banyaknya kasir yang dibutuhkan dalam melayani pengunjung adalah 3 kasir sehingga tidak ada kasir yang menganggur.

Ilhamsyah *et al.*, (2017) melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas sistem antrean pada *loading dock* bongkar muat barang di PT Kamadjaja Logistics Gudang K-66B *Contract logistics* Nestle. Data yang digunakan yaitu rentang waktu 1 Juli 2013 sampai dengan 13 Juli 2013 pada semua *shift*. Data yang diperoleh dilakukan pengujian distribusi dengan menggunakan *software* SPSS versi 20. Terjadinya antrian truck pada *loading dock* bongkar muat dianalisis dengan menggunakan metode sistem antrean untuk mengetahui sistem yang ada sudah optimal atau belum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem antrean yang digunakan PT Kamadjaja Logistics pada proses bongkar barang adalah disiplin antrean *first come first served*, waktu

pelayanan yaitu 0,68 truck/jam, probabilitas tidak ada truck dalam sistem yaitu 0,101, jumlah rata-rata truck menunggu dalam antrian adalah 3,25 atau 3 truck, jumlah rata-rata truck menunggu dalam sistem adalah 2,928 jam atau 2 jam 55 menit dan rata-rata waktu menunggu yang diperlukan dalam sistem adalah 4,299 jam atau 4 jam 24 menit.

Sahril *et al.*, (2019) melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana ukuran kinerja pelayanan di Kober Mie Setan Jember. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan atau *action research* yaitu suatu pencarian sistematis yang dilaksanakan oleh para pelaksana program dalam kegiatannya sendiri. Jenis data dalam penelitian ini adalah data kuantitatif. Sedangkan sumber data penelitian berasal data sumber data sekunder dan data primer. Data primer dari penelitian ini adalah data hasil observasi tentang jumlah kedatangan pelanggan atau orang yang akan mengantre untuk melakukan pemesanan makanan, menunggu pesanannya datang dan wawancara tentang sejarah singkat Kober Mie Setan Jember. Metode analisis data yang digunakan yaitu perhitungan sistem antrean dengan sistem M/M/1 pada kasir dan M/M/2 pada pelayanan pesanan di Kober Mie Setan Jember. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model struktur antrean pada Kober Mie Setan cabang Jember dikategorikan kurang optimal saat kondisi ramai terjadi pada pelayanan fase pertama atau kasir. Hal ini yang menjadi salah satu penyebab sering terlihatnya antrean yang sangat panjang pada Kober Mie Setan.

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu

No	Peneliti (Tahun)	Variabel Penelitian	Metode Analisis	Hasil Penelitian
1.	Hutapea (2011)	Kedatangan, Rata-rata pelayanan	Model antrean <i>multi channel single server</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kedatangan <i>customer</i> adalah 3 truck/jam dari total waktu pelayanan 8 jam kerja, rata-rata pelayanan untuk 1 truck adalah 13 menit, hasil analisis dengan model antrian <i>multi channel single server</i> untuk 10 <i>loading</i>

Dilanjutkan

				diperoleh waktu antrian lebih kecil dari standar yang ditetapkan perusahaan dan rata-rata utilisasi server adalah 6% dan probabilitas sistem menganggur adalah 54%.
2.	Khabibah <i>et al.</i> , (2011)	Kedatangan, Rata-rata pelayanan	Model antrean <i>multi channel single server</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa model antrean kapal di pelabuhan Tanjung Perak Surabaya di terminal berlian Barat adalah <i>first in first servered</i> dengan distribusi ekponensial, peluang atau probabilitas sistem antrean dalam keadaan sibuk adalah 0,463, peluang atau probabilitas sistem antrean dalam keadaan menganggur adalah 0,157, peluang jumlah kapal kurang dengan kapasitas dermaga rata-rata adalah 0,537 dan perhitungan optimum jumlah pelayanan yatu 2 sampai 3 kapal dan jumlah tempat sandar atau pelayanankapal yang optimal adalah 2 sampai 3 tempat sandar.
3.	Oktrima (2013)	Kedatangan, Rata-rata pelayanan	Model antrean <i>multi channel single server</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa Hypermart memiliki 17 <i>counter</i> dalam melayani pengunjung hanya menggunakan 5 kasir yang <i>available</i> . Rata-rata kecepatan pelanggan yang datang antara pengunjung pertama ke pengunjung kedua, dan dari pengunjung kedua ke pengunjung ketiga serta seterusnya adalah 3,355 menit/pelanggan dan waktu weekend adalah 2,47 menit/pelanggan. Rata-rata waktu palayanan pada hari

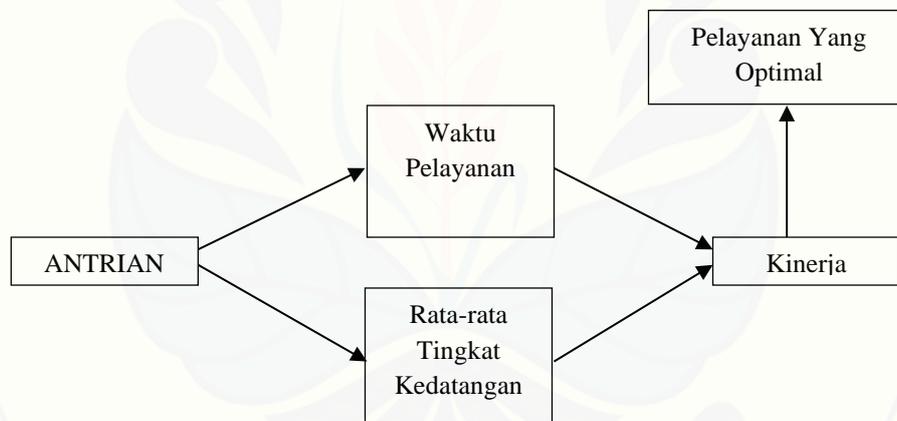
Dilanjutkan

				Senin-Kmis adalah 2,1643 dan weekend adalah 1,0005 menit/pelanggan. Banyaknya kasir yang dibutuhkan dalam melayani pengunjung adalah 3 kasir sehingga tidak ada kasir yang menganggur.
4.	Ilhamsyah <i>et al.</i> , (2017)	Kedatangan, Rata-rata Pelayanan	Model antrean <i>multi channel single server</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem antrean yang digunakan PT Kamadaja Logistics pada proses bongkar barang adalah disiplin antrean <i>first come first served</i> , waktu pelayanan yaitu 0,68 truck/jam, probabilitas tidak ada truck dalam sistem yaitu 0,101, jumlah rata-rata truck menunggu dalam antrian adalah 3,25 atau 3 truck, jumlah rata-rata truck menunggu dalam sistem adalah 2,928 jam atau 2 jam 55 menit dan rata-rata waktu menunggu yang diperlukan dalam sistem adalah 4,299 jam atau 4 jam 24 menit.
5.	Sahril <i>et al.</i> , (2019)	Kedatangan, Rata-rata Pelayanan	Model antrean <i>single channel multi server</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa model struktur antrean pada Kober Mie Setan caba Dilanjutkan dikategorikan ke dalam kondisi saat kondisi ramai terjadi pada pelayanan fase pertama atau kasir. Hal ini yang menjadi salah satu penyebab sering terlihatnya antrean yang sangat panjang pada Kober Mie Setan

Sumber: Hutapea (2011), Khabibah *et al.*, (2011), Oktrima (2013), Ilhamsyah *et al.*, (2017) Sahril *et al.*, (2019).

## 2.6 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual ini berguna untuk menggambarkan bagaimana peningkatan antrean yang optimal di sistem antrean yang terjadi pada proses bongkar muat Transmart Jember. Salah satu cara memberikan pelayanan terbaik adalah dengan memperhatikan keseimbangan antara pola kedatangan pelanggan dan waktu pelayanan sehingga tidak terjadi antrean yang panjang dan menunggu yang terlalu lama. Oleh karena itu, perlu diketahui ukuran kinerja dari sistem pelayanan pada proses bongkar muat Transmart Jember agar tercapainya pelayanan yang optimal. Berdasarkan landasan teori dan penelitian terdahulu yang telah dipaparkan, penelitian ini akan mengukur kinerja fasilitas pelayanan bongkar muat pada Transmart Jember agar mencapai pelayanan yang optimal (tidak terjadi antrean yang panjang dan menunggu terlalu lama).



Gambar 2.5 Kerangka Konseptual

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian yang berjudul “ Analisis Waktu Proses Bongkar Muat Barang Di Transmart Jember Dengan Menggunakan Teori Antrean “ merupakan penelitian analisis. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengertian analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dsb) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkaranya dsb) (KBBI, 2008: 58).

### 3.2 Jenis dan Sumber Data

#### 3.2.1 Jenis Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini meliputi :

a. Data Kuantitatif

Data kuantitatif merupakan data yang berupa angka-angka statistik ataupun koding-koding. Data tersebut berbentuk variabel-variabel dan operasionalisasinya dengan skala ukuran tertentu, misalnya skala nominal, ordinal, interval, dan ratio (Jonathan Sarwono 2006:259). Data kuantitatif dalam penelitian ini berupa jumlah fasilitas pelayanan, jumlah rata-rata kedatangan per satuan waktu, dan jumlah rata-rata yang di layani per satuan waktu pada satu jalur.

b. Data Kualitatif

Menurut Jonathan Sarwono (2006:259) data kualitatif merupakan data yang bersifat deskriptif, maksudnya data dapat berupa gejala-gejala yang dikategorikan ataupun dalam bentuk lainnya, seperti foto, dokumen, artefak, dan catatan-catatan lapangan pada saat penelitian. Data kualitatif pada penelitian ini berupa gambaran umum perusahaan.

#### 3.2.2 Sumber Data

Jika dilihat dari sumbernya, data dapat diklasifikasikan menjadi data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Data primer ialah data yang berasal dari sumber asli atau pertama. Data ini tidak tersedia dalam bentuk terkompilasi ataupun dalam bentuk file-file (Jonathan Sarwono 2006:129). Pada penelitian ini, data primer yang digunakan bersumber dari observasi langsung yang dilakukan peneliti pada pelayanan bongkar muat barang Transmart Jember berupa jumlah pintu *loading*, jumlah kedatangan pemasok atau *customer*, dan jumlah kedatangan pemasok atau *customer* yang dilayani oleh fasilitas *loading*.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang sudah tersedia sehingga kita tinggal mencari dan mengumpulkan (Jonathan Sarwono 2006:123). Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini merupakan gambaran umum perusahaan.

### 3.3 Waktu Penelitian

Observasi dilakukan selama 15 hari yaitu dari hari Senin sampai hari Senin, waktu observasi yaitu pada jam 06.00 – 18.00 WIB. Observasi 15 hari tersebut sudah mewakili hari berikutnya dan karakteristik bongkar muat konsumen.

### 3.4 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini teknik data dilakukan dengan metode observasi yaitu pengumpulan data dengan mengamati secara langsung terhadap objek penelitian yang bersangkutan. Observasi dilakukan untuk mengetahui jumlah kedatangan pelanggan ( $\lambda$ ), waktu pelayanan ( $\mu$ ). Jumlah kedatangan pelanggan dihitung ketika *customer* memasuki sistem pelayanan atau berada dalam jalur antrean untuk menunggu dilayani oleh sistem pelayanan. Sedangkan waktu pelayanan pelanggan diketahui dari jumlah *customer* yang mendapat pelayanan oleh sistem pelayanan, sedang atau sesudah dilayani.

