



TESIS - TI185401

**PEMODELAN SIMULASI DISKRIT UNTUK PENENTUAN KETERSEDIAAN
LAPANGAN PENUMPUKAN KONTAINER BERDASARKAN AKTIVITAS
BONGKAR DI STASIUN DOCK**

MAHYA INDRA TAMA

02411750032011

DOSEN PEMBIMBING

Nurhadi Siswanto, ST., MSIE., Ph.D

NIP. 197005231996011001

Prof. Dr. Ir. Suparno, MSIE

NIP. 194807101976031002

**Departemen Teknik Sistem dan Industri
Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2020**



TESIS - TI185401

**DISCRETE EVENT SIMULATION MODELING FOR DETERMINING
CONTAINER YARD AVAILABILITY CONSIDERING DOCK UNLOADING
ACTIVITY**

MAHYA INDRA TAMA

02411750032011

DOSEN PEMBIMBING

Nurhadi Siswanto, ST., MSIE., Ph.D

NIP. 197005231996011001

Prof. Dr. Ir. Suparno, MSIE

NIP. 194807101976031002

**Departement Of Systems and Industrial Engineering
Faculty Of Industrial Technology and Systems Engineering
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2020**

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik (MT)

di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

MAHYA INDRA TAMA

NRP: 02411750032011

Tanggal Ujian: 16 Januari 2020

Periode Wisuda: Maret 2020

Disetujui oleh:

Pembimbing:

1. Nurhadi Siswanto, S.T., M.SiE., Ph.D.

NIP: 197005231996011001

2. Prof. Ir. Suparno, M.SiE., Ph.D.

NIP: 198310162008011006

AKI AS
.....
Suparno
.....

Penguji:

1. Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D.

NIP: 197109271999031002

2. Erwin Widodo, S.T., M.Eng., Dr. Eng.

NIP: 197405171999031002

Iwan Vanany
.....

Erwin Widodo
.....

Kepala Departemen Teknik Sistem dan Industri
Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem



AKI AS
Nurhadi Siswanto, S.T., M.SiE., Ph.D.

NIP: 197005231996011001

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mahya Indra Tama
NRP : 02411750032011
Program Studi : Magister Teknik Industri - ITS

Menyatakan bahwa tesis dengan judul

**“PEMODELAN SIMULASI DISKRIT UNTUK PENENTUAN KETERSEDIAAN
LAPANGAN PENUMPUKAN KONTAINER BERDASARKAN AKTIVITAS
BONGKAR DI STASIUN DOCK”**

adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Januari 2020

Yang membuat pernyataan



Mahya Indra Tama

NRP.02411750032011

Halaman ini sengaja dikosongkan

**PEMODELAN SIMULASI DISKRIT UNTUK PENENTUAN KETERSEDIAAN
LAPANGAN PENUMPUKAN KONTAINER BERDASARKAN AKTIVITAS
BONGKAR DI STASIUN DOCK**

Nama Mahasiswa : Mahya Indra Tama
NRP : 02411750032011
Jurusan : Teknik Industri FTI-ITS
Dosen Pembimbing I : Nurhadi Siswanto, ST., MSIE., Ph.D
Dosen Pembimbing II : Prof. Dr. Ir. Suparno, MSIE

ABSTRAK

Perkembangan sistem dan teknologi di industri khususnya di sektor rantai pasokan saat ini memiliki pengaruh signifikan terhadap kecepatan dan ketepatan di sepanjang rantai pasokan. Terminal Teluk Lamong merupakan perusahaan jasa bongkar muat kontainer di Indonesia yang menerapkan konsep *green port* dengan teknologi peralatan bongkar muat terbaru. Salah satu konsep terbaru yang unik dan menonjol adalah *docking station*. Fasilitas tersebut mempunyai tujuan untuk mempercepat aktivitas bongkar. Terminal Teluk Lamong memiliki 5 lapangan penumpukkan yang tersedia dengan 30 fasilitas *docking*. Masalahnya adalah dalam utilitas lapangan penumpukkan atau *yard occupancy ratio* (YOR) dalam kegiatan bongkar yang memiliki nilai persentase yang rendah (27%). Meskipun nilai persentase seharusnya sekitar 60%, karena itu nilai utilitas halaman belum optimal. Simulasi diskrit bertujuan untuk membantu penentuan jumlah lapangan penumpukkan yang tersedia untuk aktivitas bongkar. Model kejadian diskrit ini hanya digunakan untuk aktivitas bongkar muat saja, karena fasilitas *docking station* hanya berada di aktivitas bongkar muat serta merupakan aktivitas yang paling dominan di perusahaan. Skenario terbaik yang didapat adalah menggunakan 3 lapangan penumpukkan dengan 6 *dcoking area* di setiap lapangan penumpukkan tersebut.

Keywords: Simulasi Diskrit, Stasiun Dock, *Yard Occupancy Ratio*

Halaman ini sengaja dikosongkan

MODELING OF DISCRETE SIMULATION FOR DETERMINING AVAILABILITY OF PASSING FIELD BASED ON BACKGROUND ACTIVITIES IN THE DOCK STATION

Name : Mahya Indra Tama
Student Identity Number : 02411750032011
Departement : Teknik Industri FTI-ITS
Supervisor I : Nurhadi Siswanto, ST., MSIE., Ph.D
Supervisor II : Prof. Dr. Ir. Suparno, MSIE

ABSTRACT

The development of systems and technology in the industry, especially in the supply chain sector currently has a significant influence on speed and accuracy along the supply chain. Teluk Lamong Terminal is a container loading and unloading service company in Indonesia that applies the green port concept with the technology of renewable loading and unloading equipment. One of the unique and prominent renewable concepts is the docking station. The facility has the aim to speed up loading activities. The Teluk Lamong Terminal has 5 stacking fields available with 30 docking facilities. The problem is in the yard occupancy ratio (YOR) utility in unloading activities that have a low percentage value (27%). Although the percentage value should be around 60%, the page utility value is not optimal. Discrete simulation aims to help determine the number of stacking fields available for unloading activities. This discrete event model is only used for loading and unloading activities, because the docking station facility is only in loading and unloading activities and is the most dominant activity in the company. The best scenario obtained is to use 3 stacking fields with 6 docking areas in each stacking field.

Keywords: *Discrete-event Simulation, Docking Station, Yard Occupancy Ratio.*

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* yang telah melimpahkan rahmat dan nikmatnya kepada penulis sehingga penelitian tugas akhir dengan judul “Pemodelan Simulasi Diskrit Untuk Penentuan Ketersediaan Lapangan Penumpukan Berdasarkan Aktivitas Bongkar Di Stasiun Docking” ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas akhir ini merupakan syarat kelulusan penulis pada Program Studi Magister di Departemen Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Penulis mengucapkan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini. Ucapan terimakasih ditujukan kepada :

1. Bapak Sunarno dan Inu Yayumi, selaku orang tua penulis yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi moril maupun materil sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Bapak Nurhadi Siswanto, ST., MSIE., Ph.D. dan Prof. Dr. Ir. Suparno, MSIE, selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan serta motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini tepat waktu.
3. Bapak Prof. Iwan Vanany, ST. MT., Ph.D. , ibu Niniet Indah Arvitrida, ST., MT., Ph.D dan bapak Erwin Widodo, ST., M.Eng., selaku dosen pengujian yang telah memberikan banyak masukan dalam melaksanakan seminar dan sidang tugas akhir ini sehingga menjadi lebih baik.
4. Saudara Bayu Dwi Aqsha, sebagai partner dalam menyelesaikan program studi Magister di Departemen Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
5. Kepada pihak perusahaan PT. Terminal Teluk Lamong sebagai pihak yang mendukung dalam pengumpulan data untuk penyelesaian dalam tugas akhir (tesis) ini.
6. Kepada teman-teman Magister tahun angkatan 2017 genap dalam menemani selama proses menjadi mahasiswa Magister di Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
7. Kepada pihak Tata Usaha Teknik Industri di Institut Teknologi Sepuluh Nopember sebagai pihak yang membantu dalam kegiatan selama proses pembelajaran.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk perbaikan terhadap model simulasi dan laporan ini ke depannya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi dunia akademik maupun pihak-pihak yang membutuhkannya.

Surabaya, Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| ABSTRAK | i |
| ABSTRACT | ii |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 5 |
| 1.5 Batasan Masalah | 5 |
| 1.6 Asumsi | 5 |
| 1.7 Sistematika Penulisan..... | 6 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 9 |
| 2.1 PT. Terminal Teluk Lamong | 10 |
| 2.2 <i>Container Yard</i> | 10 |
| 2.3 <i>Docking</i> | 13 |
| 2.4 Simulasi Diskrit | 15 |
| 2.4.1 <i>Entity and Attributes</i> | 15 |
| 2.4.2 <i>Queues</i> | 16 |
| 2.4.3 <i>Resources</i> | 16 |
| 2.4.4 <i>Controls</i> | 17 |
| 2.5 Ruang Lingkup Penelitian | 17 |
| | |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 21 |
| 3.1 Studi Sistem Distribusi | 22 |
| 3.1.1 Ringkasan Permasalahan..... | 22 |
| 3.1.2 Elemen Sistem..... | 23 |
| 3.1.3 Variabel Sistem..... | 24 |
| 3.2 Pengumpulan Data | 25 |
| 3.3 Pengolahan Data | 26 |

| | |
|--|-----------|
| 3.4 Model Konseptual | 26 |
| 3.5 Pembuatan Model Simulasi..... | 28 |
| 3.6 Verifikasi | 28 |
| 3.7 Validasi | 29 |
| 3.8 Pembuatan Skenario..... | 29 |
| 3.9 Analisis dan Penarikan Kesimpulan | 29 |
| BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA | 31 |
| 4.1 Pengumpulan Data | 31 |
| 4.1.1 Waktu Kedatangan Kapal | 31 |
| 4.1.2 Jumlah Kontainer Masuk dan Proses Bongkar | 32 |
| 4.1.3 Perhitungan <i>Yard Occupancy Ratio</i> | 34 |
| 4.1.4 Waktu Kerja Fasilitas dan Penjemputan Kontainer | 35 |
| 4.2 Pengolahan Data | 35 |
| 4.2.1 <i>Fitting Distribution Interarrival Time</i> | 35 |
| 4.2.2 <i>Fitting Distribution</i> Jumlah Kontainer..... | 36 |
| 4.2.3 <i>Fitting Distribution</i> Lama Kerja Fasilitas | 36 |
| 4.2.4 <i>Fitting Distribution</i> Lama Endap | 37 |
| BAB V PEMBUATAN MODEL | 39 |
| 5.1 Pembuatan Model Nyata..... | 39 |
| 5.1.1 Sub Model Kedatangan Muatan Kapal | 39 |
| 5.1.2 Sub Model Kedatangan Kontainer Ke Yard | 40 |
| 5.1.3 Sub Model Kedatangan Pick Up | 41 |
| 5.2 Verifikasi dan Validasi | 42 |
| 5.2.1 Verifikasi..... | 42 |
| 5.2.2 Validasi..... | 43 |
| 5.2.2.1 Validasi Parameter Total Box dan Service Time | 43 |
| 5.2.2.2 Validasi Parameter <i>Yard Occupancy Ratio</i> | 45 |
| 5.3 Perhitungan Jumlah Replikasi | 46 |
| 5.4 Pembuatan Skenario Perbaikan..... | 47 |
| 5.5 <i>Running</i> Skenario..... | 48 |
| 5.6 Uji Signifikansi Pada Skenario Perbaikan..... | 53 |
| 5.6.1 Uji Signifikansi Parameter Total Box..... | 53 |
| 5.6.2 Uji Signifikansi Parameter Service Time | 55 |

| | |
|--|-----------|
| 5.6.3 Uji Signifikansi Parameter Utilitas Docking | 56 |
| 5.6.4 Uji Signifikansi Parameter <i>Yard Occupancy Ratio</i> | 57 |
| BAB VI ANALISA DAN INTERPRETASI | 59 |
| 6.1 Analisa Kondisi Nyata | 59 |
| 6.2 Analisa Model Simulasi Kondisi Nyata | 59 |
| 6.3 Analisa Skenario Perbaikan | 60 |
| 6.4 Skenario Terpilih | 63 |
| BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN | 65 |
| 7.1 Kesimpulan | 65 |
| 7.2 Saran | 65 |
| DAFTAR PUSTAKA | 67 |
| LAMPIRAN | 71 |

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1.1 Arus Peti Kemas Domestik Tahun 2015-2018..... | 2 |
| Gambar 1.2 Docking Gate Dalam Docking Station Di Blok CY | 3 |
| Gambar 2.1 Ultimate Phase Of PT Terminal Teluk Lamong..... | 10 |
| Gambar 2.2 Lapangan Penumpukan Kontainer (<i>Container Yard</i>)..... | 11 |
| Gambar 2.3 <i>Waterside Transfer Area</i> dengan Fasilitas <i>Docking Station</i> | 12 |
| Gambar 2.4 <i>Landside Transfer Area</i> | 12 |
| Gambar 2.5 <i>Combine Terminal Truck</i> | 13 |
| Gambar 2.6 Fasilitas <i>Docking Station</i> | 14 |
| Gambar 2.7 Penempatan Ukuran Kontainer di <i>Docking Station</i> | 14 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian..... | 21 |
| Gambar 3.2 Skema Proses Lapangan | 22 |
| Gambar 3.3 Model Konseptual Dalam Sistem..... | 27 |
| Gambar 3.4 Model Konseptual Pemilihan Yard..... | 28 |
| Gambar 4.1 <i>Fitting Distribution Interarrival Time</i> | 33 |
| Gambar 4.2 <i>Fitting Distribution</i> Jumlah Kontainer | 34 |
| Gambar 4.3 <i>Fitting Distribution</i> Lama Endap | 34 |
| Gambar 5.1 Sub Model Kedatangan Kontainer di Dermaga..... | 38 |
| Gambar 5.2 Sub Model Kedatangan Kontainer di Yard..... | 39 |
| Gambar 5.3 Sub Model Kedatangan Pick Up..... | 39 |
| Gambar 5.4 Sub Model Untuk Proses Delivery | 40 |
| Gambar 6.1 Grafik Perbandingan Total Box dari Skenario Yang Dibuar | 58 |
| Gambar 6.2 Grafik Perbandingan <i>Service Time</i> dari Skenario Yang Dibuar | 58 |
| Gambar 6.3 Grafik Perbandingan Utilitas Dock dari Skenario Yang Dibuar | 59 |
| Gambar 6.4 Grafik Perbandingan YOR dari Skenario Yang Dibuar | 59 |

