



**ANALISIS SISTEM ANTRIAN BONGKAR MUAT
PETI KEMAS DI PT.XYZ DENGAN TEORI ANTRIAN
DAN SIMULASI**

SKRIPSI

**MOHAMMAD BANI ADI
1610312012**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2020**



**ANALISIS SISTEM ANTRIAN BONGKAR MUAT
PETI KEMAS DI PT.XYZ DENGAN TEORI ANTRIAN
DAN SIMULASI**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

**MOHAMMAD BANI ADI
1610312012**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2020**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Mohammad Bani Adi

NRP : 1610312012

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : Analisis Sistem Antrian Bongkar Muat Peti Kemas di PT. XYZ
dengan Teori Antrian dan Simulasi

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Muhammad As'adi ST, MT

Penguji Utama

Dr. Ir. Reda Rizal M.Si

Penguji I



Dr. Ir. Reda Rizal M.Si

Dekan Fakultas Teknik

Donny Montreano, ST, MT

Penguji II (Pembimbing)

Muhammad As'adi ST, MT

Ketua Program Studi Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 23 Juni 2020

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS SISTEM ANTRIAN BONGKAR MUAT PETI KEMAS DI PT. XYZ DENGAN TEORI ANTRIAN DAN SIMULASI

Disusun Oleh:

MOHAMMAD BANI ADI

1610312012

Menyetujui,

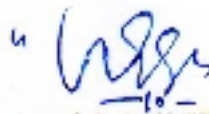


Donny Montreano, ST, MT
Pembimbing I



M. Rachman Waluyo, ST, MT
Pembimbing II

Mengetahui,



Muhammad As'adi ST, MT
Ketua Program Studi Teknik Industri

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Mohammad Bani Adi

NIM : 1610312012

Program Studi : Teknik Industri

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 23 Juni 2020

Yang menyatakan,

A handwritten signature in blue ink is written over a yellow rectangular stamp. The stamp contains the text "METERAI TEMPEL" at the top, a serial number "60764AHF492068034" in the middle, and "6000 ENAM RIBU RUPIAH" at the bottom. There is also a small emblem on the right side of the stamp.

(Mohammad Bani Adi)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mohammad Bani Adi
NIM : 1610312012
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“ANALISIS SISTEM ANTRIAN BONGKAR MUAT PETI KEMAS DI PT.XYZ DENGAN TEORI ANTRIAN DAN SIMULASI”

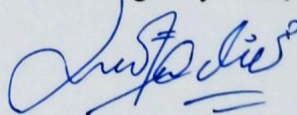
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 23 Juni 2020

Yang menyatakan,



(Mohammad Bani Adi)

ANALISIS SISTEM ANTRIAN BONGKAR MUAT PETI KEMAS DI PT.XYZ DENGAN TEORI ANTRIAN DAN SIMULASI

Mohammad Bani Adi

ABSTRAK

PT. XYZ merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang industri jasa logistik. Perusahaan memberikan pelayanan bongkar muat petikemas, penyimpanan barang sementara dan pemeriksaan barang barang yang tiba dipelabuhan dan melewati beacukai. Dari banyaknya peti kemas yang ada, seringkali terjadi antrian peti kemas sebab hanya terdapat satu stasiun bongkar muat petikemas. Terdapat 2 jenis petikemas yang datang tiap harinya, yaitu peti kemas mitra dan non-mitra. Penelitian ini melakukan kajian terhadap sistem antrian kedatangan petikemas mitra pada stasiun kerja *receiving* di PT. XYZ dengan menggunakan metode teori antrian dan simulasi model. Diketahui bahwa jenis antrian perusahaan adalah *Single Channel Single Phase* dengan pelayanan *First Come First Serve*. Pengamatan awal dilakukan selama tiga hari dalam jangka waktu tanggal 5 November 2019 sampai 7 November 2019. Pada pemodelan awal mengikuti proses antrian aktual dengan satu buah stasiun kerja dan didapatkan hasil bahwa petikemas memiliki rata rata waktu tunggu sebesar 52 menit/peti kemas. Dan dengan penambahan 2 stasiun kerja menjadi 3 stasiun kerja, usulan perbaikan menghasilkan rata-rata waktu tunggu yang lebih singkat yaitu sebesar 7,01 menit/peti kemas. Dengan total efisiensi sebesar 86,6%.

Kata Kunci : Sistem Antrian, Bongkar Muat Petikemas, Teori Antrian, Simulasi.