### 3.5 Metode Analisis Data

- a. Menentukan distribusi probabilitas dari data yang diperoleh.

Data kedatangan diuji menggunakan uji kolmogorov smirnov dan diasumsikan berdistribusi poisson. Adapun langkah-langkah pengujian sebagai berikut:

Menentukan hipotesis

$H_0$  : kedatangan pelanggan berdistribusi poisson

$H_1$  : kedatangan pelanggan tidak berdistribusi poisson

$H_0$  diterima apabila p - value lebih besar daripada nilai  $\alpha$  yaitu 0,05.

Data waktu pelayanan diuji menggunakan uji kolmogorov smirnov dan diasumsikan berdistribusi eksponensial. Adapun langkah-langkah pengujian sebagai berikut:

Menentukan hipotesis

$H_0$  : kedatangan pelanggan berdistribusi eksponensial

$H_1$  : kedatangan pelanggan tidak berdistribusi eksponensial

$H_0$  diterima apabila p - value lebih besar dari nilai  $\alpha$  yaitu 0,05.

- b. Menentukan ukuran optimal dari antrean Bongkar Muat Transmart Jember.

Setelah diketahui rata-rata dari data kedatangan dan waktu pelayanan maka dapat dihitung dan dianalisis ukuran optimal dari sistem antrean. Berdasarkan hasil prariset dapat diketahui bahwa model antrean yang terjadi pada proses bongkar muat di Transmart Jember yaitu *multi channel single phase* dengan sistem antrean *priority*. Model yang dipilih dalam penelitian ini adalah Model B dengan perhitungan sebagai berikut (Heizer dan Render, 2011:672)

- a. Probabilitas terdapat 0 *customer* dalam sistem (tidak adanya *customer* dalam sistem)

$$P_0 = \frac{1}{\left[ \sum_{n=0}^{M-1} \frac{1}{n!} \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^n \right] + \frac{1}{M!} \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^M \frac{M\mu}{M\lambda - \mu}}$$

- b. Jumlah *customer* rata-rata dalam sistem

$$L_s = \frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$$

- c. Waktu rata-rata yang dihabiskan *customer* dalam antrean atau sedang dilayani (dalam sistem)

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda}$$

- d. Jumlah *customer* atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrean

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$$

- e. Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh *customer* atau unit untuk menunggu dalam antrean

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

Keterangan:

M = Jumlah jalur yang terbuka.

$\lambda$  = Jumlah kedatangan rata-rata persatuan waktu.

$\mu$  = Jumlah orang dilayani persatuan waktu pada setiap jalur.

n = Jumlah pelanggan

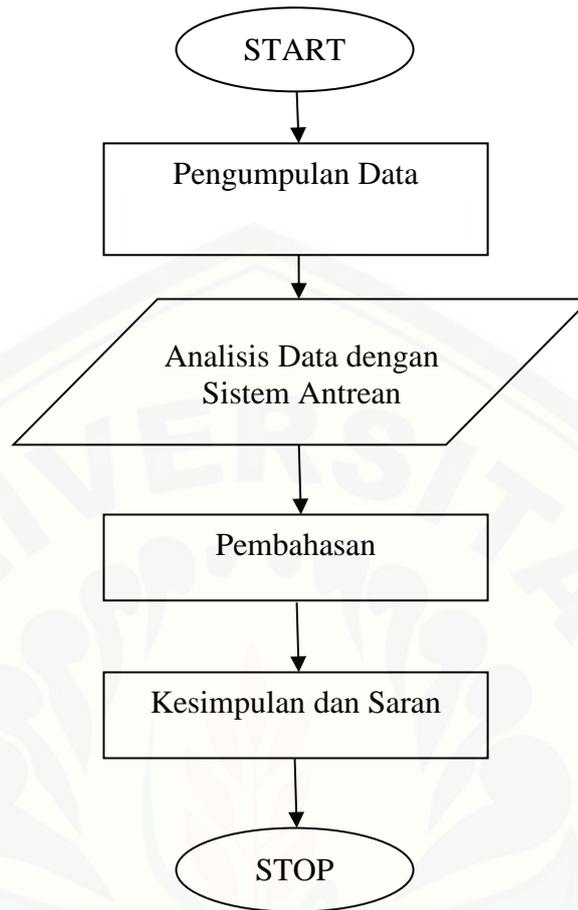
$P_0$  = Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem

$L_s$  = Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem

$L_q$  = Jumlah unit rata-rata yang menunggu dalam antrean

### 3.6 Kerangka Pemecahan Masalah

Adapun langkah-langkah kerangka pemecahan masalah dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 3.1 berikut.

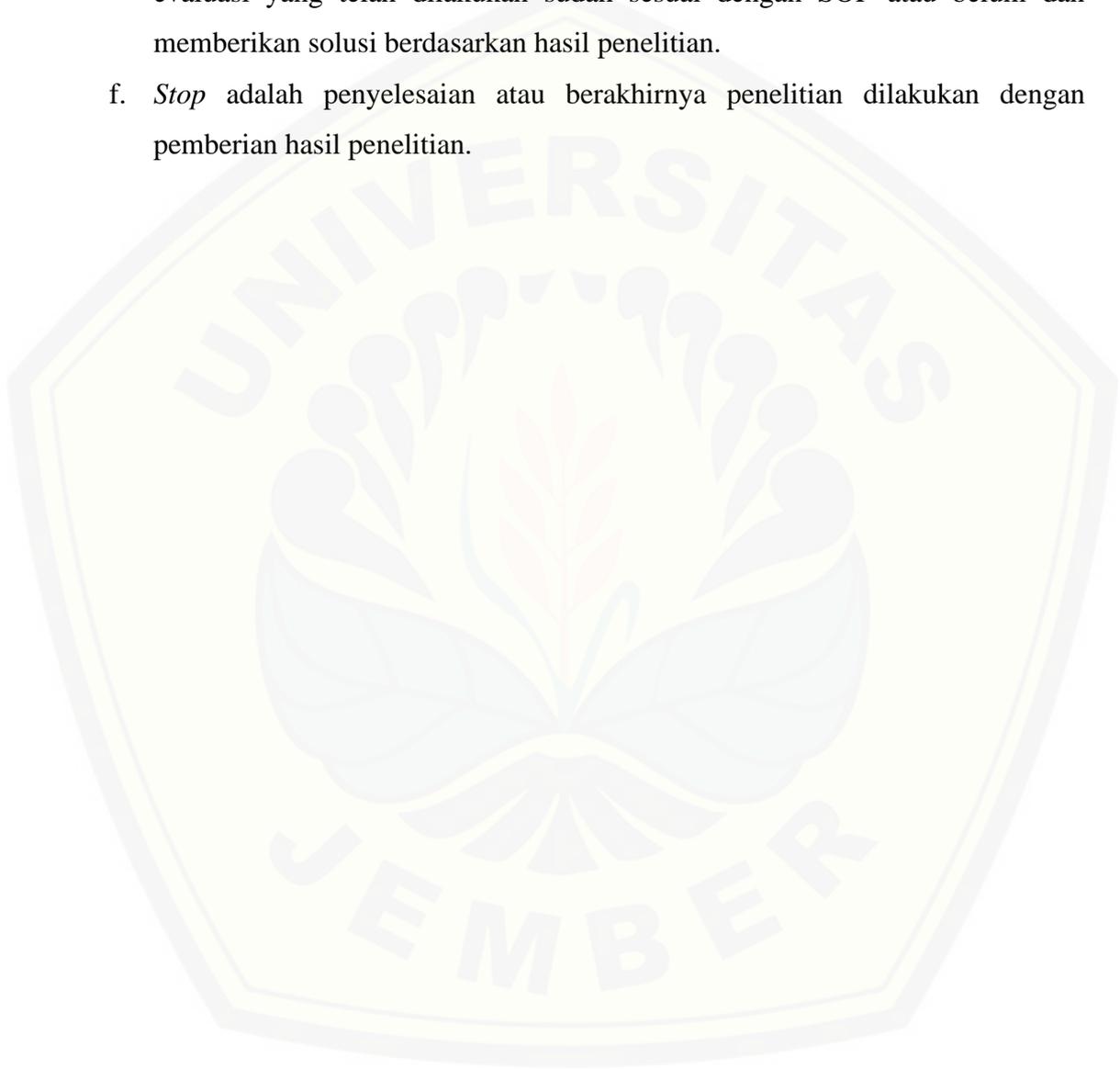


Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah

Keterangan

- a. Start adalah tahap persiapan sebelum melakukan penelitian.
- b. Pengumpulan Data adalah mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian dan perhitungan waktu kedatangan dan waktu tunggu mendapat layanan pada *customer* bongkar muat Transmart Jember untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan.
- c. Analisis Data menggunakan formula sistem antrean adalah melakukan perhitungan mengenai probabilitas tidak ada *customer* dalam sistem, jumlah *customer* rata-rata dalam sistem, Waktu rata-rata yang dihabiskan *customer* dalam antrean atau sedang dilayani (dalam sistem), jumlah *customer* rata-rata yang menunggu dalam antrean, dan waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrean.

- d. Pembahasan merupakan tahap melakukan pembahasan mengenai hasil yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan.
- e. Kesimpulan adalah mengambil kesimpulan dari data-data yang diperoleh dari pembahasan hasil analisis data. Saran adalah memberikan tanggapan atas evaluasi yang telah dilakukan sudah sesuai dengan SOP atau belum dan memberikan solusi berdasarkan hasil penelitian.
- f. *Stop* adalah penyelesaian atau berakhirnya penelitian dilakukan dengan pemberian hasil penelitian.



## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari hasil analisa yang telah dilakukan dengan menerapkan teori antrean pada aktivitas bongkar muat pada Transmart Jember yaitu termasuk kedalam model *multi channel single phase*. Sistem antrean ini terdiri dari 4 pintu pelayanan atau *server* dan hanya ada 1 fase pelayanan dan *customer* yang datang terlebih dahulu maka mendapatkan pelayanan lebih dulu sehingga model antrean yang terbentuk yaitu M/M/2: FIFO/∞/∞. Model struktur antrean pada aktivitas bongkar muat pada Transmart Jember dikategorikan kurang optimal karena terdapat banyaknya sistem yang mengganggu, hal ini ditunjukkan dengan pada tingkat kedatangan *customer* terbanyakpun tingkat *stady state* hanya sebesar 37,5%.

Rata-rata tingkat kesibukan pelayanan pada saat *weekdays* tertinggi yaitu 37,5% dan terendah yaitu 12,5% sedangkan *weekends* tertinggi yaitu 25% dan dan terendah 0%. Rata-rata pelanggan yang diperkirakan dalam sistem pada saat *weekdays* tertinggi dan terendah yaitu sebanyak 1 pelanggan sedangkan *weekends* tertinggi sebanyak 1 pelanggan dan terendah tidak ada pelanggan yang melakukan bongkar muat. Rata-rata pelanggan dalam antrean pada saat *weekdays* tertinggi dan terendah yaitu satu pelanggan sedangkan pada saat *weekends* tertinggi yaitu satu pelanggan dan terendah tidak ada pelanggan. Waktu tunggu dalam sistem antrean pada saat *weekdays* tertinggi yaitu selama 8,67 menit dan terendah yaitu selama 7,62 menit sedangkan pada saat *weekends* tertinggi selama 7,998 menit. Waktu tunggu dalam antrean pada saat *weekdays* tertinggi yaitu selama 1,23 menit dan terendah yaitu selama 0,12 menit sedangkan pada saat *weekends* tertinggi yaitu selama 0,498 menit.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini maka adapun saran yang dapat diberikan antara lain yaitu

## 1. Bagi Pihak Transmart Jember

Pihak manajemen Transmart Jember sebaiknya dapat memperhitungkan kembali penggunaan pintu *loading* bongkar muat barang dalam penggunaan dua bahkan empat *server* yang tersedia agar dapat efektif pada kondisi dan waktu tertentu agar dapat optimal atau justru akan menjadikan tingginya biaya operasional.

## 2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya sebaiknya menambahkan kajian empiris dan kajian teoritis guna memperluas pengkajian yang berkaitan dengan sistem antrean pada suatu fasilitas. Peneliti selanjutnya juga dapat menggunakan objek lain yang memiliki antrean lebih banyak waktu tunggu agar dapat memberikan saran jumlah *server* yang dapat bekerja secara optimal untuk mencapai efektifitas pelayanan.

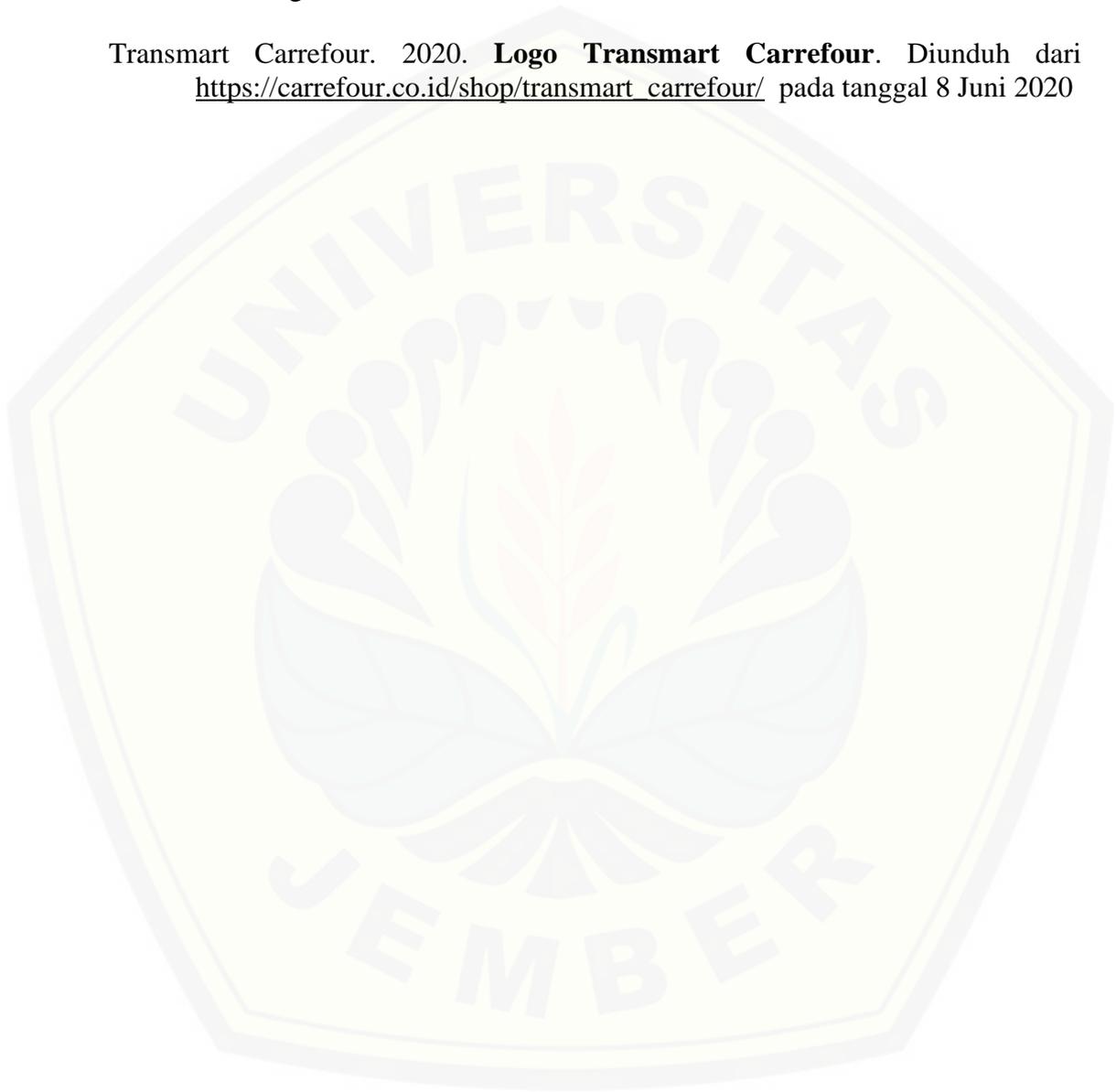
**DAFTAR PUSATAKA**

- Ariani, D Wahyu. 2009. **Manajemen Operasi Jasa**. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Arikunto, Suharsimi. 2007. **Manajemen Penelitian**. Jakarta: Rineka Cipta.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). **Kamus Besar Bahasa Indonesia**. Edisi Keempat. Jakarta: Balai Pustaka
- Haryotejo, Bagas. 2014. *Dampak Ekspansi Hypermarket Terhadap Pasar Tradisional Di Daerah*. Jurnal Bina Praja Vol. 6 No. 3. Hal 237-248.
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2011. **Manajemen Operasi**. Edisi Kesembilan. Diterjemahkan oleh Chriswan Sungkono. Jakarta: Salemba Empat.
- Hutapea, Renatha. 2011. *Analisis Waktu Proses Bongkar Muat Barang dengan Menggunakan Teori Antrian*. *Journal of Industri Engginering & Management System*. Vol 4 No. 2. Hal 97-116.
- Ilhamsyah, Furqon, Hery Tri Sutanto dan Yuliani Puji. 2017. *Analisis Sistem Antrian pada Loading Dock Bongkar Barang di PT Kamadjaja Logistics Gudang K-66 Contract Logistics Nestle*. *Jurnal Ilmiah Matematika*. Vol 2 No 6. Hal 20 – 27.
- Jonathan, Sarwono. 2006. **Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif**. Yogyakarta. :Graha Ilmu
- Kakiay, T. J. 2004. **Dasar Teori Antrian Untuk Kehidupan Nyata**. Yogyakarta: Andi.
- Khabibah, Rukhana, Hery Tri Sutanto dan Yuliani Puji Astuti. *Jurnal Mahasiswa Unesa*. Hal 1 – 6.
- Ma'arif, Syamsul dan Hendri Tanjung. 2003. **Manajemen Operasi**. Jakarta: Grasindo.
- Oktrima, Bulan. 2013. *Analisis Antrean di Kasir Hypermart Mall WTC Matahari Serpong*. *Jurnal Ilmiah Manajemen*. Hal 1 -12.
- Sahril, Muhammad, Eka Bambang dan Handriyono. 2019. *Analisis Penerapan Teori Antrean pada Kober Mie Setan Jember*. *E-Journal Ekonomi Bisnis dan Akuntansi*. Hal 1 – 6.
- Siegel, 1956:48). Siegel, S. 1956. *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*. New York: McGraw-Hill.

Siswanto. 2007. **Operations Research**. Jilid Dua. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.

Tarlilah dan Dimiyati, 1999:309). Tarliah, T. dan A. Dimiyati. 1999. **Operation Research Model-Model Pengambilan Keputusan**. Bandung: PT. Sinar Baru Algesindo.

Transmart Carrefour. 2020. **Logo Transmart Carrefour**. Diunduh dari [https://carrefour.co.id/shop/transmart\\_carrefour/](https://carrefour.co.id/shop/transmart_carrefour/) pada tanggal 8 Juni 2020



Lampiran 1. Data Antrean Bongkar Muat

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
hari/tanggal : SENIN / 03 Februari 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
1		8:25	9:07	9:18	2	14	N 8636 ED	53
2		8:37	8:45	9:00	2	FC	P 5617 TX	23
3		8:55	9:00	9:20	2	10	B 9658 FCI	25
4		8:59	9:05	9:20	2	FH	N 2020 CCC	21
5		9:04	9:28	10:10	2	14	L 8614 DF	66
6		9:08	9:13	9:35	2	FA	P 8168 QB	27
7		9:10	9:11	9:39	1	22	N 9112 BJ	29
8		9:37	9:37	9:49	1	22	P 2850 LY	12
9		8:32	8:45	9:00	2	21	DK 8083 GM	28
10		9:49	9:56	10:30	2	14	B 9981 TCJ	41
11		8:55	9:53	10:17	1	UTILITIES	P 8327 UQ	82
12		10:02	10:05	11:20	2	14	P 9296 MZ	78
13		10:06	10:10	11:00	4	14	L 8423 AC	54
14		11:08	11:25	15:04	4	14	L 8708 UR	236
15		11:18	11:18	11:50	2	12	W 8218 NU	32
16		11:22	11:27	12:01	2	11	P 5699 OY	39
17		11:22	11:28	12:09	2	11	P 9308 PI	47
18		11:42	11:55	12:15	2	UTILITIES	D 8485 DP	33

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
hari/tanggal : SENIN / 03 Februari 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
19		12:00	12:04	12:30	2	10	L 8233 UU	30
20		12:00	12:12	13:00	2	14	P 8812 QB	60
21		12:15	12:35	12:58	2	10	W 8715 NW	43
22		12:13	12:20	13:01	2	10-Nov	P 8382 QU	48
23		12:30	12:45	13:56	2	14	P 8431 EA	86
24		13:09	13:42	13:55	2	14	P 8398 KA	46
25		13:29	13:48	13:55	1	24	W 9676 NT	26
26		14:00	14:20	14:24	1	15	N 8380 DM	24
27		14:18	14:33	14:41	2	14	B 9861 TCB	23
28		14:47	15:16	16:33	1	14	P 9297 UE	106

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
hari/tanggal : SELASA / 04 Februari 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
1	indosari corpindo	6:20	6:31	7:02	1	15	B9851UXS	42
2	ajinomoto	7:48	7:53	8:30	2	14	W9662XG	42
3	sumber cipta	8:33	8:33	8:52	2	10	L1822YD	19
4	warung jbr	7:30	8:33	8:55	1	-	B9086PCM	85
5	warung jbr	7:17	8:39	8:59	4	-	B9196PCP	102
6	vionata	7:21	9:03	10:56	4	14	P8049UR	215
7	kilau cahaya timur	9:09	9:15	9:40	2	14	W8588TZ	31
8	endro	9:33	9:35	10:58	1	21	P8635KA	85
9	bali prima	9:35	9:46	9:48	2	21	P2669OS	13
10	arata logistik	9:34	9:36	9:44	2	DP	B9902HU	10
11	sem abdul	6:40	6:47	7:30	1	22	P1223QA	50
12	agro prima	7:07	7:10	7:36	1	22	L9688BF	29
13	parama	9:48	9:49	10:35	2	DP	B9847FCH	47
14	arta boga	9:55	10:05	11:15	2	BA	L8418GB	80
15	indofresh	10:01	11:30	13:19	1	22	W8981NS	198
16	eka ekspres	10:05	10:07	10:15	2	DP	W8708NC	10
17	senyum media	10:19	10:21	10:29	2	-	P8616SA	10
18	sarana kencana	10:21	10:55	11:33	2	44	P1817GB	72
19	LNP	10:24	10:58	11:21	1	DP	P8823SF	57