ANALYSIS OF LOADING PACKAGE LOAD QUEUE SYSTEM AT PT.XYZ WITH THE QUEUE THEORY AND SIMULATION

Mohammad Bani Adi

ABSTRACT

PT. XYZ is a company that engaged in the logistics services industry. The company provides container loading and unloading services, temporary goods storage and inspection of goods that arrive at port and pass through customs. Of the many containers that are available, container queues often occur because there is only one container loading and unloading station. There are 2 types of containers that come every day, namely partner and non-partner containers. This study conducted a study of the queue system for arrival of partner containers at the receiving work station at PT. XYZ by using queuing theory and model simulation methods. It is known that the company queue type is Single Channel Single Phase with First Come First Serve services. Initial observations were carried out for three days in the period of 5 November 2019 to 7 November 2019. The initial modeling followed the actual queuing process with one work station and found that the container has an average waiting time of 52 minutes / container. And with the addition of 2 work stations to be 3 work stations, the proposed improvement results in a shorter average waiting time of 7.01 minutes / container. With a total efficiency of 86.6%.

Key Words : Queue System, Container Loading and Unloading, Queue Theory, Simulation

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya yang telah membimbing dan membantu penulis untuk menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS SISTEM ANTRIAN BONGKAR MUAT PETI KEMAS DI PT. XYZ DENGAN TEORI ANTRIAN DAN SIMULASI”.

Skripsi ini dibuat dalam rangka memenuhi persyaratan akademis untuk memperoleh gelar Sarjana di Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini dapat terwujud dengan baik dengan bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak, baik secara langsung dan tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Ibu Maryuni dan Bapak Ahmad Jauzi yang selalu mendoakan, mendukung dan memfasilitasi segala kebutuhan penulis serta kakak saya Nurul Laili Sofaria dan adik saya Nur Waridatul Maulidia dirumah semoga selalu diberi kesehatan.
2. Bapak Ir. Reda Rizal, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
3. Bapak M. As’adi, MT selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Bapak Donny Montreano, ST, MT selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan arahan, pengetahuan dan dorongan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Haris Adi Swantoro, ST, MBA dan bapak M. Rachman Waluyo, ST, MT selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan arahan, dan bantuan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh dosen dan staff Tata Usaha Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

7. Bapak Rasyidan, Bapak Fathy dan Bapak Haris yang telah meluangkan waktunya untuk membantu penulis dalam melakukan pengambilan data di PT. XYZ.
8. Romeizatul Huwaida atas segala bantuan dan dukungan terhadap penulis berupa moril yang tak terhingga sebagai salah satu akibat dari panjangnya dampak Covid-19 dan materil dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Dian Gita, Chesa, Winan, Paeng, Taka, Tsany, Aldan, Tesa, Okha, Radit, Kevin, Valen, Aden, Yudis, “Terserah Lu” (Gio), dan seluruh angkatan TI 2016 yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah mendukung dan memberikan masukan selama penyusunan Tugas Akhir.
10. Seluruh pihak yang secara langsung maupun tidak langsung membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis sadar bahwasannya dalam penulisan Tugas Akhir ini masih perlu disempurnakan. Penulis berharap adanya kritikan dan saran yang membangun dari pembaca agar menjadi lebih baik. Penulis mengucapkan terima kasih atas perhatian dan dukungannya, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat oleh berbagai pihak.

Jakarta, Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Manajemen Operasi.....	7
2.1.1 Pengertian Manajemen Operasi.....	7
2.3 Jasa.....	7

2.2.1 Pengertian Jasa	7
2.2.2 Karakteristik Jasa.....	8
2.4 Pelayanann.....	8
2.3.1 Pengertian Pelayanan.....	8
2.5 Teori Antrian	9
2.4.1 Pengertian Antrian	9
2.4.2 Komponen Sistem Antrian	10
2.4.3 Karakteristik Antrian	10
2.4.4 Mengukur Kinerja Antrian	14
2.4.5 Model Antrian.....	14
2.6 Simulasi	19
2.5.1 Pengertian Simulasin	20
2.5.2 Kelemahan Simulasi	21
2.5.3 Langkah Langkah dalam Proses Simulasi	21
2.6 <i>Software Arena</i>	22
2.6.1 Konsep <i>Template</i>	22
2.6.2 Modul Logika <i>Panel Common</i>	23
2.6.3 Modul Data <i>Panel Common</i>	23
2.6.4 Strategi Pemodelan	23
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Tahap Awal Penelitian.....	27
3.2 Studi Literatur.....	27
3.3 Metode Penelitian	27
3.3.1 Metode Pengumpulan Data	28
3.3.2 Metode Pengolahan Data.....	28
3.4 Analisa dan Pembahasan	29