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
hari/tanggal : SELASA / 04 Februari 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
20	sari jagung aisyah	10:27	10:28	10:35	2	20	P2964PD	8
21	joko	10:43	11:10	12:15	1	-	L8040AP	92
22	erafone	11:11	11:15	11:22	2	-	P5561LO	11
23	agri fresh	11:19	13:29	14:37	2	22	N8092BF	198
24	segar manis	11:39	12:54	13:35	1	22	L8797BJ	116
25	laris manis utama	13:15	13:30	14:45	1	22	L9076VU	90
26	karunia distribusi utama	13:19	13:23	13:47	2	15	L9617VV	28
27	herona express	13:38	13:40	13:46	2	-	P8582QA	8
28	dc surabaya	13:46	13:55	17:49	2	406	L9813BN	243
29	delivery	14:02	14:28	14:45	1	41	P8851QE	43
30	wonokoyo	14:37	14:40	15:08	1	15	L9167G	31

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
Hari/Tanggal : RABU / 05 Februari 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
1	sukanda djaya	8:01	8:22	8:39	1	20	B9505FCE	38
2	serba lancar	7:15	7:30	8:12	2	DP	DK8446UM	57
3	dc cikarang	6:00	10:07	11:20	1	DC	B9247KXR	320
4	bukit makmur	7:00	9:04	11:40	2	-	DK8565CW	280
5	dc cikarang	6:00	6:13	10:04	1	DC	B9026FXT	244
6	retailer	8:13	8:15	8:35	2	-	B9196PCP	22
7	retailer	8:27	8:34	8:45	2	-	B9086PCM	18
8	LJR	6:00	6:10	7:00	2	DP	B9372EI	60
9	satria toga	9:06	9:07	9:15	2	14	B9981TCJ	9
10	raya express	9:07	9:15	9:56	2	DP	B1980NRO	49
11	enseval putra	9:25	9:30	13:10	2	18	P9314NJ	225
12	eloda mitra	9:30	9:32	9:45	2	15	P5140H	15
13	toko anyar	9:01	11:00	13:07	1	-	P8825QQ	246
14	amaris tirta	9:50	9:51	11:20	2	15	L9507VZ	90
15	agro tama	9:51	9:55	10:08	1	22	N8792AT	17
16	macrocentra	9:59	10:35	11:16	1	20	L9748GE	77
17	east indo fair	10:23	10:24	10:42	2	14	W9363NQ	19
18	mitra sentosa	10:23	11:16	11:55	1	10	L8352LE	92
19	stanlis	10:51	11:45	13:15	2	-	L8655LR	144
20	sumber baru	11:29	11:41	14:27	2	14	P8780US	178

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
Hari/Tanggal : RABU / 05 Februari 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
21	indah logistik	11:35	11:41	11:55	1	14	B9335FXT	20
22	yudi	13:03	15:22	15:59	2	-	N8088BG	176
23	delivery	13:10	13:20	14:09	2	BZR	P8851DE	59
24	erafone	13:10	13:15	13:35	2	-	P5561LD	25
25	lukas	14:01	14:05	15:39	1	-	P8790TS	98
26	fastrata buana	14:30	14:33	15:19	2	14	L8614DF	49
27	yakult indonesia	14:49	14:51	15:00	1	15	P8851RJ	11
28	kemang food	15:13	15:40	15:46	1	24	L8230GE	33
29	unilever	15:15	15:46	17:39	1	11	L8209LI	144

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
Hari/Tanggal : KAMIS / 06 februari 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
1	JALE FRESH	8:02	8:07	8:40	1	21	P9629K	38
2	BORWITA CITRA	7:45	7:50	8:08	2	14	L8423AC	23
3	DUA KELINCI	7:25	7:30	8:00	2	14	W8106NT	35
4	WARUNG JEMBER	8:18	8:21	8:38	2	21	B8086PCM	20
5	INSAN CITRA PRIMA	8:18	8:31	8:57	1	21	W8223NT	39
6	WARUNG JEMBER	8:25	8:28	8:50	1	14	B9196PCP	25
7	SATRIA TUGU	9:15	9:00	9:29	2	14	B9981TCB	14
8	COCA COLA AMATIL	9:25	9:30	9:49	2	20	L8129FR	24
9	TIRTA PRIMA	9:44	10:04	10:31	1	15	P9601UY	47
10	TEMPO	10:24	10:25	10:37	2	14	P8742GA	13
11	SEMESTA	10:35	10:37	10:55	2	14	W9632NK	20
12	TREDER	10:56	12:39	12:55	1	-	P8843RZ	119
13	ERWIN SOESATYO	11:00	11:04	11:48	1	22	W8431NQ	48
14	DWI	11:09	11:54	12:39	1	-	D8608VL	90
15	PUJI SURYA	11:15	11:17	11:30	2	15	L9266NO	15
16	WIJAYA EQUITY	11:20	11:50	13:49	1	22	P8411VA	149
17	ABADI NIAGA	11:30	11:34	12:39	2	15	AG9599DC	69
18	SHARON	11:51	11:53	12:15	2	23	D8114VN	24
19	ENSEVAL	12:00	12:05	12:19	2	10	P9310Q	19

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
Hari/Tanggal : KAMIS / 06 februari 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
20	PRIMA FOOD	12:25	12:39	13:04	2	15	B9032NX	39
21	ARTA BOGA	12:20	12:27	13:05	2	10	L8148GB	45
22	LAPUSSO	12:00	12:07	12:15	2	23	DK5310QY	15
23	MANISE BAKERY	12:20	12:23	12:40	2	23	P6062GO	20
24	INDOFRESH	12:20	13:52	14:49	1	22	W8981NS	149
25	TUNAS ANTARMUDA	13:37	13:39	13:49	2	DP	B9698PCB	12
26	TIRTA PRIMA	14:22	14:53	15:18	2	15	L8143XD	56
27	LARIS MANIS	14:24	14:50	17:05	1	22	L9910VK	161
28	KSU MADANI	14:50	15:31	16:31	2	22	P8838TQ	101

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
hari/tanggal : JUMAT / 07 FEBRUARI 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
1	WARUNG JEMBER	8:24	8:25	8:45	2	DM01	B 9080 FCM	21
2	WARUNG JEMBER	8:24	8:25	8:47	1	DM02	B 9198 PCP	23
3	BORVITA CITRA	8:04	8:17	13:06	2	12	L 9249 BB	302
4	KELOLA NIAGA	8:10	8:47	9:27	1	21	W8526DZ	77
5	PARIT PADANG	8:31	8:35	8:46	2	12	P8168QB	15
6	KAMPUNG SEMAR	6:15	6:20	8:00	1	22	AG9136DF	105
7	AGRO ALAM	6:15	6:20	8:00	2	23	-	105
8	SEWU SEGAR	6:30	6:33	8:00	1	21	B9847CCF	90
9	Y.O.U	9:01	9:03	9:09	2	DP	P4639QI	8
10	KSU MADANI	9:07	9:10	15:15	1	21	P3201QT	368
11	BINA DENTAL INDO	9:16	9:17	10:14	2	12	P8809QJ	58
12	SINARMAS	9:17	9:23	10:14	2	14	B9861TCB	57
13	SUKANDA JAYA	9:18	9:20	10:31	1	15	B9220FCP	73
14	AGRO TAMA	9:21	9:35	13:23	1	22	N8792AT	242
15	PUJI SURYA	9:36	9:43	10:18	2	14	L8050SU	42
16	FOUR CONTINENTAL	9:38	10:40	11:21	2	14	P8033Q	103
17	MACROSENTRA	9:36	9:43	10:05	1	22	L9168BR	29
18	BUKIT INTI MAKMUR	9:41	13:09	13:43	1	14	N9168UY	242
19	KIB	9:51	9:53	10:08	2	10	L8019VC	17

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
hari/tanggal : JUMAT / 07 FEBRUARI 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
20	SUZAN	9:59	10:01	11:23	2	21	P1987AR	84
21	HALIM JAYA	10:08	11:00	11:22	2	15	L9027VC	74
22	AGRI FRESH	10:21	10:31	13:26	1	22	N9327AU	185
23	ENSEVAL PUTRA	10:32	10:39	15:00	2	14	P8606K	268
24	SUKANDA JAYA	10:46	10:50	13:54	2	14	B9593UT	188
25	BUKIT INTI MAKMUR	9:25	13:45	14:29	1	14	W9887L	304
26	BUKIT INTI MAKMUR	9:25	14:35	15:16	1	14	N8637ED	351
27	KAMPUNG SEMAR	10:55	13:01	15:15	1	22	AG9366AI	260
28	PANDU	11:07	11:10	11:22	2	14	W8505NJ	15
29	BSP	12:45	13:31	13:47	2	14	C8189FH	62
30	SENYUM MEDIA	13:10	13:15	14:00	2	14	-	50
31	TREDER	13:00	13:11	13:41	2	-	P8791RD	41
32	HARSI PANGAN	13:10	13:45	14:22	2	21	L8940AL	72
33	SEROJA TRANSPORT	13:37	13:38	13:46	2	DP	L9250NO	9
34	21 EKSPRESS	13:41	13:45	13:50	2	DP	P4804T	9
35	TEMPO	13:43	14:02	14:20	2	12	P6151RC	37
36	PRAMBANAN KENCANA	13:48	14:04	14:43	2	23	B9325CXR	55
37	DELIVERY	13:51	14:12	14:51	2	-	P8851QE	60
38	VIONATA	14:20	16:29	17:56	1	-	P8184UR	216

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
hari/tanggal : JUMAT / 07 FEBRUARI 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
40	LARAS INTI	15:07	15:17	15:30	1	15	P8849SB	23
41	BUKIT INTI MAKMUR	13:15	15:21	16:24	1	14	L8766UO	189

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
hari/tanggal : SABTU / 08 FEBRUARI 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
1	AGRO PRIMA	7:25	8:06	9:09	1	22	L9313BC	104
2	SARI ROTI	6:00	6:07	7:00	2	15	B9096CXT	60
3	CIPTA AMANAH	6:00	6:25	7:09	2	15	B9016CKR	69
4	HAVI INDONESIA	7:00	7:11	7:33	2	15	B9227CXS	33
5	KSU MADANI	10:43	11:05	12:15	1	22	P8838TQ	92
6	ESPRESS INDO	10:31	11:41	13:33	2	52	B9303KXS	182
7	DELIVERY	12:16	13:29	13:50	2	-	P8851QE	94

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
hari/tanggal : MINGGU / 09 FEBRUARI 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
1	MANISE BAKERY	9:29	9:31	9:59	1	23	P6260GO	30
2	DC SIDOARJO	10:11	10:19	13:25	2	43	W9886NV	194

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
hari/tanggal : SENIN / 10 FEBRUARI 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
1	DC CIKARANG	6:00	6:11	9:55	1	-	B9246KXR	235
2	PINUS MERAH	6:00	9:55	11:02	2	14	B9387TXT	302
3	UNILEVER	6:00	12:15	13:55	2	-	B9895SYL	475
4	UNILEVER	6:00	11:07	12:13	2	-	L9312F	373
5	BORVITA	8:12	8:16	9:44	2	14	L8423AC	92
6	UNILEVER	7:34	7:37	12:31	2	11	W8439US	297
7	UNILEVER	6:00	10:00	11:05	2	-	L8836UL	305
8	WARUNG JEMBER	8:18	8:21	8:45	2	DM01	B9196PCP	27
9	WARUNG JEMBER	8:18	8:16	8:52	2	DM02	B9086PCM	34
10	SINAR NIAGA	8:52	8:55	9:46	2	14	W8323NH	54
11	LJR	8:54	8:55	9:06	2	DP	P6168QB	12
12	CAMPINA	9:09	9:23	10:23	1	15	B9572SCF	74
13	ENSEVAL	9:10	9:12	9:48	2	12	P8608K	38
14	DNR	9:11	9:19	15:00	1	10	P4052OT	349
15	AGROTAMA	9:17	9:27	13:00	1	22	N9112BJ	223
16	TUNGGAL JAYA	9:23	9:25	10:03	2	DP	B9185RU	40
17	LIVIA MANDIRI	9:41	12:15	12:43	2	10	L8363UU	182
18	KSU MADANI	9:47	9:49	12:53	2	22	P2850LY	186
19	TAM CARGO	9:51	11:03	11:36	1	DP	B9034SRU	105

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
hari/tanggal : SENIN / 10 FEBRUARI 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
20	NUTRIFOOD	10:33	10:40	10:46	2	14	L9967F	13
21	TEMPO	10:05	10:08	13:01	2	14	-	176
22	MARGA NUSANTARA	10:10	10:13	10:45	2	14	P1994TC	35
23	JNE	10:10	10:11	10:13	2	-	DK4629SK	3
24	SUKANDA JAYA	9:39	10:05	10:45	2	14	P2645GT	66
25	JNE	10:40	10:42	10:52	2	DP	P8133OA	12
26	UNILEVER	10:50	13:16	15:08	1	14	L8826UY	258
27	PILAR JAYA	10:57	11:02	11:10	2	14	P8605VF	13
28	BUKIT INTI	11:17	11:38	11:59	2	14	W9458NA	42
29	DATA STRIP	9:51	11:03	11:40	1	-	B9034SRU	109
30	SUMBER BARU	11:58	11:59	12:20	2	14	P8780US	22
31	TIRTA PRIMA	12:33	12:52	13:19	1	15	L9754C	46
32	UNILEVER	11:20	12:20	13:15	1	-	W9015C	115
33	DIRA EXPRESS	11:50	12:11	12:30	2	DP	L9486G	40
34	ERAFONE	12:20	12:22	12:30	2	-	P5561LO	10
35	TUJUH IMPIAN	12:05	12:11	12:43	2	-	P5026UQ	38
36	PUJI SURYA	13:15	13:17	13:55	2	14	L8050SU	40
37	FASTRATA	13:22	13:55	14:25	2	14	P9706K	63
38	BERAS PREMIUM	13:37	13:41	14:03	1	14	L9516UI	26

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
hari/tanggal : SENIN / 10 FEBRUARI 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
39	SINAR SOSRO	13:44	13:51	14:03	1	10	W9802NI	19
40	WIJAYA	13:53	14:00	15:40	1	22	P9386VH	107
41	BUKIT INTI	13:55	14:16	14:33	2	14	W9458NA	38
42	KARUNIA DISTRIBUSI	14:10	14:14	14:35	2	15	P4298LU	25
43	LARIS MANIS	14:34	15:37	17:06	1	22	L9076VU	152
44	TEKAD KARYA	14:41	14:44	14:55	2	14	P9074UE	14
45	DINUS CIPTA	14:55	14:57	15:02	2	14	P4262LI	7

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
hari/tanggal : SELASA / 11 FEBRUARI 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
1	WARUNG JEMBER	8:21	8:22	8:46	2	DM01	B9086PCM	25
2	WARUNG JEMBER	8:26	8:29	8:46	2	DM02	B9196PCP	20
3	INDOSARI CORPINDO	6:25	6:34	7:23	2	15	B9747UXS	58
4	UNILEVER	8:12	9:10	11:35	1	14	L8317US	203
5	DC SURABAYA	6:00	8:20	9:34	2	15	L9624DW	214
6	DC SURABAYA	6:00	6:16	8:34	2	15	L8318AT	154
7	NUTRIFOOD	8:25	8:31	8:42	2	14	B9654FCI	17
8	ERWIN	8:38	8:41	9:01	1	22	W8431NQ	23
9	APL	9:04	9:06	11:00	2	12	P2169TN	116
10	KSU MADANI	9:15	9:20	10:27	1	21	P2987LJ	72
11	TIRTA PRIMA	9:49	10:09	13:25	1	15	P9601UY	216
12	PARAMA GLOBAL	9:54	9:56	10:00	2	DP	N8254BF	6
13	BALI PRIMA	9:15	9:19	10:10	1	21	P2669QS	55
14	AMARIS TIRTA	10:36	10:38	10:48	2	15	W9767UG	12
15	AGRI FRESH	11:03	11:05	13:19	1	22	N9328AU	136
16	TREDER	10:47	11:05	11:18	2	-	B1886NE	31
17	FOUR CONTINENTAL	11:17	11:21	11:59	2	15	L1200YZ	42
18	MACROSENTRA	13:18	13:34	13:42	1	15	L9784GE	24
19	INDAH LOGISTIK	13:19	13:21	13:33	2	DP	B9335FXT	14
20	TREDER	13:42	13:44	13:59	2	-	B1886NE	17

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
hari/tanggal : RABU / 12 Februari 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
1	WARUNG JEMBER	8:29	8:30	9:00	2	DM01	B9086PCM	31
2	WARUNG JEMBER	8:33	8:39	9:00	2	DM02	B9196PCP	27
3	KDS BANYUWANGI	8:22	9:05	12:15	2	-	P9867VQ	233
4	BORVITA	8:30	8:32	9:29	2	14	L8423AC	59
5	VIONA	8:49	12:18	13:16	1	-	P8184UR	267
6	INDOFRESH	6:00	6:07	7:00	1	22	W8988NS	60
7	APS	9:00	9:04	9:09	1	DP	B9760GU	9
8	WARNA TATA	9:05	9:06	9:08	2	DP	P2857GU	3
9	KSU MADANI	10:35	11:09	12:17	1	21	P8838TQ	102
10	SEGAR MANIS	9:16	9:19	10:15	1	22	L9762BE	59
11	AJINOMOTO	9:18	9:20	9:45	2	14	W9662XG	27
12	ELITE	7:19	7:29	9:42	2	DP	S9226NC	143
13	ELODA MITRA	9:42	10:02	14:39	1	15	W9356NQ	297
14	KHING GUAN	10:05	10:13	11:01	2	14	W8098NJ	56
15	JNE	10:23	10:23	10:25	2	-	DK4629SK	2
16	APL	10:42	10:45	13:34	2	12	P2169TN	172
17	AGRO TAMA	11:04	11:14	13:59	1	22	N8792AT	175
18	ERAFONE	11:03	11:07	11:19	2	-	P5561LO	16
19	TEBA EXPRESS	11:34	11:36	11:39	2	-	B9016NEN	5
20	LARIS MANIS	11:34	13:07	14:19	1	22	L9910VE	165

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
hari/tanggal : RABU / 12 Februari 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
21	WITO	11:53	13:026	14:55	2	-	N8083TC	182
22	BSP	12:40	12:44	13:07	2	BE	D8083DN	27
23	SEMANGAT	13:25	14:11	15:31	1	22	L9103AY	126
24	TVS	14:23	14:03	14:39	2	-	P1572KH	16
25	ENSEVAL	12:07	12:14	14:42	2	14	P8966ML	155
26	DC SURABAYA	6:00	6:11	7:42	2	406	B9542RY	102

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
hari/tanggal : KAMIS / 13 Februari 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
1	WARUNG JEMBER	8:29	8:30	9:15	2	DM01	B9086PCM	46
2	WARUNG JEMBER	8:30	8:38	9:15	2	DM02	B9196PCP	45
3	DC CIKARANG	6:00	6:11	11:54	1	-	B9527FEU	354
4	WIJAYA	8:25	8:57	12:10	1	22	N8816BJ	225
5	PURI PANGAN	6:00	6:05	7:00	1	22	DK8978DF	60
6	ARTABOGA	9:01	9:14	10:15	2	14	L8418GB	74
7	TAM CARGO	11:44	11:48	12:19	2	-	B9034SRU	35
8	KSU MADANI	9:45	11:52	12:40	1	22	P2850LY	175
9	ABADI NIAGA	9:51	9:55	10:27	2	15	AG9599DC	36
10	DUA KELINCI	10:02	10:04	10:58	2	14	L9305WA	56
11	SHARON	10:36	10:40	11:37	2	23	D8174UN	61
12	INDAH CARGO	10:39	10:41	10:46	2	-	B9335FXT	7
13	TEMPO	10:40	10:49	11:41	2	12	P8812RF	61
14	ENSEVAL	10:49	11:00	13:12	2	10	P9314NY	143
15	PUJI SURYA	10:30	10:37	10:39	2	14	-	9
16	JALE FRESH	8:40	12:15	13:23	1	22	P9629K	283
17	APL	11:55	11:57	12:24	2	12	P2169TN	29
18	ARGO PRIMA	11:30	13:43	13:55	1	22	L9688BF	145
19	ARAKA	12:19	12:32	12:50	2	DP	B9902HU	31
20	DELIVERY	12:21	12:29	13:18	2	-	P8851QE	57

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
hari/tanggal : KAMIS / 13 Februari 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
21	TREDER	12:19	12:43	14:49	1	-	B1886N	150
22	SINARMAS	12:44	13:01	13:19	2	14	B9858TCB	35
23	MANISE	12:43	12:49	12:59	1	23	P1570GU	16
24	KSU MADANI	13:56	13:59	14:40	1	21	P6256QW	44
25	KSU MADANI	14:32	14:36	15:18	1	22	P1981PN	46
26	KENTANG	14:39	14:44	15:12	2	14	W9632NK	33
27	YOG PARJIMAN	14:56	15:06	16:30	2	22	AB8922CJ	94
28	TIRTA PRIMA	15:24	15:31	15:49	2	15	L9754L	25

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
hari/tanggal : JUMAT / 14 Februari 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
1	FITRA FOOD	6:00	6:07	7:17	1	21	B9014CCP	77
2	SUKANDA	7:45	8:12	8:47	1	21	B9692FA	62
3	PRAMBANAN	7:25	7:27	7:49	2	14	B9518CXS	24
4	ARTA BOGA	7:35	7:40	7:54	2	14	L8418GB	19
5	WARUNG JEMBER	8:29	8:30	8:34	2	DM01	B9086PCM	5
6	WARUNG JEMBER	8:23	8:24	8:54	1	DM02	B9196PCP	31
7	LORENA	8:22	8:46	9:03	2	15	S9430WA	41
8	PARIT PADANG	8:25	8:26	9:23	2	14	P8186QB	58
9	SEGAR MANIS	9:23	9:27	13:09	1	22	L9390BG	226
10	Y.O.U	9:25	9:28	9:30	2	DP	P4639EI	5
11	ELTEHA	9:26	9:33	9:38	2	-	P5507RR	12
12	AGRI FRESH	9:27	9:30	14:48	1	22	N8437BA	321
13	MACROSENTRA	9:31	9:47	10:03	2	15	L9168BR	32
14	SUKANDA	9:31	9:34	10:22	2	14	L9563BR	51
15	KEMANG FOOD	10:04	10:17	10:56	2	24	L8230GE	52
16	SUZAN	10:04	10:06	10:45	2	21	P4987AR	41
17	TRIADIPA LOGISTIK	10:05	10:07	10:11	2	DP	B9487IB	6
18	MAS CARGO	10:19	10:20	10:25	2	DP	W8505NM	6
19	PUJI SURYA	10:35	10:40	14:03	1	14	P8564KA	208