3.5 Tahap Akhir Penelitian	29
3.6 Flowchart	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Gambaran Umum PT. ABC.....	32
4.1.1 Visi & Misi Perusahaan	32
4.1.2 Struktur Organisasi	32
4.1.3 Alur Kegiatan Pelayanan Bongkar Muat Petikemas PT. XYZ	33
4.2 Pengujian Data.....	37
4.2.1 Uji Kecukupan data	38
4.2.2 Uji <i>Steady State</i>	38
4.2.3 Uji Kecocokan Distribusi.....	39
4.2.4 Uji Distribusi Normal	41
4.2.5 Uji <i>Chi Square</i>	41
4.2.6 Uji Probabilitas Weibull	42
4.3 Tingkat Kedatangan.....	44
4.4 Tingkat Pelayanan	45
4.5 Karakteristik Antrian	47
4.6 Simulasi	48
4.6.1 Replikasi	48
4.6.2 Model Aktual.....	50
4.6.3 Verifikasi	50
4.6.4 Validasi.....	51
4.6.5 Model Usulan	52
4.7 Analisa Hasil.....	54
BAB V PENUTUP	58
5.1 Kesimpulan.....	58

5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	63
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen Sistem Antrian.....	10
Gambar 2.2 Single Channel Phase	13
Gambar 2.3 Single Channel Multi Phase	13
Gambar 2.4 Multi Channel Single Phase	15
Gambar 2.5 Multi Channel Multi Phase	15
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	31
Gambar 3.2 Flowchart Penelitian.....	32
Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT. XYZ.....	34
Gambar 4.2 Diagram Alir Alur Umum Pelayanan Bongkar Muat Peti Kemas	34
Gambar 4.3 Penurunan Petikemas dari Kapal.....	35
Gambar 4.4 Kedatangan Truk Peti Kemas.....	35
Gambar 4.5 Penurunan Peti Kemas Oleh Alat Berat	35
Gambar 4.6 Lokasi Peletakan Petikemas	36
Gambar 4.7 Pembongkaran Petikemas	36
Gambar 4.8 Pengeluaran Barang dari Petikemas	36
Gambar 4.9 Pemeriksaan Segel Barang Isi Petikemas.....	37
Gambar 4.10 Barang yang Diterima dan Sudah Lolos Dari Proses Stripping	37
Gambar 4.11 Foto Barang dan Merek.....	37
Gambar 4.12 Proses Muat Barang	38
Gambar 4.13 Hasil Uji Kecocokan Poisson Data Kedatangan	41
Gambar 4.14 Hasil Uji Kecocokan Eksponensial Data Pelayanan	41
Gambar 4.15 Hasil Uji Normalitas.....	42

Gambar 4.16 Hasil Uji Chi Square Hubungan Data	43
Gambar 4.17 Hasil Uji Probabilitas Weibull Data Kedatangan.....	44
Gambar 4.18 Hasil Uji Probabilitas Weibull Data Pelayanan	44
Gambar 4.19 Diagram Kontrol Data Kedatangan.....	46
Gambar 4.20 Diagram Kontrol Data Pelayanan	47
Gambar 4.21 Event Model Antrian Arena	49
Gambar 4.22 Verifikasi Model Arena.....	51
Gambar 4.23 Hasil Paired T-Test SPSS.....	53
Gambar 4.24 Simulasi Model Antrian Bongkar Muat Usulan 3 Stasiun Kerja	54
Gambar 4.25 Hasil Paired T-test Rata Rata Waktu Antrian Peti Kemas	56
Gambar 4.27 Denah Aktual PT XYZ dengan 1 Stasiun Kerja Bongkar Muat	57
Gambar 4.28 Denah Usulan PT XYZ dengan 3 Stasiun Kerja Bongkar Muat	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2.2 Model Antrian	15
Tabel 2.3 Hal-hal yang Harus Diperhatikan dalam Verifikasi dan Validasi.....	25
Tabel 4.1 Kedatangan Petikemas	38
Tabel 4.2 Pelayanan Bongkar Muat Peti Kemas.....	38
Tabel 4.3 Rata rata Tingkat Kedatangan Peti Kemas	45
Tabel 4.4 Rata rata Tingkat Pelayanan Peti kemas	47
Tabel 4.5 Tabel Rekapitulasi Angka Kedatangan Peti kemas Aktual dan Simulasi	51
Tabel 4.6 Rekapitulasi Data Kedatangan Petikemas Aktual dan Model	52
Tabel 4.7 Output Model Usulan 3 Stasiun Bongkar Muat.....	55
Tabel 4.8 Output Simulasi Data Aktual	55
Tabel 4.9 Output Simulasi Usulan 3 Stasiun Kerja	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Rekapitulasi Hasil Pengamatan

Lampiran 2. Hasil Output Simulasi Aktual Tanggal 5 November 2019

Lampiran 3. Hasil Output Simulasi Aktual Tanggal 6 November 2019

Lampiran 4. Hasil Output Simulasi Aktual Tanggal 7 November 2019

Lampiran 5. Hasil Output Simulasi Usulan Tanggal 5 November 2019

Lampiran 6. Hasil Output Simulasi Usulan Tanggal 6 November 2019

Lampiran 7. Hasil Output Simulasi Usulan Tanggal 7 November 2019