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
hari/tanggal : JUMAT / 14 Februari 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
20	AGRO TAMA	14:19	15:05	15:11	1	22	N8783BC	52
21	KSU MADANI	10:38	10:40	13:09	2	22	O4134RI	151
22	ERAFONE	10:55	10:56	10:59	2	-	P5561LO	4
23	PANGAN SEHAT	11:07	13:25	13:57	1	15	W9551NV	170
24	DELIVERY	13:00	13:10	13:40	2	-	P8851QE	40
25	PUJI SURYA	13:00	13:14	14:03	1	14	DK9501AY	63
26	FASTRATA	13:00	13:39	14:35	2	14	P9706K	95
27	YAKULT INDONESIA	14:15	14:24	14:40	1	22	P8851RJ	25
28	WONOKOYO	13:00	13:25	13:53	1	15	L9217GL	53
29	TIRTA PRIMA	13:00	13:25	13:55	1	15	P9601UY	55
30	APL	13:09	13:15	13:31	2	14	P2169TN	22
31	INDAH LOGISTIK	13:53	13:56	14:08	1	DP	B9928TCC	15
32	SINARMAS	14:07	14:27	14:41	2	14	B9788QU	34
33	HARSI PANGAN	14:45	15:03	15:21	2	21	L8940AL	36
34	TREDER	14:48	13:05	15:16	1	-	P1762KX	28

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
hari/tanggal : SABTU / 15 FEBRUARI 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
1	INDO FRESH	6:00	6:21	9:41	1	22	W8988NS	221
2	WARUNG JEMBER	8:18	8:20	8:33	2	DM01	B9086FCM	15
3	WARUNG JEMBER	8:32	8:33	9:02	2	DM02	B9196PCP	30
4	HAVI INDONESIA	8:00	8:11	8:24	2	-	B9321CXR	24
5	INDOSARI	6:00	6:17	7:34	2	15	B9771UXS	94
6	GLOBO INTRACO	7:31	8:36	8:58	2	DP	H1943RB	87
7	WIJAYA	8:34	10:02	11:05	1	22	P9386VH	151
8	KALOG	8:51	8:59	9:03	2	22	L2511TS	12
9	KIB	9:22	9:32	9:50	2	-	L9230BI	28
10	FASTRATA	10:02	10:06	10:21	2	14	L8614DF	19
11	ANUGRAH ARGON	10:28	10:32	10:51	2	12	B1487FKT	23
12	DELIVERY	10:41	10:55	11:09	2	-	P8851QE	28
13	ANDRE	10:51	10:57	11:03	1	-	P9040EB	12
14	DELIVERY	11:18	11:21	12:15	2	-	P8851QE	57
15	UNILEVER	11:19	11:25	13:49	1	11	L8209LJ	150
16	LARUSSO	11:58	12:00	12:02	2	DP	P4255KK	4
17	WIJAYA	12:45	13:05	13:58	1	22	P9781VH	73
18	TREDER	12:34	13:15	13:57	1	-	P8809RO	83

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
hari/tanggal : MINGGU / 16 FEBRUARI 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
1	DC CIKARANG	6:00	6:45	8:41	2	-	B9706SCA	161
2	DC SURABAYA	6:00	8:57	9:50	2	-	B9708DY	230
3	DEN BAGUS	10:17	10:36	12:04	1	21	P8635KA	107
4	DWI	11:20	11:31	12:09	2	-	P9274K	49

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
hari/tanggal : SENIN / 17 FEBRUARI 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
1	SEWU SEGAR	6:00	6:11	6:47	1	22	B9342CXR	47
2	SUKANDA	6:50	8:15	8:29	1	15	B9660FCF	99
3	LESTARI JAYA	6:00	6:04	6:16	2	DP	B9171QW	16
4	WARUNG JEMBER	8:35	8:37	9:04	2	DM01	B9086PCM	29
5	WARUNG JEMBER	8:43	8:44	9:02	2	DM02	B9196PCP	19
6	ESHAM DIMA	8:29	8:31	9:01	2	10	L8096ZE	32
7	APL	9:10	9:12	10:26	2	12	P2169TN	76
8	LIVIA MANDIRI	9:33	9:37	9:49	2	10	L8233UU	16
9	AGROTAMA	9:34	9:38	13:11	1	22	N9112BJ	217
10	DNR	9:45	9:49	10:14	2	14	L8087GZ	29
11	ENSEVAL	9:48	9:50	10:42	2	10	P9310KT	54
12	KSU MADANI	9:25	10:28	13:11	1	22	P1740FA	226
13	KSU MADANI	10:00	10:28	13:11	1	22	P2850LY	191
14	SINAR SOSRO	10:12	10:16	10:34	2	10	P8709GA	22
15	TAM CARGO	10:26	10:30	10:56	2	DP	B9698PCB	30
16	TUJUH IMPIAN	10:24	10:32	11:22	1	-	P8026UQ	58
17	UNILEVER	10:28	11:21	13:46	2	14	L9758BC	198
18	PINUS MERAH	10:32	10:57	11:27	2	14	L1535LQ	55
19	HIRA ADYA	10:40	10:58	11:07	2	DP	L9722AU	27

DATA ANTRIAN BONGKAR MUAT								
TRANSMART JEMBER								
hari/tanggal : SENIN / 17 FEBRUARI 2020								
No Antrian	Nama Pemasok / Kurir	Jam Datang	Jam Bongkar / Muat	Jam Selesai	Pintu	Departemen	No Polisi	Total Waktu (menit)
20	MARGA NUSANTARA	11:00	11:03	11:14	2	14	P6346GJ	14
21	TREDER	11:04	11:09	11:14	2	-	P1572KH	10
22	21 EXPRESS	11:16	11:21	11:43	2	DP	P4804T	27
23	PUJI SURYA	11:16	11:23	15:35	1	14	L9268NO	259
24	PUJI SURYA	11:16	11:51	15:35	1	14	L9266NO	259
25	JNE	11:28	11:29	11:44	2	DP	P8133QA	16
26	PUJI SURYA	12:11	12:16	15:35	1	14	P8589UG	204
27	PUJI SURYA	12:11	13:54	15:35	1	14	DK9440JE	204
28	BSP	12:39	12:43	12:59	2	14	D8083DN	20
29	CAMPINA	12:46	13:03	13:21	1	15	B9572SCF	35
30	DELIVERY	12:31	13:08	13:42	2	-	P8851QE	71
31	SUMBER BARU	12:53	13:21	13:55	1	14	P8373QA	62
32	ENSEVAL	13:26	13:56	14:15	2	10	P9310KT	49
33	BERAS PREMIUM	14:19	14:22	15:17	2	14	L9515UI	58
34	BAKTI IDOLA	15:28	16:09	16:39	2	14	L9028BT	71
35	TONGJI	15:27	15:33	15:57	2	-	L9923GM	30
36	INTAN ZAHIRA	15:16	15:21	15:43	2	-	L9615GJ	27

## Lampiran 2. Rekapitulasi Jumlah *Customer* Bongkar Muat

### Rekapitulasi Jumlah *Customer* Bongkar Muat pada saat *weekdays*

Hari Ke	Tanggal	06.00	07.01	08.01	09.01	10.01	11.01	12.01	13.01	14.01	15.01	Jumlah Customer Interval Hari
		- 07.00	- 08.00	- 09.00	- 10.00	- 11.00	- 12.00	- 13.00	- 14.00	- 15.00	- 16.00	
1	3 Februari 2020	0	0	6	4	2	7	3	3	2	0	27
2	4 Februari 2020	2	5	1	6	7	3	0	4	2	0	30
3	5 Februari 2020	4	1	3	8	3	2	0	3	3	2	29
4	6 Februari 2020	0	2	4	3	4	7	4	1	3	0	28
5	7 Februari 2020	3	0	5	14	5	1	2	8	2	1	41
6	10 Februari 2020	5	1	5	10	7	4	3	6	4	0	45
7	11 Februari 2020	3	0	5	5	2	2	0	3	0	0	20
8	12 Februari 2020	2	1	6	3	4	5	2	1	1	0	25
9	13 Februari 2020	2	0	4	3	6	3	5	1	3	1	28
10	14 Februari 2020	1	3	4	6	7	1	5	2	4	0	33
11	17 Februari 2020	3	0	3	7	7	5	6	1	1	3	36
Jumlah Customer Interval Jam		25	13	46	69	54	40	30	33	25	7	342

Rekapitulasi Jumlah *Customer* Bongkar Muat pada saat *weekends*

Hari Ke	Tanggal	06.00	07.01	08.01	09.01	10.01	11.01	12.01	13.01	14.01	15.01	Jumlah Customer Interval Hari
		- 07.00	- 08.00	- 09.00	- 10.00	- 11.00	- 12.00	- 13.00	- 14.00	- 15.00	- 16.00	
1	8 Februari 2020	3	1	0	0	2	0	1	0	0	0	7
2	9 Februari 2020	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
3	15 Februari 2020	2	2	4	1	4	3	2	0	0	0	18
4	16 Februari 2020	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	4
Jumlah Customer Interval Jam		7	3	4	2	8	4	3	0	0	0	31

### Lampiran 3. Rekapitulasi Waktu Pelayanan Bongkar Muat

Hari Ke	Tanggal	06.00 - 07.00	07.01 - 08.00	08.01 - 09.00	09.01 - 10.00	10.01 - 11.00	11.01 - 12.00	12.01 - 13.00	13.01 - 14.00	14.01 - 15.00	15.01 - 16.00	Total Waktu (Menit)
1	3 Februari 2020	0	0	232	175	132	477	177	96	129	0	1418
2	4 Februari 2020	92	473	19	266	447	246	0	369	74	0	1986
3	5 Februari 2020	904	57	78	728	255	198	0	260	158	177	2815
4	6 Februari 2020	0	58	122	85	200	381	253	12	318	0	1429
5	7 Februari 2020	300	0	438	1978	975	15	103	481	263	23	4576
6	8 Februari 2020	162	104	0	0	274	0	94	0	0	0	634
7	9 Februari 2020	0	0	0	30	194	0	0	0	0	0	224
8	10 Februari 2020	1690	297	219	1372	510	219	94	293	198	0	4892
9	11 Februari 2020	426	0	288	465	33	178	0	55	0	0	1445
10	12 Februari 2020	162	143	626	89	333	543	182	126	16	0	2220
11	13 Februari 2020	414	0	599	285	337	209	289	16	173	25	2347
12	14 Februari 2020	77	105	135	647	468	170	306	35	150	0	2093
13	15 Februari 2020	315	111	208	28	82	211	156	0	0	0	1111
14	16 Februari 2020	391	0	0	0	107	49	0	0	0	0	547
15	17 Februari 2020	162	0	80	809	404	571	596	49	58	128	2857
	Total	5095	1348	3044	6957	4751	3467	2250	1792	1537	353	30594

Lampiran 4. Uji Kolmogrov Smirnov

Distribusi Pola Kedatangan

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	06.00 - 07.00	07.01 - 08.00	08.01 - 09.00	09.01 - 10.00	10.01 - 11.00	11.01 - 12.00	12.01 - 13.00	13.01 - 14.00	14.01 - 15.00	15.01 - 16.00
N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Poisson Parameter <sup>a,b</sup> Mean	2.13	1.07	3.33	4.73	4.13	2.93	2.20	2.20	1.67	.47
Most Extreme Absolute Differences	.104	.123	.173	.216	.142	.124	.223	.179	.144	.106
Positive	.082	.123	.164	.216	.114	.124	.223	.179	.144	.106
Negative	-.104	-.062	-.173	-.110	-.142	-.103	-.128	-.108	-.099	-.055
Kolmogorov-Smirnov Z	.405	.474	.670	.837	.549	.480	.862	.692	.559	.411
Asymp. Sig. (2-tailed)	.997	.978	.760	.485	.924	.975	.447	.724	.913	.996

a. Test distribution is Poisson.

b. Calculated from data.

Distribusi Pola Tingkat Pelayanan  
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	06.00 - 07.00	07.01 - 08.00	08.01 - 09.00	09.01 - 10.00	10.01 - 11.00	11.01 - 12.00	12.01 - 13.00	13.01 - 14.00	14.01 - 15.00	15.01 - 16.00
N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Exponential Mean parameter. <sup>a,b</sup>	424.58	168.50	253.67	535.15	316.73	266.69	225.00	162.91	153.70	88.25
Most Extreme Absolute Differences Positive	.450	1.053	.335	.308	.191	.271	.657	.532	.626	3.003
Negative	0.000	0.000	0.000	0.000	-.191	-.164	0.000	0.000	0.000	0.000
Kolmogorov-Smirnov Z	1.559	2.978	1.160	1.112	.741	.978	2.077	1.763	1.981	6.007
Asymp. Sig. (2-tailed)	.016	.000	.136	.169	.642	.294	.000	.004	.001	0.000

a. Test Distribution is Exponential.

b. Calculated from data.

Lampiran 5. Perhitungan Ukuran Kinerja Pelayanan

Queuing Analysis

File Format Results Utilities Window Help

System Performance Summary for QA Problem

07-14-2020	Performance Measure	Result
1	System: M/M/2	From Formula
2	Customer arrival rate ( $\lambda$ ) per hour =	2.0000
3	Service rate per server ( $\mu$ ) per hour =	8.0000
4	Overall system effective arrival rate per hour =	2.0000
5	Overall system effective service rate per hour =	2.0000
6	Overall system utilization =	12.5000 %
7	Average number of customers in the system (L) =	0.2540
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	0.0040
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	0.1429
10	Average time customer spends in the system (W) =	0.1270 hours
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	0.0020 hours
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	0.0714 hours
13	The probability that all servers are idle (Po) =	77.7778 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw) or system is busy (Pb) =	2.7778 %
15	Average number of customers being balked per hour =	0
16	Total cost of busy server per hour =	\$0
17	Total cost of idle server per hour =	\$0
18	Total cost of customer waiting per hour =	\$0
19	Total cost of customer being served per hour =	\$0
20	Total cost of customer being balked per hour =	\$0
21	Total queue space cost per hour =	\$0
22	Total system cost per hour =	\$0

Results System Performance Summary for QA Problem

Queuing Analysis

File Format Results Utilities Window Help

System Performance Summary for QA Problem

07-14-2020	Performance Measure	Result
1	System: M/M/2	From Formula
2	Customer arrival rate ( $\lambda$ ) per hour =	2.0000
3	Service rate per server ( $\mu$ ) per hour =	8.0000
4	Overall system effective arrival rate per hour =	2.0000
5	Overall system effective service rate per hour =	2.0000
6	Overall system utilization =	12.5000 %
7	Average number of customers in the system (L) =	0.2540
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	0.0040
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	0.1429
10	Average time customer spends in the system (W) =	0.1270 hours
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	0.0020 hours
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	0.0714 hours
13	The probability that all servers are idle (Po) =	77.7778 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw) or system is busy (Pb) =	2.7778 %
15	Average number of customers being balked per hour =	0
16	Total cost of busy server per hour =	\$0
17	Total cost of idle server per hour =	\$0
18	Total cost of customer waiting per hour =	\$0
19	Total cost of customer being served per hour =	\$0
20	Total cost of customer being balked per hour =	\$0
21	Total queue space cost per hour =	\$0
22	Total system cost per hour =	\$0

Results System Performance Summary for QA Problem

Queuing Analysis

File Format Results Utilities Window Help

System Performance Summary for QA Problem

	Performance Measure	Result
07-14-2020		
1	System: M/M/2	From Formula
2	Customer arrival rate ( $\lambda$ ) per hour =	4.0000
3	Service rate per server ( $\mu$ ) per hour =	8.0000
4	Overall system effective arrival rate per hour =	4.0000
5	Overall system effective service rate per hour =	4.0000
6	Overall system utilization =	25.0000 %
7	Average number of customers in the system (L) =	0.5333
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	0.0333
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	0.3333
10	Average time customer spends in the system (W) =	0.1333 hours
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	0.0083 hours
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	0.0833 hours
13	The probability that all servers are idle (Po) =	60.0000 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw) or system is busy (Pb) =	10.0000 %
15	Average number of customers being balked per hour =	0
16	Total cost of busy server per hour =	\$0
17	Total cost of idle server per hour =	\$0
18	Total cost of customer waiting per hour =	\$0
19	Total cost of customer being served per hour =	\$0
20	Total cost of customer being balked per hour =	\$0
21	Total queue space cost per hour =	\$0
22	Total system cost per hour =	\$0

Results System Performance Summary for QA Problem

Queuing Analysis

File Format Results Utilities Window Help

System Performance Summary for QA Problem

	Performance Measure	Result
07-14-2020		
1	System: M/M/2	From Formula
2	Customer arrival rate ( $\lambda$ ) per hour =	6.0000
3	Service rate per server ( $\mu$ ) per hour =	8.0000
4	Overall system effective arrival rate per hour =	6.0000
5	Overall system effective service rate per hour =	6.0000
6	Overall system utilization =	37.5000 %
7	Average number of customers in the system (L) =	0.8727
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	0.1227
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	0.6000
10	Average time customer spends in the system (W) =	0.1455 hours
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	0.0205 hours
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	0.1000 hours
13	The probability that all servers are idle (Po) =	45.4545 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw) or system is busy (Pb) =	20.4545 %
15	Average number of customers being balked per hour =	0
16	Total cost of busy server per hour =	\$0
17	Total cost of idle server per hour =	\$0
18	Total cost of customer waiting per hour =	\$0
19	Total cost of customer being served per hour =	\$0
20	Total cost of customer being balked per hour =	\$0
21	Total queue space cost per hour =	\$0
22	Total system cost per hour =	\$0

Results System Performance Summary for QA Problem

Queuing Analysis

File Format Results Utilities Window Help

System Performance Summary for QA Problem

	Performance Measure	Result
07-14-2020		
1	System: M/M/2	From Formula
2	Customer arrival rate ( $\lambda$ ) per hour =	5.0000
3	Service rate per server ( $\mu$ ) per hour =	8.0000
4	Overall system effective arrival rate per hour =	5.0000
5	Overall system effective service rate per hour =	5.0000
6	Overall system utilization =	31.2500 %
7	Average number of customers in the system (L) =	0.6926
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	0.0676
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	0.4545
10	Average time customer spends in the system (W) =	0.1385 hours
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	0.0135 hours
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	0.0909 hours
13	The probability that all servers are idle (Po) =	52.3810 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw) or system is busy (Pb) =	14.8810 %
15	Average number of customers being balked per hour =	0
16	Total cost of busy server per hour =	\$0
17	Total cost of idle server per hour =	\$0
18	Total cost of customer waiting per hour =	\$0
19	Total cost of customer being served per hour =	\$0
20	Total cost of customer being balked per hour =	\$0
21	Total queue space cost per hour =	\$0
22	Total system cost per hour =	\$0

Results System Performance Summary for QA Problem

Queuing Analysis

File Format Results Utilities Window Help

System Performance Summary for QA Problem

	Performance Measure	Result
07-14-2020		
1	System: M/M/2	From Formula
2	Customer arrival rate ( $\lambda$ ) per hour =	4.0000
3	Service rate per server ( $\mu$ ) per hour =	8.0000
4	Overall system effective arrival rate per hour =	4.0000
5	Overall system effective service rate per hour =	4.0000
6	Overall system utilization =	25.0000 %
7	Average number of customers in the system (L) =	0.5333
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	0.0333
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	0.3333
10	Average time customer spends in the system (W) =	0.1333 hours
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	0.0083 hours
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	0.0833 hours
13	The probability that all servers are idle (Po) =	60.0000 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw) or system is busy (Pb) =	10.0000 %
15	Average number of customers being balked per hour =	0
16	Total cost of busy server per hour =	\$0
17	Total cost of idle server per hour =	\$0
18	Total cost of customer waiting per hour =	\$0
19	Total cost of customer being served per hour =	\$0
20	Total cost of customer being balked per hour =	\$0
21	Total queue space cost per hour =	\$0
22	Total system cost per hour =	\$0

Results System Performance Summary for QA Problem

Queuing Analysis

File Format Results Utilities Window Help

System Performance Summary for QA Problem

07-14-2020	Performance Measure	Result
1	System: M/M/2	From Formula
2	Customer arrival rate ( $\lambda$ ) per hour =	4.0000
3	Service rate per server ( $\mu$ ) per hour =	8.0000
4	Overall system effective arrival rate per hour =	4.0000
5	Overall system effective service rate per hour =	4.0000
6	Overall system utilization =	25.0000 %
7	Average number of customers in the system (L) =	0.5333
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	0.0333
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	0.3333
10	Average time customer spends in the system (W) =	0.1333 hours
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	0.0083 hours
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	0.0833 hours
13	The probability that all servers are idle (Po) =	60.0000 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw) or system is busy (Pb) =	10.0000 %
15	Average number of customers being balked per hour =	0
16	Total cost of busy server per hour =	\$0
17	Total cost of idle server per hour =	\$0
18	Total cost of customer waiting per hour =	\$0
19	Total cost of customer being served per hour =	\$0
20	Total cost of customer being balked per hour =	\$0
21	Total queue space cost per hour =	\$0
22	Total system cost per hour =	\$0

Results System Performance Summary for QA Problem

Queuing Analysis

File Format Results Utilities Window Help

System Performance Summary for QA Problem

07-14-2020	Performance Measure	Result
1	System: M/M/2	From Formula
2	Customer arrival rate ( $\lambda$ ) per hour =	3.0000
3	Service rate per server ( $\mu$ ) per hour =	8.0000
4	Overall system effective arrival rate per hour =	3.0000
5	Overall system effective service rate per hour =	3.0000
6	Overall system utilization =	18.7500 %
7	Average number of customers in the system (L) =	0.3887
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	0.0137
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	0.2308
10	Average time customer spends in the system (W) =	0.1296 hours
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	0.0046 hours
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	0.0763 hours
13	The probability that all servers are idle (Po) =	68.4211 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw) or system is busy (Pb) =	5.9211 %
15	Average number of customers being balked per hour =	0
16	Total cost of busy server per hour =	\$0
17	Total cost of idle server per hour =	\$0
18	Total cost of customer waiting per hour =	\$0
19	Total cost of customer being served per hour =	\$0
20	Total cost of customer being balked per hour =	\$0
21	Total queue space cost per hour =	\$0
22	Total system cost per hour =	\$0

Results System Performance Summary for QA Problem

Queuing Analysis

File Format Results Utilities Window Help

System Performance Summary for QA Problem

	Performance Measure	Result
07-14-2020		
1	System: M/M/2	From Formula
2	Customer arrival rate ( $\lambda$ ) per hour =	2.0000
3	Service rate per server ( $\mu$ ) per hour =	8.0000
4	Overall system effective arrival rate per hour =	2.0000
5	Overall system effective service rate per hour =	2.0000
6	Overall system utilization =	12.5000 %
7	Average number of customers in the system (L) =	0.2540
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	0.0040
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	0.1429
10	Average time customer spends in the system (W) =	0.1270 hours
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	0.0020 hours
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	0.0714 hours
13	The probability that all servers are idle (Po) =	77.7778 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw) or system is busy (Pb) =	2.7778 %
15	Average number of customers being balked per hour =	0
16	Total cost of busy server per hour =	\$0
17	Total cost of idle server per hour =	\$0
18	Total cost of customer waiting per hour =	\$0
19	Total cost of customer being served per hour =	\$0
20	Total cost of customer being balked per hour =	\$0
21	Total queue space cost per hour =	\$0
22	Total system cost per hour =	\$0

Results System Performance Summary for QA Problem

Queuing Analysis

File Format Results Utilities Window Help

System Performance Summary for QA Problem

	Performance Measure	Result
07-14-2020		
1	System: M/M/2	From Formula
2	Customer arrival rate ( $\lambda$ ) per hour =	2.0000
3	Service rate per server ( $\mu$ ) per hour =	8.0000
4	Overall system effective arrival rate per hour =	2.0000
5	Overall system effective service rate per hour =	2.0000
6	Overall system utilization =	12.5000 %
7	Average number of customers in the system (L) =	0.2540
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	0.0040
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	0.1429
10	Average time customer spends in the system (W) =	0.1270 hours
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	0.0020 hours
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	0.0714 hours
13	The probability that all servers are idle (Po) =	77.7778 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw) or system is busy (Pb) =	2.7778 %
15	Average number of customers being balked per hour =	0
16	Total cost of busy server per hour =	\$0
17	Total cost of idle server per hour =	\$0
18	Total cost of customer waiting per hour =	\$0
19	Total cost of customer being served per hour =	\$0
20	Total cost of customer being balked per hour =	\$0
21	Total queue space cost per hour =	\$0
22	Total system cost per hour =	\$0

Results System Performance Summary for QA Problem

Queuing Analysis

File Format Results Utilities Window Help

System Performance Summary for QA Problem

	Performance Measure	Result
07-14-2020		
1	System: M/M/2	From Formula
2	Customer arrival rate ( $\lambda$ ) per hour =	2.0000
3	Service rate per server ( $\mu$ ) per hour =	8.0000
4	Overall system effective arrival rate per hour =	2.0000
5	Overall system effective service rate per hour =	2.0000
6	Overall system utilization =	12.5000 %
7	Average number of customers in the system (L) =	0.2540
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	0.0040
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	0.1429
10	Average time customer spends in the system (W) =	0.1270 hours
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	0.0020 hours
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	0.0714 hours
13	The probability that all servers are idle (Po) =	77.7778 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw) or system is busy (Pb) =	2.7778 %
15	Average number of customers being balked per hour =	0
16	Total cost of busy server per hour =	\$0
17	Total cost of idle server per hour =	\$0
18	Total cost of customer waiting per hour =	\$0
19	Total cost of customer being served per hour =	\$0
20	Total cost of customer being balked per hour =	\$0
21	Total queue space cost per hour =	\$0
22	Total system cost per hour =	\$0

Results System Performance Summary for QA Problem

Queuing Analysis

File Format Results Utilities Window Help

System Performance Summary for QA Problem

	Performance Measure	Result
07-14-2020		
1	System: M/M/2	From Formula
2	Customer arrival rate ( $\lambda$ ) per hour =	1.0000
3	Service rate per server ( $\mu$ ) per hour =	8.0000
4	Overall system effective arrival rate per hour =	1.0000
5	Overall system effective service rate per hour =	1.0000
6	Overall system utilization =	6.2500 %
7	Average number of customers in the system (L) =	0.1255
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	0.0005
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	0.0667
10	Average time customer spends in the system (W) =	0.1255 hours
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	0.0005 hours
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	0.0667 hours
13	The probability that all servers are idle (Po) =	88.2353 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw) or system is busy (Pb) =	0.7353 %
15	Average number of customers being balked per hour =	0
16	Total cost of busy server per hour =	\$0
17	Total cost of idle server per hour =	\$0
18	Total cost of customer waiting per hour =	\$0
19	Total cost of customer being served per hour =	\$0
20	Total cost of customer being balked per hour =	\$0
21	Total queue space cost per hour =	\$0
22	Total system cost per hour =	\$0

Results System Performance Summary for QA Problem

Queuing Analysis

File Format Results Utilities Window Help

System Performance Summary for QA Problem

	Performance Measure	Result
07-14-2020		
1	System: M/M/2	From Formula
2	Customer arrival rate ( $\lambda$ ) per hour =	4.0000
3	Service rate per server ( $\mu$ ) per hour =	8.0000
4	Overall system effective arrival rate per hour =	4.0000
5	Overall system effective service rate per hour =	4.0000
6	Overall system utilization =	25.0000 %
7	Average number of customers in the system (L) =	0.5333
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	0.0333
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	0.3333
10	Average time customer spends in the system (W) =	0.1333 hours
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	0.0083 hours
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	0.0833 hours
13	The probability that all servers are idle (Po) =	60.0000 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw) or system is busy (Pb) =	10.0000 %
15	Average number of customers being balked per hour =	0
16	Total cost of busy server per hour =	\$0
17	Total cost of idle server per hour =	\$0
18	Total cost of customer waiting per hour =	\$0
19	Total cost of customer being served per hour =	\$0
20	Total cost of customer being balked per hour =	\$0
21	Total queue space cost per hour =	\$0
22	Total system cost per hour =	\$0

Results System Performance Summary for QA Problem

Queuing Analysis

File Format Results Utilities Window Help

System Performance Summary for QA Problem

	Performance Measure	Result
07-14-2020		
1	System: M/M/2	From Formula
2	Customer arrival rate ( $\lambda$ ) per hour =	1.0000
3	Service rate per server ( $\mu$ ) per hour =	8.0000
4	Overall system effective arrival rate per hour =	1.0000
5	Overall system effective service rate per hour =	1.0000
6	Overall system utilization =	6.2500 %
7	Average number of customers in the system (L) =	0.1255
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	0.0005
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	0.0667
10	Average time customer spends in the system (W) =	0.1255 hours
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	0.0005 hours
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	0.0667 hours
13	The probability that all servers are idle (Po) =	88.2353 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw) or system is busy (Pb) =	0.7353 %
15	Average number of customers being balked per hour =	0
16	Total cost of busy server per hour =	\$0
17	Total cost of idle server per hour =	\$0
18	Total cost of customer waiting per hour =	\$0
19	Total cost of customer being served per hour =	\$0
20	Total cost of customer being balked per hour =	\$0
21	Total queue space cost per hour =	\$0
22	Total system cost per hour =	\$0

Results System Performance Summary for QA Problem

Queuing Analysis

File Format Results Utilities Window Help

System Performance Summary for QA Problem

	Performance Measure	Result
07-14-2020		
1	System: M/M/2	From Formula
2	Customer arrival rate ( $\lambda$ ) per hour =	2.0000
3	Service rate per server ( $\mu$ ) per hour =	8.0000
4	Overall system effective arrival rate per hour =	2.0000
5	Overall system effective service rate per hour =	2.0000
6	Overall system utilization =	12.5000 %
7	Average number of customers in the system (L) =	0.2540
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	0.0040
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	0.1429
10	Average time customer spends in the system (W) =	0.1270 hours
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	0.0020 hours
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	0.0714 hours
13	The probability that all servers are idle (Po) =	77.7778 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw) or system is busy (Pb) =	2.7778 %
15	Average number of customers being balked per hour =	0
16	Total cost of busy server per hour =	\$0
17	Total cost of idle server per hour =	\$0
18	Total cost of customer waiting per hour =	\$0
19	Total cost of customer being served per hour =	\$0
20	Total cost of customer being balked per hour =	\$0
21	Total queue space cost per hour =	\$0
22	Total system cost per hour =	\$0

Results System Performance Summary for QA Problem

Queuing Analysis

File Format Results Utilities Window Help

System Performance Summary for QA Problem

	Performance Measure	Result
07-14-2020		
1	System: M/M/2	From Formula
2	Customer arrival rate ( $\lambda$ ) per hour =	2.0000
3	Service rate per server ( $\mu$ ) per hour =	8.0000
4	Overall system effective arrival rate per hour =	2.0000
5	Overall system effective service rate per hour =	2.0000
6	Overall system utilization =	12.5000 %
7	Average number of customers in the system (L) =	0.2540
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	0.0040
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	0.1429
10	Average time customer spends in the system (W) =	0.1270 hours
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	0.0020 hours
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	0.0714 hours
13	The probability that all servers are idle (Po) =	77.7778 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw) or system is busy (Pb) =	2.7778 %
15	Average number of customers being balked per hour =	0
16	Total cost of busy server per hour =	\$0
17	Total cost of idle server per hour =	\$0
18	Total cost of customer waiting per hour =	\$0
19	Total cost of customer being served per hour =	\$0
20	Total cost of customer being balked per hour =	\$0
21	Total queue space cost per hour =	\$0
22	Total system cost per hour =	\$0

Results System Performance Summary for QA Problem

Queuing Analysis

File Format Results Utilities Window Help

System Performance Summary for QA Problem

	Performance Measure	Result
07-14-2020		
1	System: M/M/2	From Formula
2	Customer arrival rate ( $\lambda$ ) per hour =	1.0000
3	Service rate per server ( $\mu$ ) per hour =	8.0000
4	Overall system effective arrival rate per hour =	1.0000
5	Overall system effective service rate per hour =	1.0000
6	Overall system utilization =	6.2500 %
7	Average number of customers in the system (L) =	0.1255
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	0.0005
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	0.0667
10	Average time customer spends in the system (W) =	0.1255 hours
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	0.0005 hours
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	0.0667 hours
13	The probability that all servers are idle (Po) =	88.2353 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw) or system is busy (Pb) =	0.7353 %
15	Average number of customers being balked per hour =	0
16	Total cost of busy server per hour =	\$0
17	Total cost of idle server per hour =	\$0
18	Total cost of customer waiting per hour =	\$0
19	Total cost of customer being served per hour =	\$0
20	Total cost of customer being balked per hour =	\$0
21	Total queue space cost per hour =	\$0
22	Total system cost per hour =	\$0

Results System Performance Summary for QA Problem

Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian