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 1.1 <i>Yard Occupancy Ratio</i> Tahun 2018 | 2 |
| Tabel 2.1 Tabel Perbedaan Penelitian | 15 |
| Tabel 2.2 Tabel Posisi Penelitian | 18 |
| Tabel 3.1 Variabel Sistem..... | 22 |
| Tabel 3.2 Pengumpulan Data Di CY Domestik..... | 23 |
| Tabel 4.1 Waktu Kedatangan Kapal..... | 29 |
| Tabel 4.2 Jumlah Kontainer Masuk dan Lama Bongkar | 31 |
| Tabel 4.3 Rata-rata Nilai <i>Yard Occupancy Ratio</i> Dalam 1 Tahun..... | 32 |
| Tabel 4.4 Waktu Kerja Fasilitas dan Waktu Rata-rata Pengendapan Kontainer | 33 |
| Tabel 4.5 Lama Kerja Setiap Fasilitas Bongkar..... | 34 |
| Tabel 5.1 Tabel Perbandingan Data Total Box dan Service Time | 41 |
| Tabel 5.2 Uji-t Pada Parameter Total Box..... | 42 |
| Tabel 5.3 Uji-t Pada Parameter Service Time | 42 |
| Tabel 5.4 Tabel Perbandingan Data <i>Yard Occupancy Ratio</i> | 43 |
| Tabel 5.5 Uji-t Pada Parameter <i>Yard Occupancy Ratio</i> | 43 |
| Tabel 5.6 Output Hasil Replikasi Total Box | 44 |
| Tabel 5.7 Output Hasil Replikasi Service Time | 45 |
| Tabel 5.8 Output Hasil Replikasi <i>Yard Occupancy Ratio</i> | 45 |
| Tabel 5.9 Skenario Yang Didapat dari Kombinasi Jumlah Docking dan Yard... | 46 |
| Tabel 5.10 Hasil Running dari Skenario A1 | 46 |
| Tabel 5.11 Hasil Running dari Skenario A2..... | 47 |
| Tabel 5.12 Hasil Running dari Skenario A3..... | 47 |
| Tabel 5.13 Hasil Running dari Skenario A4..... | 47 |
| Tabel 5.14 Hasil Running dari Skenario B1..... | 48 |
| Tabel 5.15 Hasil Running dari Skenario B2..... | 48 |
| Tabel 5.16 Hasil Running dari Skenario B3..... | 48 |
| Tabel 5.17 Hasil Running dari Skenario B4..... | 49 |
| Tabel 5.18 Hasil Running dari Skenario C1 | 49 |
| Tabel 5.19 Hasil Running dari Skenario C2 | 50 |
| Tabel 5.20 Hasil Running dari Skenario C3 | 50 |
| Tabel 5.21 Hasil Running dari Skenario C4 | 50 |
| Tabel 5.22 Output Rata-rata Hasil Running dengan Replikasi | 51 |

| | |
|--|----|
| Tabel 5.23 Hasil <i>Anova: Two Factor Without Replication Total Box</i> | 52 |
| Tabel 5.24 Hasil Perhitungan Pada Nilai DMRT..... | 52 |
| Tabel 5.25 Hasil Uji Signifikansi Menggunakan DMRT | 52 |
| Tabel 5.26 Hasil <i>Anova: Two Factor Without Replication Service Time</i> | 53 |
| Tabel 5.27 Hasil Perhitungan Pada Nilai DMRT..... | 53 |
| Tabel 5.28 Hasil Uji Signifikansi Menggunakan DMRT | 53 |
| Tabel 5.29 Hasil <i>Anova: Two Factor Without Replication Dock Utility</i> | 54 |
| Tabel 5.30 Hasil Perhitungan Pada Nilai DMRT..... | 54 |
| Tabel 5.31 Hasil Uji Signifikansi Menggunakan DMRT | 54 |
| Tabel 5.32 Hasil <i>Anova: Two Factor Without Replication YOR</i> | 55 |
| Tabel 5.33 Hasil Perhitungan Pada Nilai DMRT..... | 55 |
| Tabel 5.34 Hasil Uji Signifikansi Menggunakan DMRT | 55 |

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan akan dijelaskan mengenai dasar untuk melakukan penelitian seperti pembuatan latar belakang, identifikasi permasalahan, tujuan, batasan penelitian dan sistematika penelitian.

1.1 Latar Belakang

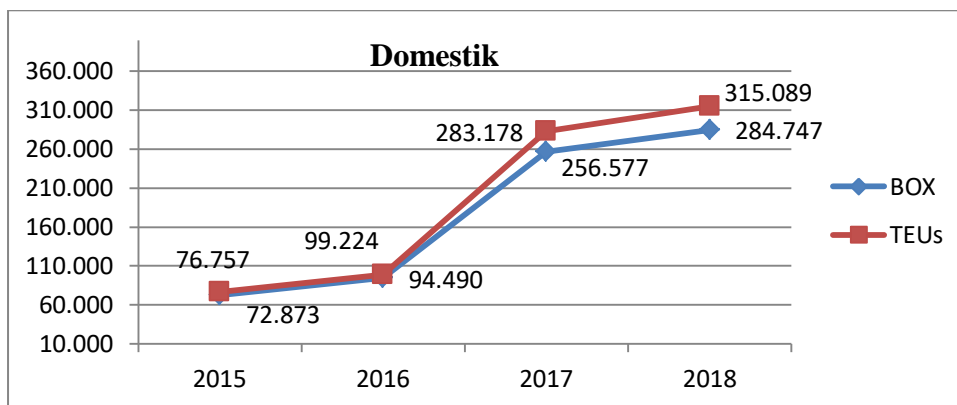
Perkembangan sistem dan teknologi dalam industri terutama di bidang *supply chain* saat ini mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kecepatan dan ketepatan di sepanjang rantai pasokan. Di sepanjang rantai pasok pengaruh berbagai fasilitas mempunyai peran penting terhadap nilai rantai pasok itu sendiri (*value chain*), salah satunya gudang. Menurut Sweeny (2009), pada industri modern gudang digunakan tidak digunakan sebagai tempat penyimpanan saja, akan tetapi sebagai tempat konsolidasi produk-produk yang akan didistribusikan. Konsolidasi ini berfungsi sebagai penumpukan produk yang berasal dari beberapa supplier yang akan disalurkan langsung ke berbagai tujuan yaitu konsumen. Konsolidasi tidak terjadi pada industri manufaktur saja tetapi juga terjadi pada industri pelayanan atau jasa.

PT. Terminal Teluk Lamong merupakan perusahaan jasa bongkar muat peti kemas baru di Surabaya. Berdiri sejak tahun 2013-2014 dengan teknologi peralatan bongkar muat terbaru. Tetapi berdasarkan kinerja operasi pelayanan dalam *container yard* (Tabel 1.1) menunjukkan utilitas lapangan penumpukan atau *yard occupancy ratio* (YOR) relatif rendah. Berdasarkan standar kinerja yang telah ditetapkan oleh Kementerian Perhubungan, YOR pada pelabuhan seharusnya tidak lebih dari 60% dari kapasitas lapangan yang ada agar manuver masuk dan keluar petikemas tidak terhambat (Pakpahan, 2019). Hal tersebut memicu pada penelitian ini untuk berfokus mengevaluasi kinerja YOR Pelabuhan PT. Terminal Teluk Lamong, serta memberikan solusi terbaik terhadap hasil perbaikan model yang dibuat agar aktivitas bongkar petikemas berjalan lebih baik.

Table 1.1 Yard Occupancy Ratio Tahun 2018

| Bulan | Lama Kerja Bongkar | Total Box | Lama Endap (Day) |
|---------------------------------|--------------------|---------------|------------------|
| January | 725 | 11748 | 42 |
| February | 712 | 13608 | 55 |
| March | 745 | 10308 | 35 |
| April | 758 | 12334 | 43 |
| May | 745 | 9627 | 43 |
| June | 708 | 6462 | 55 |
| July | 780 | 11492 | 43 |
| August | 725 | 11310 | 49 |
| September | 685 | 14366 | 42 |
| October | 743 | 14486 | 47 |
| November | 715 | 13632 | 47 |
| Desember | 739 | 14310 | 47 |
| Total | | 143683 | 548 |
| Yard Occupancy Ratio (%) | | 27,32 | |

Hal tersebut berpengaruh pada performa CY (*container yard*), dimana arus kontainer dalam negeri atau domestik di PT. Padahal arus peti kemas di Terminal Teluk Lamong dari tahun 2015-2018 terus meningkat (Gambar 1.1). Hal tersebut menandakan perlunya peningkatan kinerja bongkar muat, salah satunya kinerja dalam CY itu sendiri (Sumber : Data Internal PT Terminal Teluk Lamong).



Gambar 1.1 Arus Peti Kemas Domestik Tahun 2015-2018

Salah satu faktor penyebab timbulnya kondisi tersebut adalah kinerja operasi yang kurang optimal. Konsep *dock* menjadi salah satu solusi untuk penanganan pada masalah ini. Konsep dock merupakan strategi distribusi untuk barang-barang yang sensitif terhadap waktu. Menurut Arkat, J. *et al* (2016),

keuntungan menggunakan fasilitas *dock* dibandingkan dengan pusat distribusi tradisional yaitu pengurangan biaya pergudangan, biaya perawatan, biaya tenaga kerja, waktu pengiriman yang lebih singkat dari pemasok ke pelanggan, pengurangan ruang penyimpanan, perputaran persediaan yang lebih cepat, mengurangi risiko kehilangan dan kerusakan.

Kinerja operasi bongkar kontainer biasanya diukur dengan lama waktu *receiving time*, saat kontainer masuk dermaga sampai ke dalam CY (*container yard*). Selain itu dalam CY (*container yard*), dimana *receiving time* mempunyai pengaruh terhadap biaya penyimpanan/pendiaman kontainer yang masuk. Walaupun bagus untuk perusahaan dimana lebih lama waktu kontainer tersebut menginap semakin meningkat biaya penyimpanannya, akan tetapi mempunyai dampak buruk untuk kejadian jika kedatangan kapal dan jumlah container meningkat pada periode tertentu dan menyebabkan waktu antrian lebih lama. Menurut *Konur and Mihalis (2017)*, biaya pergudangan bisa berkurang apabila pergerakan barang yang cepat, dengan persediaan yang diminimalkan.



Gambar 1.2 *Dock Gate* di Blok *Container Yard*

Saat ini Terminal Teluk Lamong mempunyai fasilitas stasiun dock di 5 blok *container yard* domestik. Dalam 1 stasiun dock mempunyai 6 fasilitas *dock gate* untuk setiap kontainer yang datang Gambar 1.3. Penggunaan dock gate saat ini masih belum optimal (3 dock gate di setiap 5 yard) jika ditinjau dari jumlah

yard yang digunakan. Meskipun demikian perencanaan penggunaa *dock station* untuk jangka panjang kedepan masih belum diketahui. Pada penelitian ini berfokus pada *yard operations*, dimana konsep dock ini bisa membantu meningkatkan YOR di setiap blok CY.

Penelitian ini dibatasi pada area penerimaan atau aktivitas bongkar saja, karena di kondisi nyata fasilitas *dock station* hanya berada di sisi penerimaan kontainer. Hal tersebut juga menyesuaikan kedatangan kontainer paling banyak pada kondisi penerimaan atau aktivitas bongkar. Selain itu penggunaan *dock gate* masih terbatas oleh kebijakan perusahaan yaitu hanya 3 *dock gate* di setiap lapangan penumpukan, sebab penggunaan fasilitas tersebut didasari atau mengikuti aturan K3 yang meninjau operasi bongkar diperusahaan. Padahal secara teknikal semua *dock gate* bisa digunakan disetiap lapangan penumpukan serta tingkat resiko kecelakaan yang dialami oleh perusahaan sangat jarang terjadi di sisi kegiatan bongkar. Hal tersebut dikarenakan seluruh fasilitas di *dock station* sudah beroperasi secara otomatis atau tanpa campur tangan manusia, hanya pada truk muatan saja yang semi otomatis. Jadi penelitian ini tidak didasari aturan-aturan yang dibuat oleh K3 di perusahaan.

Penelitian ini menggunakan pendekatan *discrete event* karena menjadi tolak ukur per aktivitas/kejadian di *Container Yard* (CY). Simulasi kejadian diskrit telah banyak digunakan dalam manajemen logistik dan rantai pasokan (Tako dan Robinson, 2012). Dalam simulasi kejadian diskrit, sistem dimodelkan melalui serangkaian antrian dan aktivitas, di mana perubahan status bergantung sepenuhnya pada kemunculan waktu kejadian secara instan (Choi and Donghun, 2013).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini meliputi :

1. Apakah perlu penambahan *dock gate* supaya penerimaan box kontainer terpenuhi seiring dengan peningkatan arus penerimaan yang meningkat ?
2. Bagaimana cara meningkatkan utilitas dengan mengalokasikan lapangan penumpukan yang digunakan saat ini pada aktivitas bongkar ?

3. Bagaimana mempertimbangkan pemilihan model skenario dengan meninjau parameter utilitas dan *service time* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat model sistem pelayanan bongkar yang menggunakan konsep dock di PT Terminal Teluk Lamong
2. Menentukan jumlah dan kapasitas yard yang digunakan untuk menampung kontainer yang datang dari dermaga.
3. Menentukan jumlah *dock gate* yang digunakan dalam di setiap yard.
4. Menentukan utilitas yard atau *yard occupancy ratio* (YOR) yang terbaik.
5. Menentukan *service time* yang terendah atau yang layak untuk aktivitas bongkar.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini bagi perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan dapat mempertimbangkan hasil penelitian terhadap sistem bongkar kontainer di CY (*container yard*), sehingga dapat menambah utilitas dan mengurangi waktu tunggu.
2. Perusahaan dapat mengetahui kapan dan dimana konsep *dock* diperlukan dan ditambahkan.
3. Penerapan konsep dock ini tidak hanya di PT. Terminal Teluk Lamong saja, tetapi anak perusahaan PELINDO 3 juga dapat menerapkannya.

1.5 Batasan Masalah

Supaya menjaga faktor yang tidak diinginkan masuk dalam penelitian ini, dibuat batasan masalah sebagai berikut :

1. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah aliran kontainer hanya mengacu pada satu arus yaitu arus penerimaan kontainer.
2. Model sistem mengacu pada blok kontainer domestik yang didukung oleh fasilitas *dock*.
3. Kontainer yang masuk pada CY (*container yard*) merupakan kontainer 20 dan 40 feet

4. Proses yang terlibat mulai dari kontainer masuk dermaga masuk ke lapangan penumpukkan sampai kontainer keluar di dermaga.

1.6 Asumsi

1. Jumlah *dock gate* yang digunakan untuk simulasi terdapat 6 *gate*.
2. Tidak ada kerusakan pada kontainer yang dimuat dan fasilitas *dock* yang digunakan.
3. Tidak ada gangguan di area dermaga (vessel/kapal) selama proses *loading-unloading* kontainer.
4. Tidak mempertimbangkan ukuran kapal/vessel.
5. Tidak mempertimbangkan loa kapal/vessel.
6. Waktu bongkar menggunakan *effective time* sebagai acuan waktu kerja seutuhnya (*service time*).
7. *Container Crane* yang digunakan berjumlah 5 dan waktu proses mengikuti waktu sistem aktual yaitu 22,99 B/C/H dan 26,70 B/S/H.
8. Jumlah CTT (*combine terminal truck*) yang dipakai sesuai sistem nyata yaitu 25 dan tidak mengalami kerusakan.
9. Kecepatan CTT konstan yaitu 20 km/jam atau 333 meter/menit.
10. Kedatangan pick up atau penjemputan kontainer berdasarkan rata-rata waktu kontainer keluar untuk setiap periode yang digunakan (1 bulan).
11. Tujuan penerapan dock ini hanya mengacu pada peningkatan presentase YOR (*yard occupancy ratio*) dan *service time*.
12. Jam kerja operasional sesuai dengan aturan yang berlaku di perusahaan selama 1 hari.

1.7 Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika penulisan Tesis mulai bab 1 sampai dengan bab 6.

BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, asumsi, dan sistematika penulisan penelitian.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan tentang landasan teori yang akan digunakan sebagai dasar dalam menyelesaikan permasalahan.

BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan tentang tahapan – tahapan yang harus dilakukan dalam menjalankan penelitian yang sistematis.

BAB 4 : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini menjelaskan mengenai pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

BAB 5 : PEMODELAN SISTEM

Pada bab ini berisi permodelan dari sistem yang diamati yang digunakan sebagai alat untuk penyelesaian masalah.

BAB 6 : ANALISA DAN INTEPRETASI DATA

Pada bab ini menjelaskan mengenai analisa terhadap hasil yang telah didapat pada pengolahan data yang sudah dilakukan pada bagian sebelumnya. Hasil analisis merupakan jawaban dari perumusan masalah yang ditentukan di awal penelitian. Analisa dan intepretasi data yang dilakukan akan menjadi dasar dalam penarikan kesimpulan dan saran.

BAB 7 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini menjelaskan mengenai kesimpulan yang diambil dari keseluruhan proses penelitian dan kesimpulan tersebut akan menjawab tujuan penelitian. Pada bagian ini juga akan diberikan saran serta rekomendasi perbaikan untuk perusahaan..

DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini berisi referensi yang digunakan selama penelitian

LAMPIRAN

Pada bagian ini berisi lampiran data-data yang diperoleh selama penelitian.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

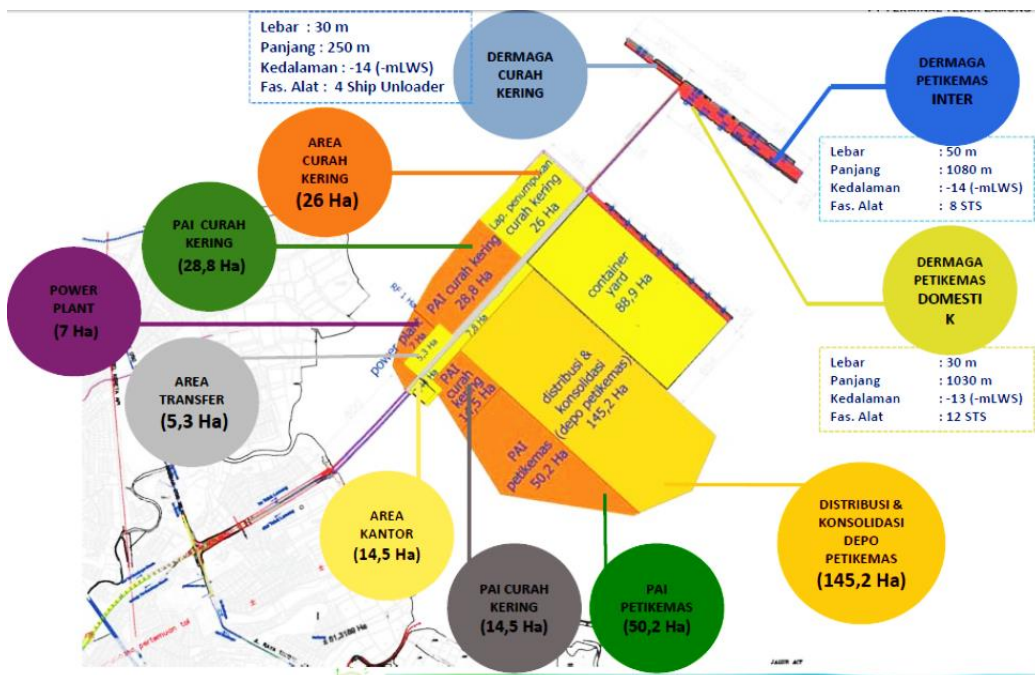
Pada bab tinjauan putaka akan mejelaskan landasan teori dan konsep yang digunakan selama penelitian. Penlitian ini menjelaskn tentang PT. Terminal Teluk Lamong, *container yard*, *dock station*, peralatan fasilitas, simulasi sistem diskrit, dan gap dari penelitian ini sendiri.

2.1 PT. Terminal Teluk Lamong

PT. Terminal Teluk Lamong merupakan terminal peti kemas baru yang beroperasi di propinsi Jawa Timur dan berlokasi di Jl. Raya Tambak Osowilangun Km. 12, Kelurahan Tambak Osowilangun, Kecamatan Benowo, Surabaya. Terminal Teluk Lamong sebagai pelabuhan hijau (*green port*) pertama di Indonesia dengan teknologi semi-otomatis, yang menerapkan praktik berkelanjutan yang efisien untuk kinerja optimal dan koeksistensi yang harmonis dengan lingkungan. Otomasi fasilitas merupakan kunci untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi perusahaan, serta mempunyai keuntungan sebagai berikut :

- 1) Untuk meningkatkan produktivitas terminal pada tingkat kualitas yang konstan.
- 2) Untuk meningkatkan tingkat keamanan.
- 3) Untuk meningkatkan tingkat efisiensi dan akurasi.

Pembangunan awal peusahaan pada tahun 2013 hingga 2014 yang merupakan tahap awal pendirian perusahaan. Pada tahun 2015 hingga 2016 perusahaan malakukan pengembangan untuk menjadi perusahaan yang efisien dan ramah lingkungan (*green manufacture*). Akhirnya pada tahun 2017 hingga 2021 perusahaan mencapai fase ultimasi/sempurna (Gambar 2.1). Selanjutnya pada tahun 2022 hingga 2026, di mana perusahaan terus mempunyai target menjadi terminal terkemuka di industri pelabuhan. Pada akhirnya di tahun 2027 hingga 2030 perusahaan berencana akan menjadi terminal kelas dunia yang menjadi tolok ukur untuk terminal peti kemas lain di dunia.



Gambar 2.1 Ultimate Phase Of PT Terminal Teluk Lamong

2.2 Container Yard

Terminal peti kemas adalah zona pelabuhan tempat kapal berlabuh di dermaga dan kontainer dimuat, dibongkar, dan disimpan di area penyangga yang disebut halaman. Di terminal ekspor-impor, aliran peti kemas berlanjut ke daratan dan peti kemas diambil dan dikirim oleh truk dan kereta api di daerah yang disebut gerbang, sedangkan di terminal transshipment, peti kemas ditukar antara kapal yang biasa disebut sebagai kapal induk. Di *container yard* (CY), crane yang paling sering digunakan adalah, Rubber-Tired Gantry (RTG) crane, Rail-Mounted Gantry (RMG) crane, (ASC) *Automated Stacking Crane*. RMG crane adalah satu-satunya yang cocok untuk penanganan kontainer otomatis penuh (Aravindan and Thiruvenkatasamy, 2016).

Menurut Sirajuddin, *et al* (2018), kinerja pelabuhan tergantung pada aktivitas di halaman dan ketersediaan fasilitas di dermaga. Jika aktivitas di halaman berjalan dengan lancar, kinerja pelabuhan akan dinaikkan. Karena aktivitas di pekarangan memiliki dampak tinggi pada kinerja pelabuhan, sehingga kegiatan menjadi titik kritis untuk mendapatkan kinerja pelabuhan yang lebih tinggi. Aktivitas di lapangan penumpukkan akan berjalan dengan lancar ketika permintaan pelabuhan masih di bawah kapasitas yard. Pada kondisi nyata setiap

lapangan penumpukkan memiliki kapasitas yang yaitu 1795 box kontainer. Contoh kondisi nyata lapangan penumpukkan bisa dilihat pada (Gambar 2.2)

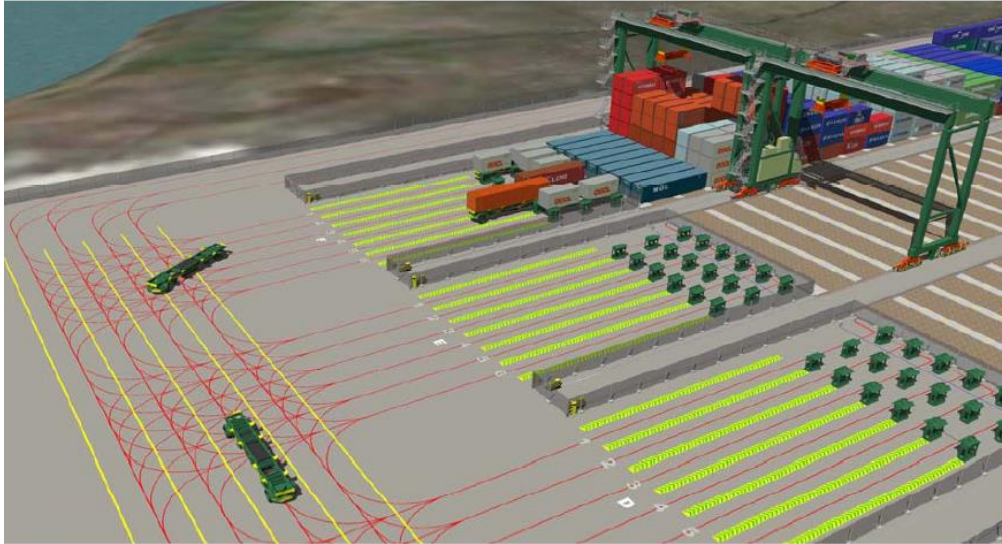


Gambar 2.2 Lapangan Penumpukkan Kontainer (*Container Yard*)

Manajemen *yard* akan meningkatkan efisiensi penanganan kontainer di lahan terbatas. Penanganan kontainer di halaman terjadi ketika kontainer diangkut kembali ke halaman dan pemindahan kontainer antara halaman dan dermaga. Desain dan tata letak halaman adalah faktor yang mempengaruhi efisiensi dan produktivitas penanganan kontainer. Tata letak halaman dibuat dalam fase perencanaan ketika kapal belum tiba. Pada tingkat operasi, ketidakpastian sangat tinggi, seperti kedatangan kapal, kedatangan truk, volume yang akan diangkut. Akibatnya, penyesuaian sering dilakukan dengan tata letak asli. Untuk meningkatkan efisiensi, perencanaan di lapangan penampung harus mempertimbangkan ketidakpastian yang terjadi selama tingkat operasi (Nurminarsih, *et al*, 2017).

Didalam lapangan penumpukkan ini terdapat dua jenis area untuk transfer kontainer berdasarkan operasi kinerjanya. Terdapat WTA (*waterside transfer area*) untuk kinerja operasi penerimaan (*receiving*), area ini dilengkapi oleh fasilitas ASC (*automatic stacking crane*) yaitu fasilitas yang membantu untuk penumpukkan box kontainer. Area WTA juga didukung fasilitas baru yang

bernama *dock station*. Fasilitas tersebut bertujuan untuk mempercepat proses *receiving*. Kondisi nyata pada WTA bisa dilihat pada (Gambar 2.3).



Gambar 2.3 *Waterside Transfer Area dengan Dock Station*

Area kedua yaitu LTA (*landside transfer area*), area ini biasanya digunakan untuk proses *delivery* atau *picking up* yang akan di bawa oleh truk dari konsumen perusahaan yang berkaitan. Area ini juga didukung oleh fasilitas ASC (*automatic stacking crane*), tetapi masih belum mengoperasikan fasilitas baru yaitu *dock station*. Hal tersebut dikarenakan fasilitas *dock station* masih dalam tahap pembangunan, dalam artian masih belum bisa digunakan. Kondisi nyata untuk LTA dapat dilihat pada (Gambar 2.4).



Gambar 2.4 *Landside Transfer Area*

2.3 Dock

Terminal Teluk Lamong memiliki dermaga dua sisi, sisi luar untuk internasional 500 x 50 meter dengan kedalaman -14 mlws dan dermaga domestik dengan kedalaman 450 x 30 meter dengan kedalaman -13 mlws. Fasilitas dock ini dibantu dengan CTT (*combine terminal truck*) untuk mempermudah manufer untuk memasuki *dock gate* tersebut. Setiap manufer akan membutuhkan waktu kurang lebih 5 sampai 10 menit yang selanjutnya CTT bisa kemabali ke dermaga untuk proses bongkar selanjutnya. Transporter berupa CTT dapat dilihat pada (Gambar 2.5).



Gambar 2.5 *Combine Terminal Truck*

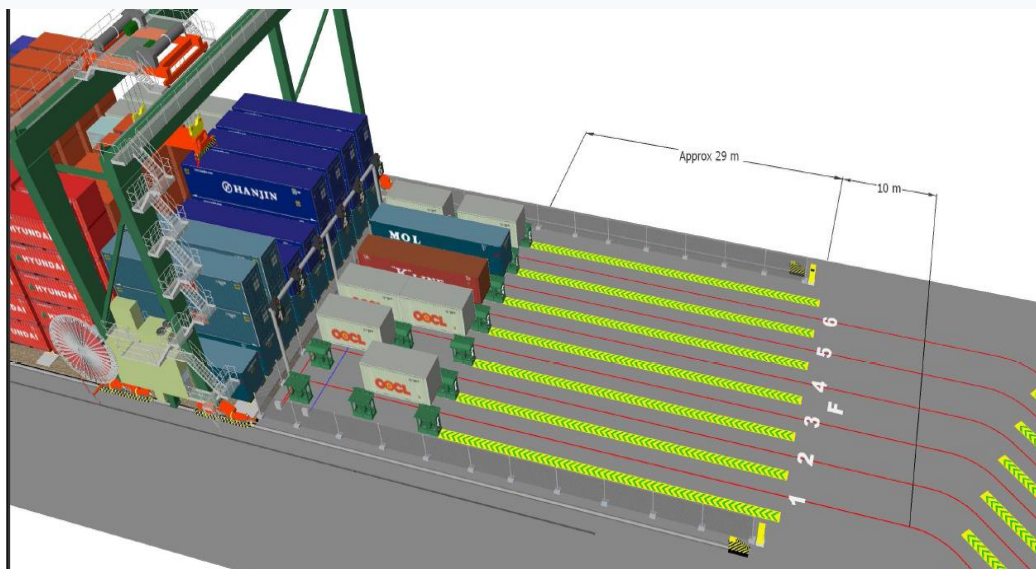
Operasi CTT akan berkendara ke/dari Quay ke/dari blok yard dengan ASC. Blok ASC akan dilengkapi dengan stasiun dok. Hanya satu stasiun dok yang akan digunakan selama pengujian. Target pengujian adalah untuk secara berurutan menurunkan kapal Nomor 1 ke blok ASC dan memuat kapal Nomor 2 dari Blok ASC dan seterusnya. Untuk memasuki blok ASC (mengemudi kembali ke stasiun dok) dan keluar dari blok ASC, CTT akan menggunakan kabel drive steering: Mode ini disebut "mode kemudi kabel". Dalam mode ini, kemudi CTT tidak dikelola lagi oleh BA BOX, tetapi oleh SAUER (pengontrol CTT). CTT mengemudi kembali dan memasuki stasiun dok dengan navigasi kabel. Untuk membantu pengemudi menghentikan CTT dengan tepat di stasiun dok, sistem

berhenti akan dipasang di stasiun dok. Kondisi nyata untuk pemakaian stasiun dok ini bisa dilihat pada (Gambar 2.6)



Gambar 2.6 Fasilitas *Dock Station*

Selain itu fasilitas *dock station* ini mempunyai kemampuan menampung jenis kontainer mulai dari 20 feet dan 40 feet (Gambar 2.7). Penelitian ini berfokus pada setasiun *dock* pada area *container yard*, menurut Timur (2016) yang mempunyai cakupan penelitian setasiun *dock* di area dermaga menyimpulkan kapasitas *dock* merupakan kemampuan dermaga untuk menerima aliran pemuatan dan pembongkaran kontainer.



Gambar 2.7 Penempatan jenis/ukuran kontainer di *Dock Station*

Berdasarkan penelitian Timur (2016), fasilitas dock mampu meningkatkan utilitas yard dan *service time* di dermaga. Penelitian tersebut mendukung untuk penentuan jumlah stasiun *dock* di area *container yard* sebagai penelitian lanjutan ini.

2.4 Simulasi Diskrit

Dalam *discrete event simulation* (DES), operasi suatu sistem direpresentasikan sebagai urutan kejadian yang kronologis. Setiap peristiwa terjadi secara instan dalam waktu dan menandai perubahan status dalam sistem. Simulasi *discrete event* merupakan pendekatan eksperimental yang sering digunakan; memungkinkan tingkat detail yang tinggi untuk dimodelkan karena asumsi tentang ruang buffer, distribusi waktu pemrosesan, atau pengiriman prioritas dapat dimodelkan (Dewa and Chidzuu, 2013). Menurut Yuan *et al* (2010), menciptakan model simulasi acara diskrit menggunakan perangkat lunak Arena dapat menganalisis beberapa masalah material di terminal. Masalah yang dihadapi merupakan transportasi kargo, berlabuh kapal dan kinerja mesin penanganan, karena ini adalah jenis terminal khusus, juga menghadapi beberapa masalah mengenai penumpukan stok bahan baku dan produksi bahan.

Pemodelan simulasi diskrit ini berguna dalam membantu pengambil keputusan dalam membuat keputusan operatif, taktis dan strategis. Evaluasi cepat dari skenario yang mungkin untuk mengidentifikasi area potensial perbaikan dalam sistem adalah prasyarat dalam lingkungan manufaktur yang kompetitif secara global (Baraka *et al*, 2012). DES adalah metodologi simulasi yang menjalankan model dengan peristiwa yang dihasilkan dan perubahan kondisi setiap entitas. Sistem kejadian diskrit cocok untuk pemodelan simulasi logistik blok galangan kapal, yang memberikan dukungan keputusan untuk rencana pada tahap awal perencanaan dan penjadwalan (Wang *et al*, 2015).

2.4.1 Entity and Attributes

Entitas adalah objek yang memiliki atribut, mengalami peristiwa, menghabiskan sumber daya, dan memasukkan antrian, seiring waktu. Entitas dapat dibuat di awal atau kapan saja sesuai dengan masalah (mis., Ketika pasien

baru tiba di klinik atau mengembangkan penyakit). Waktu relevansi dengan entitas dapat menjadi bagian dari waktu simulasi, yaitu entitas individu dapat masuk dan meninggalkan model antara model mulai dan waktu akhir (Karnon *et al*, 2012).

Atribut adalah fitur khusus untuk setiap entitas yang memungkinkannya untuk membawa informasi (mis., Usia, jenis kelamin, ras, status kesehatan, peristiwa masa lalu, kualitas hidup, akumulasi biaya). Nilai-nilai ini dapat digunakan untuk menentukan bagaimana suatu entitas merespons serangkaian keadaan tertentu (mis., Waktu dan jenis peristiwa masa lalu dapat memengaruhi kemungkinan dan waktu kejadian berikutnya). Nilai atribut dapat dimodifikasi kapan saja selama simulasi, diintegrasikan dengan entitas lain, atau dianalisis lebih jauh di luar simulasi, misalnya untuk memperkirakan biaya rata-rata dan efek (Karnon *et al*, 2012).

2.4.2 Queues

Antrian dapat memiliki kapasitas maksimum, dan memiliki pendekatan alternatif untuk memanggil entitas dari antrian dapat didefinisikan: first-in-first-out (mis., Antrian ruang tunggu yang khas); last-in-first-out, di mana entitas bisa dipilih dari belakang antrian; atau berdasarkan beberapa prioritas. Seperti contoh antrian ruang gawat darurat (Karnon *et al*, 2012).

2.4.3 Resources

Sumber daya (*resources*) adalah objek yang menyediakan layanan ke entitas dan mungkin memerlukan waktu. DES menunjukkan ketersediaan sumber daya pada titik-titik waktu yang relevan (mis., Klinik dengan 3 dokter lebih cenderung menemui pasien lebih cepat daripada klinik 1 dokter). Dalam mewakili sumber daya, DES dapat menangkap faktor spasial, seperti jumlah ruang konsultasi yang tersedia atau jarak antara stasiun dan ruang operasi, dalam arti menginformasikan waktu ke dan dari ruang teater (Karnon *et al*, 2012).

2.4.4 Controls

Kontrol antrian ditentukan oleh disiplin antrian yaitu algoritma yang digunakan ketika suatu pekerjaan dipilih dari antrian untuk memasuki layanan. Algoritma standar adalah:

- FIFO: masuk pertama, keluar pertama
- LIFO: masuk terakhir, keluar pertama
- SIRO: layanan dalam urutan acak
- Prioritas: biasanya, pekerjaan terpendek pertama (SJF)

Antrian yang paling umum adalah FIFO yang juga dikenal sebagai FCFS (first come, first served). FIFO memastikan bahwa urutan kedatangan di server dan urutan keberangkatan dari server adalah sama. Pengamatan ini mengarah pada penyederhanaan model simulasi. Ada dua asumsi penting tambahan. Pertama, layanan bersifat non-preemptive yaitu setelah inisiasi, pekerjaan akan terus dilayani hingga selesai. Tidak ada pekerjaan lain yang dapat mencegah pekerjaan saat ini dilayani. Kedua, layanan bersifat konservatif mis. Server tidak akan pernah diam jika ada satu atau lebih pekerjaan dalam antrian (Sharma, 2015).

2.5 Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini ruang lingkup yang digunakan mencakup simulasi diskrit yang terjadi pada pelabuhan Indonesia. Berikut cakupan yang digunakan dalam penelitian ini (Tabel 2.1) :

Tabel 2.1 Tabel Perbedaan Penelitian

| No | Penulis (Tahun) | Judul | Tujuan | Keputusan |
|----|---------------------------------|---|--|--|
| 1 | Rusgiyanto, <i>et al</i> (2017) | Discrete event simulation model for external yard choice of import container terminal in a port buffer area | Minimasi biaya transportasi dan memaksimalkan keuntungan operator. | Penentuan konfigurasi optimal pada eksternal yard. |
| 2 | Zukhruf, <i>et al</i> (2017) | A stochastic discrete optimization model for designing container terminal facilities | Keputusan tindakan peningkatan fasilitas dan truk peti kemas | Simulasi Monte Carlo dan <i>Glow-worm swarm optimization</i> (GSO) |

Tabel 2.1 Tabel Perbedaan Penelitian Lanjutan

| No | Penulis (Tahun) | Judul | Tujuan | Keputusan |
|----|---|---|---|--|
| 3 | Kotachi, <i>et al</i> (2013) | Simulation Modeling and Analysis of Complex Port Operations with Multimodal Transportation | Analisis sensitivitas, dan mengembangkan model | Memodelkan operasi pelabuhan dengan tipe sumber daya yang berbeda |
| 4 | Wolfsmayr, <i>et al</i> (2015) | Evaluating primary forest fuel rail terminals with discrete event simulation: A case study from Austria | Analisis potensi infrastruktur transshipment untuk mengoperasikan terminal PFF (<i>primary forest fuel</i>) | Memodelkan rantai pasok PFF dari 3 lokasi (<i>South, Central and Western Austria</i>) melalui discrete event |
| 5 | Said, G.A.N.A., and El-Sayed, M.H. (2015) | A Simulation Modeling Approach for Optimization of Storage Space Allocation in Container Terminal | Mengoptimalkan ruang simpan kontainer | Alokasi ruang penyimpanan yang tersedia di terminal kontainer |
| 6 | Souf-Aljen, <i>et al</i> (2016) | Port Capacity Forecasting And The Impact Of The Dredging Works On Port Sea Operations Using Discrete Event Simulation | Meramalkan kejadian yang akan datang di pelabuhan dan mensimulasikan kondisi pengerukan (<i>dredging</i>) | Pemblokiran beberapa tempat berlabuh dan membatasi jumlah kapal. |
| 7 | Asio, S.M. (2011) | A Study on Facility Planning using Discrete Event Simulation: Case Study of a Grain Delivery Terminal. | Mengembangkan model terminal pengiriman biji-bijian berdasarkan proses stokastik | Mengkombinasi biaya dan sumber daya untuk pembangunan terminal pengiriman biji-bijian. |
| 8 | Dahal, <i>et al</i> (2007) | Modelling, simulation and optimisation of port system management | Optimasi operasi pelabuhan untuk manajemen operasional yang efektif | Pengurangan biaya dan peningkatan utilisasi dengan pendekatan Algoritma Genetika |
| 9 | Rodrigues, R. and Rangel, J.J.A. (2016) | Analysis Of Ship Arrival Functions In Discrete Event Simulation Models Of An Iron ORE Export Terminal | Menyelidiki pentingnya dan dampak dari pilihan fungsi input pada hasil model simulasi. | Demurrage (Biaya kelebihan waktu berlabuh) keterlambatan kapal melampaui waktu yang diizinkan. |

Tabel 2.1 Tabel Perbedaan Penelitian Lanjutan

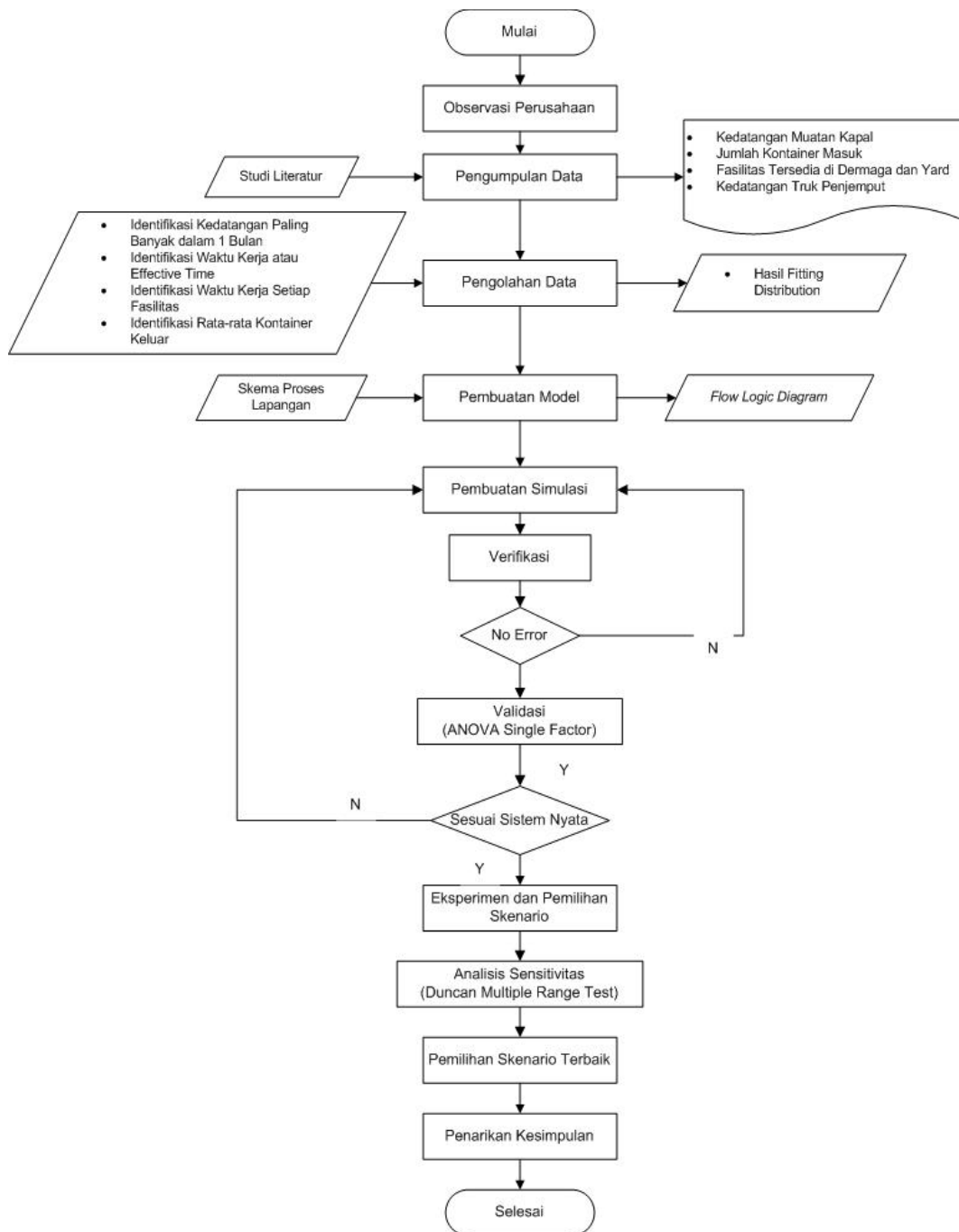
| No | Penulis (Tahun) | Judul | Tujuan | Keputusan |
|----|----------------------------|--|--|---|
| 10 | Ursavas, E. (2015) | Priority control of berth allocation problem in container terminals | Mengalokasi tempat berlabuh untuk kapal dengan service level yang berbeda. | Menentukan kontrol prioritas untuk alokasi tempat berlabuh dan layanan antar kapal |
| 11 | Yuwana dan Nurhadi (2017) | Simulasi Kegiatan Bongkar Muat Untuk Optimasi CTT di Terminal Peti Kemas Surabaya | Menentukan jumlah optimal CTT yang digunakan | Alokasi CTT yang digunakan untuk proses bongkar muat |
| 12 | Rohmana dan Ahmad (2016) | Analisis Kebutuhan Jumlah Blok Twin-ASC Dengan Mempertimbangkan Turnaroud Time Pada Pelabuhan TTL Melalui Simulasi | Memprediksi jumlah lapangan penyimpanan dan twin-ASC dengan mempertimbangkan turnaround time kapal | Penambahan unit quay cranes pada saat volume peti kemas internasional mencapai 148416 boxes per tahun |
| 13 | Almanar (2017) | Optimasi Kegiatan Bongkar Muat Peti Kemas Pelabuhan TTL Surabaya | Membuat strategi optimasi penyediaan server di dermaga | Menggunakan peramalan Linear Regression dan optimasi tipe dual service queuing system |
| 14 | Wang <i>et al</i> , (2015) | Ship Block Logistics Simulation Based on Discrete Event Simulation | Analisis beban kapal di blok dermaga | Perencanaan bergantung pada struktur produk, proses, sumber daya, dan jadwal |
| 15 | Penelitian ini | Simulasi Penentuan Jumlah <i>Dock Station</i> Pada <i>Container Yard</i> Di PT. TTL | Meningkatkan <i>YOR</i> , <i>ITR</i> , dan <i>Service Level</i> pada <i>Container Yard</i> | Menentukan Jumlah dan Kapasitas <i>Optimal Dock Station</i> . |

Tabel 2.2 Tabel Posisi Penelitian

| No. | Penelitian | Metode | | | Ruang Lingkup | | Operation Areas | | | | | |
|-----|--|----------|----------|----------|---------------|---------------|------------------|------------|-----------------|----------------------------|-------------|--------------------|
| | | Optimasi | Simulasi | Forecast | Utilitas | Produktivitas | Vessel/ Cargo | CC/ STS | Truck/T rain | Blok (External Yard) | Twin ASC | Docking Station |
| 1 | Rusgiyarto, et al (2017) | * | * | | | * | | | | * | | |
| 2 | Zukhruf, et al (2017) | * | * | | * | | | * | * | * | | |
| 3 | Kotachi, et al (2013) | | * | | | * | | * | * | | | |
| 4 | Wolfsmayr, et al (2016) | | * | | | * | | | * | | | |
| 5 | Said, G.A.N.A. and El-Horbaty, E.S.M, (2015) | * | * | | * | | | | | * | | |
| 6 | Souf-Aljen, et al (2016) | | * | * | * | | * | * | | * | | |
| 7 | Asio, S.M. (2011) | | * | | | * | | * | * | * | | |
| 8 | Dahal, et al (2007) | * | | | * | | * | | | * | | |
| 9 | Rodrigues, R. and Rangel, J.J.A. (2016) | | * | | | * | | | | | | |
| 10 | Ursavas, E. (2015) | | * | | * | * | * | | | | | |
| 11 | Yuwana dan Nurhadi (2017) | | * | | * | | | | * | | | |
| 12 | Rohmana dan Ahmad (2016) | | * | * | * | | | | | * | * | |
| 13 | Almanar (2017) | * | | * | * | | * | * | | | | |
| 14 | Wang et al, (2015) | | * | | * | * | * | | | | | |
| 15 | Penelitian ini | | * | | * | * | | * | * | * | * | * |

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab metodologi penelitian akan menjelaskan alur dari langkah-langkah pelaksanaan penelitian. Skema alur penelitian dapat dijelaskan melalui *flowchart* pada **Gambar 3.1**.



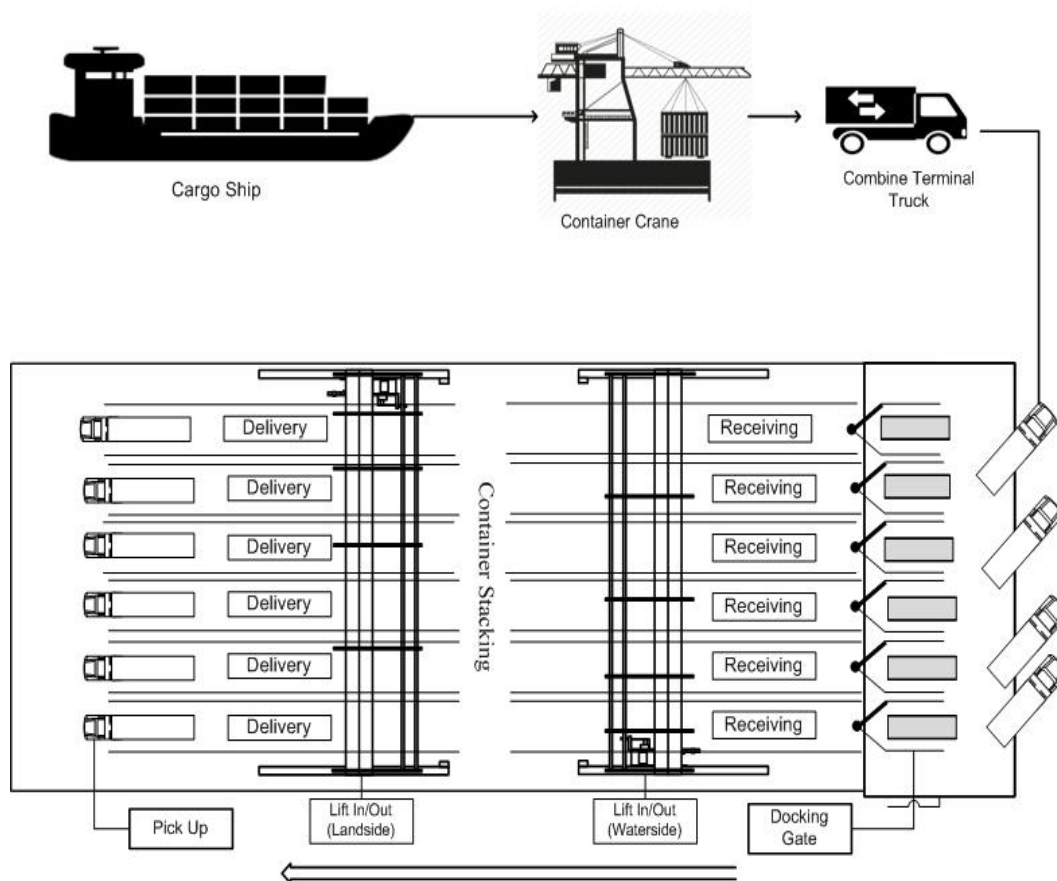
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

3.1 Studi Sistem Distribusi

Hasil survey dan identifikasi masalah dapat dibuat alur proses dalam bentuk diagram alir. Hal tersebut bertujuan untuk membantu mempermudah langkah-langkah dalam penelitian ini. Alur penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.

3.1.1 Ringkasan Permasalahan

Pada tahap ini menjelaskan tentang kondisi permasalahan dalam *container yard* (CY). Hal ini untuk mempermudah mendapatkan identifikasi masalah-masalah yang terjadi dalam CY. Berikut merupakan skema aktivitas dan kondisi dalam CY di perusahaan (**Gambar 3.2**).



Gambar 3.2. Skema Proses Lapangan

Dalam ringkasa situasi permasalahan akan diidentifikasi elemen-elemen sistem. Elemen sistem yang terkait meliputi pengambilan keputusan, kriteria keputusan, pengukuran performa, alternatif keputusan, dan konteks.

1) Pengambilan Keputusan

Pengambilan keputusan adalah meningkatkan performa YOR, mengurangi *receiving* dan *delivery time* pada CY, serta mengimprove kelayakan *dock station*.

2) Kriteria Keputusan

Kriteria keputusan yang diambil meliputi meningkatkan atau menstabilkan *service level* dalam CY dan minimasi waktu tunggu.

3) Pengukuran Performa

Pengukuran performa ini berupa peningkatan presentase *container yard occupancy ratio* (CYOR) dan *container freight station occupancy ratio* (CFSOR). Selain itu dari segi performansi kapasitas yard dalam arti sebagai inventory yaitu *inventory turnover ratio* (ITR) dan *inventory days of supply* (IDS). Pengukuran performansi pelayanan dapat dihitung melalui *produktivitas = hari kerja / jam kerja*, serta performansi *utilitas = (operational time / simulation time) x 100%*.

4) Alternatif Keputusan

Alternatif keputusan pada permasalahan ini berupa jumlah *dock gate* dan kapasitas dock per *gate* yang akan menampung kontainer dalam stasiun dock di CY.

5) Konteks

Konteks yang ada di permasalahan ini berupa jumlah kontainer yang masuk dan keluar pada blok CY.

3.1.2 Elemen Sistem

Elemen sistem dalam simulasi diskrit ini terdiri dari entitas, aktivitas (*event*), sumber daya (*resource*), dan kontrol.

- 1) Entitas yang digunakan pada sistem dock dalam CY ini adalah jumlah kontainer yang masuk dalam blok sampai kontainer keluar dari blok dalam CY.

- 2) Atribut dalam sistem ini berupa kedatangan truck yang meninggalkan entitas sebenarnya yaitu kontainer.
- 3) Aktivitas yang digunakan adalah seluruh kondisi yang mengangkut aktivitas dalam CY mulai dari kedatangan kontainer sampai kontainer keluar dari CY. Aktivitas-aktivitas ini meliputi kedatangan truk kontainer, penerimaan di *dock gate*, lift in/out dengan ASC, hingga kontainer meninggalkan CY itu sendiri.
- 4) Resource yang digunakan berupa *dock gate* dalam *dock station* di CY. *Dock gate* ini mempunyai kapasitas penerimaan kontainer, kecepatan loading-unloading, dan jumlah *dock gate* itu sendiri dalam blok di CY.
- 5) Kontrol yang digunakan dalam sistem ini adalah pengaturan penerimaan oleh *dock gate*, pengaturan loading-unloading pada *dock gate*, dan jumlah *dock gate* dalam stasiun dock.

3.1.3 Variabel Sistem

Pada simulasi diskrit ada 3 jenis variabel sistem yaitu variabel keputusan, variabel status, dan variabel respon. Dalam sistem ini variabel keputusan berupa kapasitas penerimaan per *dock gate* dan jumlah *dock gate* dalam stasiun dock. Variabel respon dalam sistem berupa rasio yard (*inventory*), rata-rata nilai pemakaian yard (*inventory*), *service level*, dan presentase YOR. Sedangkan untuk variabel statusnya adalah *idle time* atau *busy* pada *dock gate* dan CY. Berikut **Gambar 3.1** merupakan tabel untuk setiap variabel-variabel dalam sistem yang digunakan.

Tabel 3.1 Variabel Sistem

| Variabel | | |
|--------------------------|--|------------------------------|
| Keputusan | Respon | Status |
| Jumlah <i>Dock Gate</i> | % YOR (<i>yard occupancy ratio</i>) | <i>Dock gate (idle/busy)</i> |
| Jumlah <i>Block Yard</i> | Utilitas Dock | Kapasitas Setiap Yard |
| | Service Time (<i>Effective Time</i>) | |

3.2 Pengumpulan Data

Informasi dan data yang didapat meliputi data arus container, data jumlah container masuk dan keluar, jumlah fasilitas yang tersedia, waktu perawatan fasilitas (*maintenance*), kapasitas dalam *container yard*, persentase ET:BT selama 1 bulan dan setahun, data rata-rata waktu *receiving* dan *delivery* di blok domestic. Data spesifik berupa waktu operasi prototype *dock station* di dalam *container yard* domestik dan international. Data-data tersebut diambil mulai dari awal periode 2018 sampai akhir periode 2018. Hal tersebut berfungsi sebagai acuan untuk memprediksi dan mempertimbangkan apakah *dock station* layak untuk diadakan dan dikembangkan. Terdapat 3 jenis data yang diidentifikasi, berikut data yang akan didapat dan dianalisis (**Tabel 3.2**).

Tabel 3.2 Pengumpulan Data di Yard Domestik

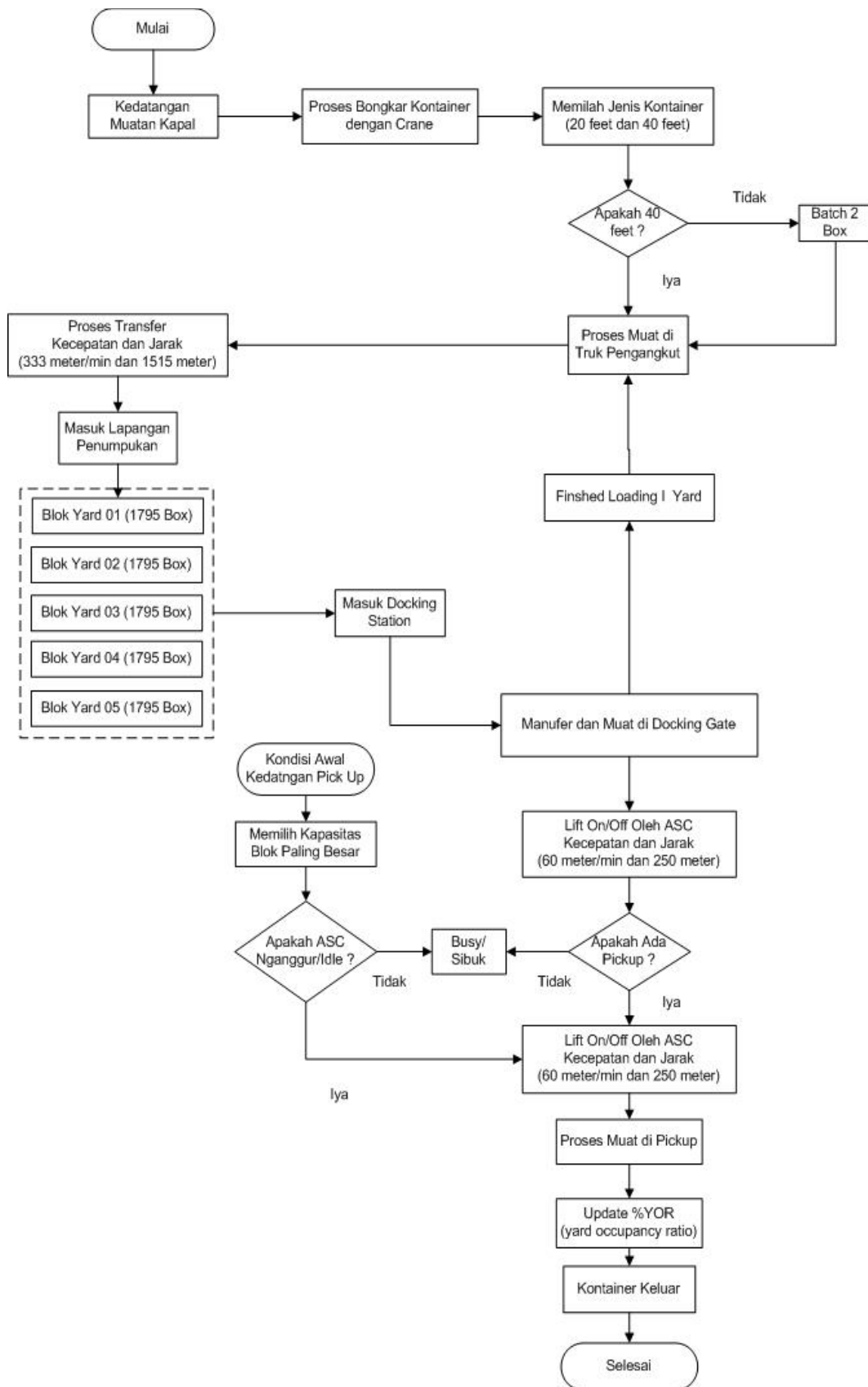
| Structural | | | |
|------------------------------------|---|--|---|
| Dermaga | CY Domestik | Receiving | Delivery |
| Jenis Kontainer | Fasilitas Loading-Unloading | Waktu Kedatangan | Waktu Pengambilan |
| Operasional | | | |
| Dermaga | CY Domestik | Receiving | Delivery |
| Proses bongkar dengan <i>crane</i> | Rencana operasi/period (jam kerja/hari) | Proses manufer oleh truk | Proses pengambilan dan penumpukan kontainer |
| Numerik | | | |
| Dermaga | CY Domestik | Receiving | Delivery |
| Jumlah Truk | Kapasitas per Yard | Waktu Lift in/out ASC <i>waterside</i> | Waktu Lift in/out ASC <i>Landside</i> |
| Jumlah Kontainer | Jumlah Dock Gate | Kapasitas <i>dock gate</i> | Rata-rata Waktu Penjemputan |
| Waktu Kedatangan | Jumlah Yard | Waktu Service Time | |

3.3 Pengolahan Data

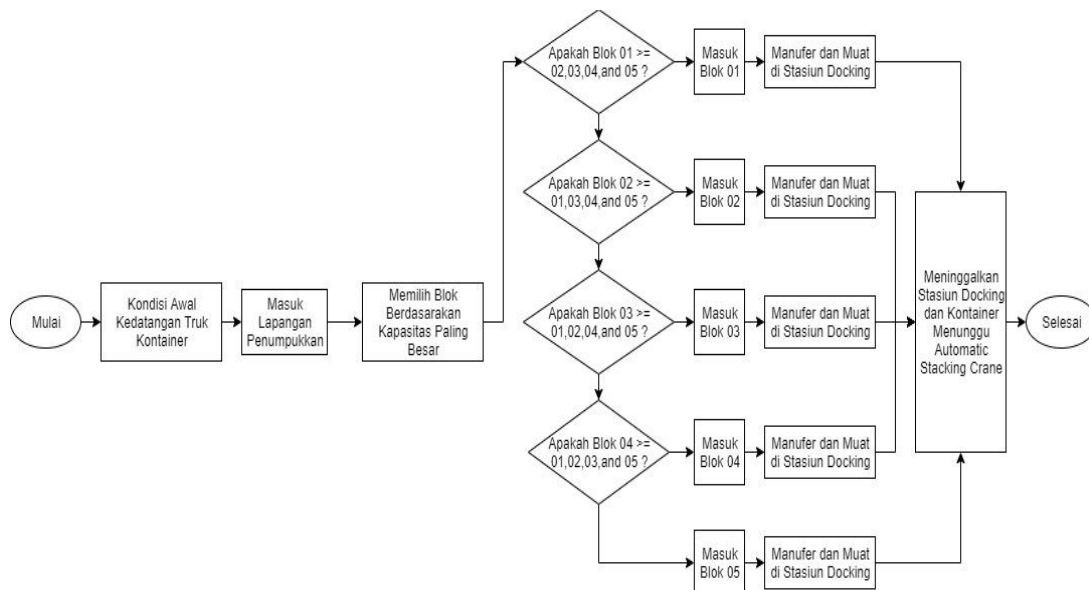
Data yang sudah didapatkan akan diolah dengan bantuan *software input analyzer* yang bertujuan untuk *fitting* data, sehingga data dapat diketahui jenis distribusinya. Tujuan dari *fitting* data ini adalah untuk mempermudah menginput atau memasukkan data dalam model simulasi ARENA. Data *fitting* ini berupa waktu kedatangan entitas sampai waktu keluarnya entitas dalam sistem.

3.4 Model Konseptual

Pada tahapan simulasi pembuatan model konseptual harus dilakukan terlebih dahulu sebelum pembuatan model simulasi. Dalam pembuatan konseptual model harus menggambarkan sistem nyata pada perusahaan. Model konseptual dapat berupa *flowchart* atau *flow logic diagram*. Pada Penelitian ini model konseptual terdapat 2 jenis yaitu model konseptual untuk sistem secara keseluruhan (**Gambar 3.3**) dan model konseptual sistem untuk pemilihan yard berdasarkan fasilitas dock (**Gambar 3.4**).



Gambar 3.3 Model Konseptual Dalam Sistem



Gambar 3.4 Model Konseptual Pemilihan Yard

3.5 Pembuatan Model Simulasi

Pembuatan model simulasi ini berdasarkan alur pemikiran dalam model konseptual. Model yang dibangun merupakan simulasi kejadian diskrit, karena perubahan status pelayanan bongkar muat akan berubah jika kejadian antrian berubah juga (jumlah container). Model ini mempresentasikan system antrian yang ada di perusahaan. Hasil yang didapat setelah pembuatan simulasi diskrit ini akan dianalisis dan dipertimbangkan untuk penentuan optimal *dock station* dalam *container yard*. Sifat dari model simulasi yang digunakan adalah RIRO (*random input random output*).

3.6 Verifikasi

Verifikasi ini menganalisis semua komponen-komponen dalam system yang saling terhubung satu sama lain. Jika verifikasi tidak benar maka system tidak akan berjalan dan akan diperbaiki (*repair*) atau juga bisa dibuat ulang model yang telah dibuat (*remodeling*). Verifikasi ini bertujuan untuk mengoreksi apakah model yang dibuat terstruktur dengan baik dan benar (*no error*). Verifikasi ini dapat dilakukan dengan menganalisis hasil konversi software ARENA ke dalam bentuk excel. Hal tersebut bisa diketahui apakah perhitungan waktu sesuai dengan logika yang benar.

3.7 Validasi

Validasi dilakukan dengan membandingkan system yang dibuat dalam software dengan system nyata pada perusahaan. Validasi menggunakan uji *t-Test: Paired Two Sample for Means* antara hasil data aktual dengan hasil data simulasi. Hal tersebut dapat membantu mendukung kebijakan yang akan dibuat. Validasi ini bertujuan untuk membenarkan model yang mampu mempresentasikan system nyata pada perusahaan. Jika model tidak sesuai akan dilakukan analisis dan pemodelan ulang (*remodeling*).

3.8 Pembuatan Skenario

Setelah model sesuai dengan system nyata, eksperimen dilakukan untuk memodelkan system *dock* dapat dilakukan. Scenario yang akan dibuat meliputi jumlah *dock station* (1-6), biaya investasi, dan kapan saat *dock station* dilakukan. Scenario ini mempresentasikan fleksibilitas untuk penggunaan *dock station* dalam *container yard*. Scenario yang dibuat akan mempertimbangkan *failure*, *buffer time*, *waiting time (maintenance)*, dll.

3.9 Analisis dan Penarikan Kesimpulan

Dalam penelitian ini akan dipilih kondisi yang terbaik dari semua scenario-skenario yang dibuat untuk disarankan atau sebagai masukan bagi perusahaan. Analisis dilakukan pada hasil output model yang telah *running*. Analisis ini meliputi identifikasi kejadian selama bongkar muat, melihat performansi fasilitas *dock station* selama bongkar muat, mengetahui kapan waktu yang cocok untuk melakukan pengadaan serta menggunakan *dock station*, dan melihat apakah parameter waktu pelayanan dapat diturunkan serta persentase efektivitas pelayanan dapat ditingkatkan. Kesimpulan diatrik berdasarkan rumusan masalah yang dibuat dan merupakan jawaban dari rumusan masalah tersebut.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan membahas tentang pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini. Di antaranya adalah pengumpulan data, pengolahan data, dan *distribution fitting*.

4.1 Pengumpulan Data

Pada sub-bab ini dilakukan pengumpulan data yang meliputi waktu kedatangan muatan kapal, jumlah kontainer masuk dan waktu kerja bongkar (*effective time*), perhitungan *yard occupancy ratio* (YOR) aktual, waktu kerja fasilitas serta waktu rata-rata lama kontainer keluar.

4.1.1 Waktu Kedatangan Kapal

Waktu kedatangan kapal diperoleh dari data kedatangan kapal aktual dari perusahaan. Data yang digunakan adalah waktu kedatangan kapal pada bulan oktober 2018 (Tabel 4.1). Data ini merupakan data struktural yang menunjukkan objek dalam sistem. Data ini menunjukkan lama kerja bongkar untuk setiap kapal yang datang.

Tabel 4. 1 Waktu Kedatangan Kapal

| NO | NAMA KAPAL | MULAI KERJA | SELESAI KERJA |
|-----|-------------------|------------------|------------------|
| 509 | SINAR BELAWAN | 02/10/2018 00:29 | 02/10/2018 12:26 |
| 511 | MERATUS BORNEO | 03/10/2018 00:42 | 03/10/2018 19:17 |
| 512 | ALFA TRANS SATU | 03/10/2018 09:34 | 03/10/2018 21:54 |
| 513 | SUNGAI MAS | 03/10/2018 17:18 | 05/10/2018 03:11 |
| 514 | UMBUL MAS | 04/10/2018 07:31 | 05/10/2018 06:49 |
| 515 | LINTAS BATANGHARI | 05/10/2018 06:13 | 05/10/2018 22:22 |
| 516 | TANTO BERSINAR | 05/10/2018 09:06 | 07/10/2018 15:30 |
| 517 | GULF MAS | 05/10/2018 14:05 | 06/10/2018 19:41 |
| 518 | SITU MAS | 05/10/2018 21:20 | 07/10/2018 05:40 |
| 519 | BALI SANUR | 06/10/2018 04:06 | 06/10/2018 12:00 |
| 520 | MERATUS SEMARANG | 06/10/2018 20:01 | 08/10/2018 09:45 |
| 521 | INTAN DAYA 9 | 07/10/2018 03:12 | 07/10/2018 18:01 |
| 522 | CURUG MAS | 07/10/2018 16:19 | 07/10/2018 22:28 |
| 523 | FORTUNE | 08/10/2018 06:09 | 08/10/2018 20:28 |
| 524 | LAGOA MAS | 08/10/2018 07:04 | 08/10/2018 09:49 |
| 525 | MERATUS BORNEO | 08/10/2018 18:49 | 09/10/2018 17:01 |
| 526 | SAWU SEA | 08/10/2018 19:46 | 10/10/2018 14:17 |

Tabel 4. 1 Waktu Kedatangan Kapal Lanjutan

| NO | NAMA KAPAL | MULAI KERJA | SELESAI KERJA |
|-----------|-------------------|--------------------|----------------------|
| 527 | AYER MAS | 09/10/2018 02:17 | 10/10/2018 09:57 |
| 528 | HIJAU SAMUDRA | 10/10/2018 15:30 | 11/10/2018 12:36 |
| 529 | PULAU LAYANG | 11/10/2018 18:58 | 12/10/2018 02:50 |
| 530 | MERATUS GORONTALO | 13/10/2018 21:36 | 15/10/2018 12:58 |
| 531 | GULF MAS | 14/10/2018 00:23 | 14/10/2018 04:05 |
| 532 | SPRING MAS | 14/10/2018 05:08 | 15/10/2018 02:50 |
| 533 | LAGOA MAS | 14/10/2018 12:36 | 15/10/2018 02:49 |
| 534 | SENDANG MAS | 15/10/2018 08:47 | 16/10/2018 17:26 |
| 535 | MERATUS BORNEO | 15/10/2018 10:13 | 16/10/2018 11:08 |
| 536 | BAHAR MAS | 16/10/2018 22:41 | 17/10/2018 11:15 |
| 537 | ALFA TRANS SATU | 17/10/2018 00:44 | 17/10/2018 09:23 |
| 538 | SINAR BELAWAN | 17/10/2018 04:02 | 17/10/2018 15:08 |
| 539 | AYER MAS | 18/10/2018 08:50 | 18/10/2018 19:32 |
| 540 | MARINA STAR 1 | 18/10/2018 13:41 | 19/10/2018 10:31 |
| 541 | PAHALA | 19/10/2018 01:09 | 19/10/2018 18:15 |
| 542 | SUNGAI MAS | 19/10/2018 10:45 | 20/10/2018 02:16 |
| 543 | TANTO BERSINAR | 20/10/2018 04:12 | 21/10/2018 14:31 |
| 544 | LINTAS BATANGHARI | 20/10/2018 15:19 | 21/10/2018 02:46 |
| 545 | MERATUS BORNEO | 20/10/2018 22:43 | 21/10/2018 12:14 |
| 546 | LAGOA MAS | 22/10/2018 00:09 | 22/10/2018 05:43 |
| 547 | SITU MAS | 22/10/2018 03:22 | 23/10/2018 02:00 |
| 548 | PAHALA | 23/10/2018 16:12 | 24/10/2018 03:19 |
| 549 | HIJAU SAMUDRA | 24/10/2018 17:26 | 26/10/2018 04:37 |
| 550 | BAHAR MAS | 24/10/2018 19:49 | 25/10/2018 13:17 |
| 551 | HIJAU SEJUK | 24/10/2018 21:37 | 25/10/2018 11:25 |
| 552 | SAWU SEA | 25/10/2018 21:55 | 26/10/2018 16:39 |
| 553 | MERATUS BORNEO | 26/10/2018 10:29 | 27/10/2018 05:39 |
| 554 | INTAN DAYA 9 | 26/10/2018 13:42 | 27/10/2018 06:36 |
| 555 | AYER MAS | 26/10/2018 20:37 | 27/10/2018 06:26 |
| 556 | ALFA TRANS SATU | 28/10/2018 08:22 | 29/10/2018 00:51 |
| 557 | MERATUS GORONTALO | 29/10/2018 08:52 | 01/11/2018 13:31 |
| 558 | PAHALA | 29/10/2018 09:56 | 30/10/2018 16:16 |
| 559 | SPRING MAS | 29/10/2018 10:25 | 01/11/2018 03:35 |
| 560 | SENDANG MAS | 31/10/2018 17:40 | 01/11/2018 23:07 |

4.1.2 Jumlah Kontainer Masuk dan Proses Bongkar

Data jumlah kontainer merupakan data dari setiap kedatangan kargo yang dilihat dari proses bongkar kargo tersebut (Tabel 4.2). Data ini merupakan data yang harus di distribusikan dengan sifat data diskrit. Setiap jumlah kontainer masuk berdasarkan setiap kapal yang datang. *Service time* yang diperoleh merupakan hasil pengurangan dari waktu selesai kerja terhadap waktu mulai kerja dan dikonversikan dalam bentuk Jam.

Tabel 4. 2 Jumlah Kontainer Masuk dan Lama Bongkar

| NO | NAMA KAPAL | BONGKAR | | | Service Time (Jam) |
|-----|-------------------|---------|---------|-----------|--------------------|
| | | 20 feet | 40 feet | TOTAL BOX | |
| 509 | SINAR BELAWAN | 186 | 31 | 217 | 12 |
| 511 | MERATUS BORNEO | 111 | 0 | 111 | 19 |
| 512 | ALFA TRANS SATU | 53 | 14 | 67 | 12 |
| 513 | SUNGAI MAS | 115 | 45 | 160 | 34 |
| 514 | UMBUL MAS | 139 | 4 | 143 | 23 |
| 515 | LINTAS BATANGHARI | 107 | 26 | 133 | 16 |
| 516 | TANTO BERSINAR | 683 | 143 | 826 | 54 |
| 517 | GULF MAS | 272 | 0 | 272 | 30 |
| 518 | SITU MAS | 653 | 35 | 688 | 32 |
| 519 | BALI SANUR | 163 | 1 | 164 | 8 |
| 520 | MERATUS SEMARANG | 448 | 0 | 448 | 38 |
| 521 | INTAN DAYA 9 | 141 | 26 | 167 | 15 |
| 522 | CURUG MAS | 89 | 0 | 89 | 6 |
| 523 | FORTUNE | 123 | 2 | 125 | 14 |
| 524 | LAGOA MAS | 47 | 0 | 47 | 3 |
| 525 | MERATUS BORNEO | 215 | 14 | 229 | 22 |
| 526 | SAWU SEA | 196 | 4 | 200 | 43 |
| 527 | AYER MAS | 171 | 17 | 188 | 32 |
| 528 | HIJAU SAMUDRA | 406 | 98 | 504 | 21 |
| 529 | PULAU LAYANG | 337 | 0 | 337 | 8 |
| 530 | MERATUS GORONTALO | 628 | 142 | 770 | 39 |
| 531 | GULF MAS | 275 | 8 | 283 | 4 |
| 532 | SPRING MAS | 163 | 48 | 211 | 22 |
| 533 | LAGOA MAS | 256 | 13 | 269 | 14 |
| 534 | SENDANG MAS | 457 | 32 | 489 | 33 |
| 535 | MERATUS BORNEO | 211 | 28 | 239 | 25 |
| 536 | BAHAR MAS | 283 | 6 | 289 | 13 |
| 537 | ALFA TRANS SATU | 40 | 11 | 51 | 9 |
| 538 | SINAR BELAWAN | 132 | 25 | 157 | 11 |
| 539 | AYER MAS | 293 | 2 | 295 | 11 |
| 540 | MARINA STAR 1 | 374 | 0 | 374 | 21 |
| 541 | PAHALA | 167 | 4 | 171 | 17 |
| 542 | SUNGAI MAS | 176 | 2 | 178 | 16 |
| 543 | TANTO BERSINAR | 674 | 146 | 820 | 34 |
| 544 | LINTAS BATANGHARI | 121 | 18 | 139 | 11 |
| 545 | MERATUS BORNEO | 234 | 17 | 251 | 14 |
| 546 | LAGOA MAS | 273 | 0 | 273 | 6 |
| 547 | SITU MAS | 195 | 58 | 253 | 23 |
| 548 | PAHALA | 97 | 1 | 98 | 11 |
| 549 | HIJAU SAMUDRA | 485 | 128 | 613 | 35 |
| 550 | BAHAR MAS | 153 | 2 | 155 | 17 |
| 551 | HIJAU SEJUK | 253 | 0 | 253 | 14 |
| 552 | SAWU SEA | 227 | 1 | 228 | 19 |
| 553 | MERATUS BORNEO | 172 | 17 | 189 | 19 |

Tabel 4. 2 Jumlah Kontainer Masuk dan Lama Bongkar Lanjutan

| NO | NAMA KAPAL | BONGKAR | | | Service Time (Jam) |
|-----|-------------------|---------|---------|-----------|--------------------|
| | | 20 feet | 40 feet | TOTAL BOX | |
| 554 | INTAN DAYA 9 | 165 | 0 | 165 | 17 |
| 555 | AYER MAS | 272 | 3 | 275 | 10 |
| 556 | ALFA TRANS SATU | 38 | 19 | 57 | 16 |
| 557 | MERATUS GORONTALO | 664 | 115 | 779 | 77 |
| 558 | PAHALA | 146 | 10 | 156 | 30 |
| 559 | SPRING MAS | 572 | 112 | 684 | 65 |
| 560 | SENDANG MAS | 202 | 5 | 207 | 29 |

4.1.3 Perhitungan *Yard Occupancy Ratio*

Data ini merupakan hasil dari perhitungan utilitas semua yard dalam 1 tahun untuk melihat rata-rata nilai YOR yang akan dibandingkan dengan YOR simulasi. Data yang digunakan adalah jumlah kontainer masuk sampai keluar yang dibagi dengan kapasitas yard tersedia berdasarkan periode 1 tahun (Tabel 4.3).

Tabel 4. 3 Rata-rata nilai *yard occupancy ratio* dalam 1 tahun

| Bulan | Mulai Kerja | Selesai Kerja | Total Box | Endap (Day) | YOR 2018 |
|-----------|---------------------|---------------------|-----------|-------------|----------|
| January | 01/01/2018 18:38:00 | 01/31/2018 23:14:00 | 11748 | 42 | 27,30% |
| February | 02/01/2018 05:03:00 | 03/02/2018 20:56:00 | 13608 | 55 | |
| March | 03/01/2018 07:06:00 | 04/01/2018 08:06:00 | 10308 | 35 | |
| April | 04/01/2018 02:53:00 | 05/02/2018 16:30:00 | 12334 | 43 | |
| May | 05/01/2018 05:40:00 | 06/01/2018 06:47:00 | 9627 | 43 | |
| June | 06/01/2018 22:57:00 | 07/01/2018 10:31:00 | 6462 | 55 | |
| July | 07/01/2018 10:25:00 | 08/02/2018 22:47:00 | 11492 | 43 | |
| August | 08/01/2018 18:28:00 | 08/31/2018 23:47:00 | 11310 | 49 | |
| September | 09/02/2018 02:39:00 | 09/30/2018 15:43:00 | 14366 | 42 | |
| October | 10/02/2018 00:29:00 | 11/01/2018 23:07:00 | 14486 | 47 | |
| November | 11/01/2018 04:45:00 | 11/30/2018 23:46:00 | 13632 | 47 | |
| December | 12/01/2018 02:28:00 | 12/31/2018 21:23:00 | 14310 | 47 | |

4.1.4 Waktu Kerja Fasilitas dan Penjemputan Kontainer

Data ini merupakan hasil dari observasi di lapangan dan peninjauan spesifikasi alat dan fasilitas sesuai data maintenance. Data yang digunakan adalah waktu kerja container crane/ship to shore (STS), waktu kerja *combine terminal truck* dan jarak tempuh, waktu kerja ASC dan jarak tempuh, waktu manufer untuk dock, dan rata-rata kontainer keluar atau lama mengendap. (Tabel 4.4).

Tabel 4. 4 Waktu Kerja Fasilitas dan Waktu Rata-rata Pengendapan Kontainer

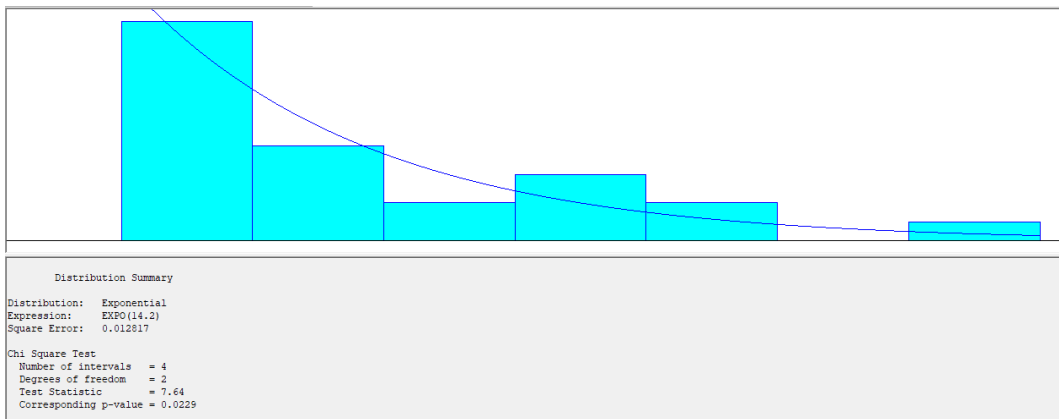
| Fasilitas | Lama Kerja | Jarak (meter) |
|---------------------------------|---|---------------|
| <i>Ship To Shore</i> | B/C/H 22,99 dan B/S/H 26,70 | 0 |
| <i>Automatic Stacking Crane</i> | 60 meter/menit | 250 |
| Combine Terminal Truck | 20 km/jam (333 meter/menit) | 1515 |
| Dock Station | 4 menit sampai 10 menit | 0 |
| Lama Endap | 3 menit untuk minimum penjemputan dan 5 sampai 6 menit untuk maksimum penjemputan | 0 |

4.2 Pengolahan Data

Data yang terkumpul akan diolah untuk *distribution fitting* yang akan digunakan dalam pembuatan simulasi. Data-data tersebut meliputi *interarrival time* kedatangan muatan kapal, jumlah kontainer masuk, waktu STS, waktu manufer dalam dock station, dan lama rata-rata pengendapan kontainer.

4.2.1 *Distribution Fitting Untuk Interarrival Time*

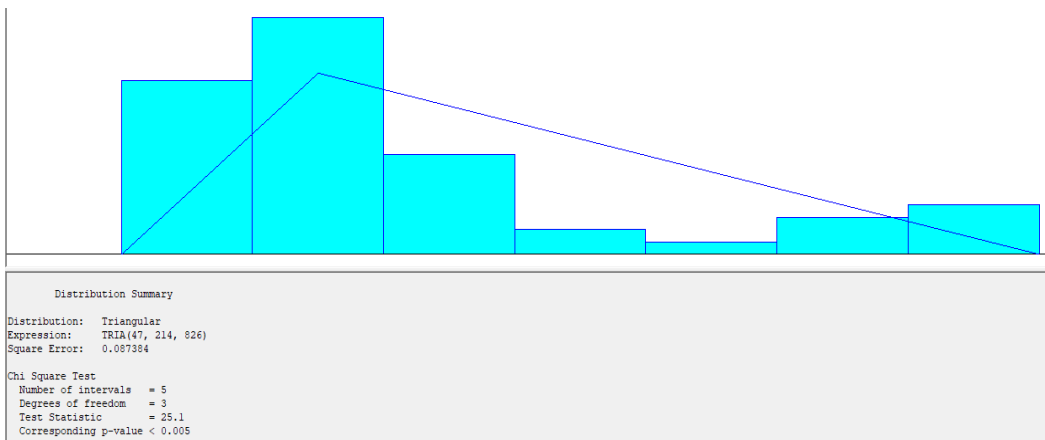
Interarrival time diperoleh dari pengurangan selisih waktu antar kedatangan muatan kapal yang masuk dermaga. Data selanjutnya akan dimasukkan ke *input analyzer* untuk dilakukan fitting yang cocok sesuai jenis data tersebut. Fitting yang dihasilkan berupa *exponetial*, sebab jenis data merupakan kontinyu. Berikut merupakan hasil fitting antar kedatangan muatan kapal (Gambar 4.1).



Gambar 4.1 *Distribution Fitting Waktu Antar Kedatangan Muatan Kapal*

4.2.2 *Distribution Fitting Untuk Jumlah Kontainer*

Jumlah kontainer diperoleh dari muatan setiap kapal yang datang. Data selanjutnya akan dimasukkan ke *input analyzer* untuk dilakukan fitting yang cocok sesuai jenis data tersebut. Jenis data yang dikeluarkan berupa triangular yang masuk jenis diskrit. Berikut merupakan hasil fitting antar kedatangan muatan kapal (Gambar 4.2).



Gambar 4.2 *Distribution Fitting Jumlah Kontainer Masuk*

4.2.3 *Distribution Fitting Untuk Lama Kerja Fasilitas*

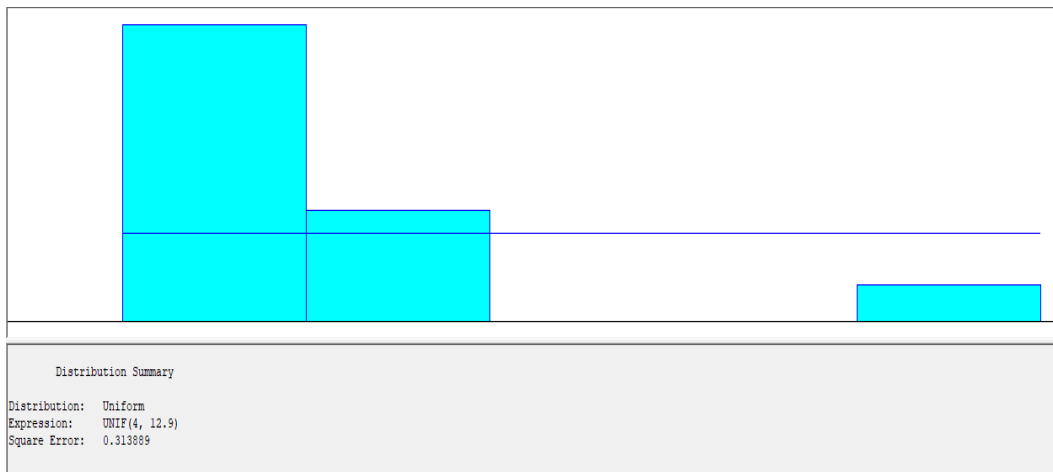
Setiap fasilitas mempunyai waktu kinerja masing-masing yang akan didiskripsikan pada (Tabel 4.5). Waktu kerja ini berupa hasil observasi lapangan dan spesifikasi setiap alat dan fasilitas yang digunakan. Fasilitas yang digunakan berupa *Ship To Shore (STS)*, *Automatic Stacking Crane (ASC)*, *Combine Terminal Truck (CTT)*, dan dock station.

Tabel 4.5 Lama Kerja Setiap Fasilitas Bongkar

| Fasilitas | Lama Kerja | Jarak (meter) |
|---------------------------------------|-----------------------------|---------------|
| <i>Ship To Shore (STS)</i> | UNIF(2.6 , 11.2) | 0 |
| <i>Automatic Stacking Crane (ASC)</i> | 60 meter/menit | 250 |
| <i>Dock Station</i> | UNIF(4, 10) | 0 |
| <i>Combine Terminal Truck (CTT)</i> | 20 km/jam (333 meter/menit) | 1515 |

4.2.3 Distribution Fitting Untuk Lama Endap

Lama Endap ini didapat dari waktu endap (*settle*) dari data dan selanjutnya waktu tersebut dikoversikan ke menit, selanjutnya dibagi setiap box yang datang. Hasil fitting diperoleh berupa uniform yang masuk ke jenis data kontinyu. (Gambar 4.3).



Gambar 4.3 Distribution Fitting Lama Endap

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB V

PEMBUATAN MODEL

Pada bab ini akan membahas tentang pembuatan model eksisting, verifikasi, validasi, perhitungan replikasi, dan pengembangan skenario.

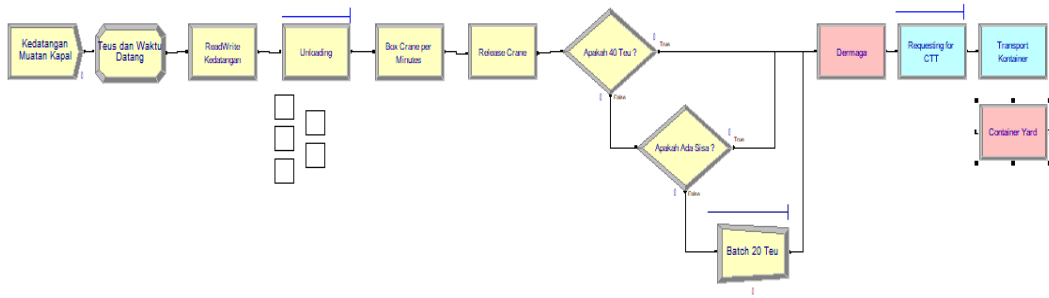
5.1 Pembuatan Model Nyata

Pembuatan model eksisting ini dibuat untuk merepresentasikan kondisi aktual pada sistem. Model eksisting yang dibuat akan membantu untuk memperbaiki kondisi lapangan dengan pembuatan skenario-skenario berdasarkan pemilihan variabel keputusan. Model yang sudah dibuat akan dilakukan verifikasi terlebih dahulu sebelum melakukan validasi. Model yang sudah terverifikasi selanjutnya akan divalidasi dengan uji *t-Test: Paired Two Sample for Means*, kemudian akan dikembangkan menjadi skenario model perbaikan. Model eksisting pada penelitian ini terdiri dari beberapa *sub model*. Berikut ini adalah penjelasan mengenai sub-model yang dibuat dan beberapa aktivitas penting di dalam model.

5.1.1 Sub Model Kedatangan Muatan Kapal

Kedatangan kontainer atau muatan kapal akan masuk dermaga sesuai fitting data yang sudah dilakukan, selanjutnya kontainer akan dipisah berdasarkan jenisnya yaitu 20 feet dan 40 feet. Selanjutnya kontainer masuk ke dermaga dan akan diproses oleh *ship to shore* (STS) dengan waktu kerja berdasarkan distribusi yang ada. Terdapat 5 STS yang berkerja untuk setiap kedatangan kontainer. Selanjutnya kontainer akan di muat ke CTT.

CTT ini mempunyai kapasitas 40 feet untuk sekali muat dan jika kontainer berjenis 20 feet masuk akan terlebih dahulu di *batch* sejumlah 2 kali. CTT akan langsung menuju *container yard* (CY) untuk proses penumpukkan. CTT ini mempunyai spesifikasi kecepatan yaitu 20 km/jam yang akan dikonversikan ke model menjadi kurang lebih 333 meter/menit, serta mempunyai jarak dari dermaga ke CY sejauh 1,51 km atau 1515 meter. Model simulasi bisa dilihat pada (Gambar 5.1).

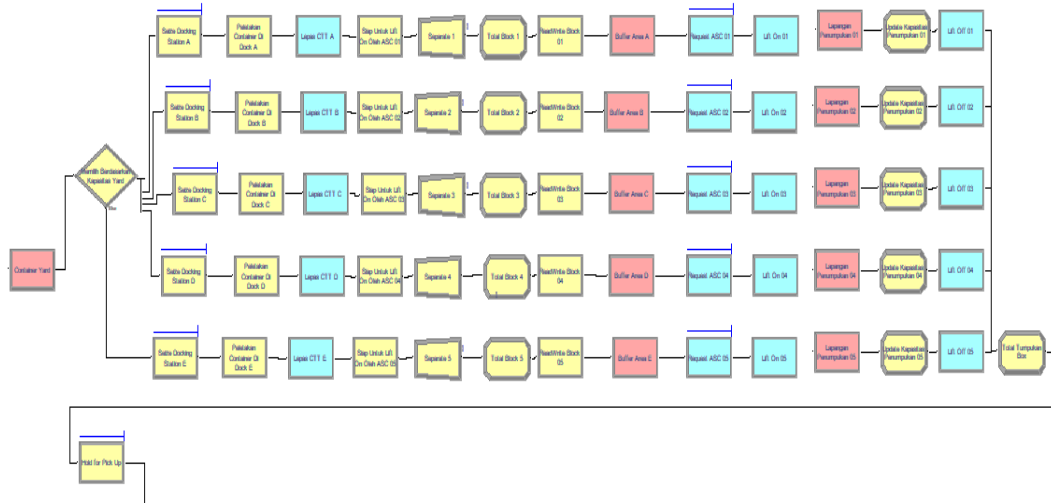


Gambar 5.1 Sub-model Kedatangan Kontainer di Dermaga

5.1.2 Sub Model Kedatangan Kontainer Ke Yard

Sebelum CTT masuk yard, CTT terlebih dahulu harus melakukan manufer untuk peletakkan kontainer ke dalam dock gate. Proses manufer ini membutuhkan waktu paling cepat 4-5 menit dan paling lama samapi 10 menit. Setelah CTT selesai melaukan proses unloading dalam setasiun dock, CTT akan kemabali menuju dermaga untuk proses bongkar selanjutnya dan jika jumlah kontainer habis CTT secara otomatis akan berhenti di setasiun dock (*buffer area*). Kontainer yang masuk dalam setasiun dock akan di *separate* untuk tujuan memisahkan jenis kontainer yang 20 feet.

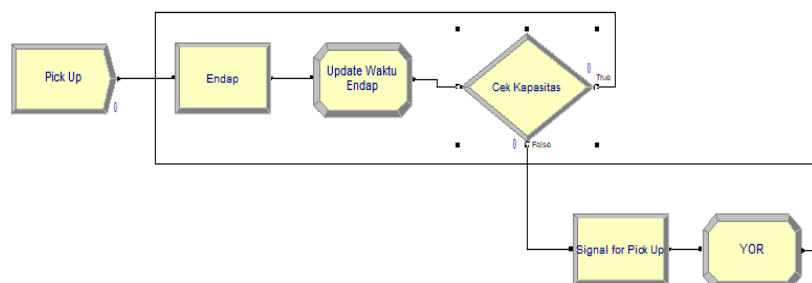
Selanjutnya *automatic stacking crane* (ASC) akan menjemput kontainer dengan kecepatan 60 meter/menit dengan jarak 250 meter untuk selanjutnya ditumpuk ke lapangan penumpukan yang dibuat dengan modul *assign* untuk update kapasitas. ASC ini hanya mampu memproses atau mengangkut 1 box kontainer saja. Setelah itu kontainer yang menumpuk akan menunggu pick up untuk penjeputan yang dibuat dengan modul *hold* dengan kondisi *waiting for signal*. Signal tersebut merupakan bentuk dari pick up yang akan datang. Sub-model diatas dapat dilihat pada (Gambar 5.2).



Gambar 5.2 Sub-model Kedatangan Kontainer di Yard

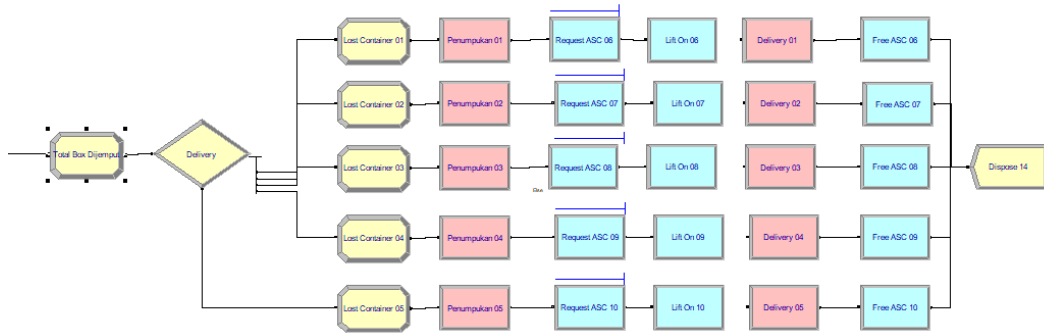
5.1.3 Sub Model Kedatangan Pick Up

Pick up yang datang berdasarkan waktu endap untuk setiap kontainer yang sudah di dalam lapangan penumpukkan. Waktu endap untuk setiap kontainer paling singkat yaitu 4 menit dan paling lama sampai 14-15 menit. Saat pick up datang akan memicu signal untuk penjemputan kontainer dan kapasitas yard akan di update untuk kehilangan kontainer (*lost*). Modul decide digunakan untuk mengecek kapasitas yang tersedia di masing-masing yard, *lost* kontainer berdasarkan kapasitas penumpukkan paling tinggi di yard yang akan dikurangi dengan penjemputan kontainer di yard tersebut. Selanjutnya kontainer yang keluar akan dihitung lama endap untuk persentase *yard occupancy ratio* (YOR) di periode yang ditentukan. Sub-model kedatangan pick up bisa dilihat pada (Gambar 5.3).



Gambar 5.3 Sub-model Kedatangan Pick Up

Kontainer yang keluar selanjutnya diproses lagi oleh *automatic stacking crane* (ASC) yang sama dengan spesifikasi sama pada pengangkutan di setasiun dock yaitu dengan kecepatan 60 meter/menit dan jarak 250 meter. Setelah diproses oleh ASC kontainer akan otomatis keluar atau di *dispose*. Proses ini bisa dilihat pada sub-model yang ada di (Gambar 5.4).

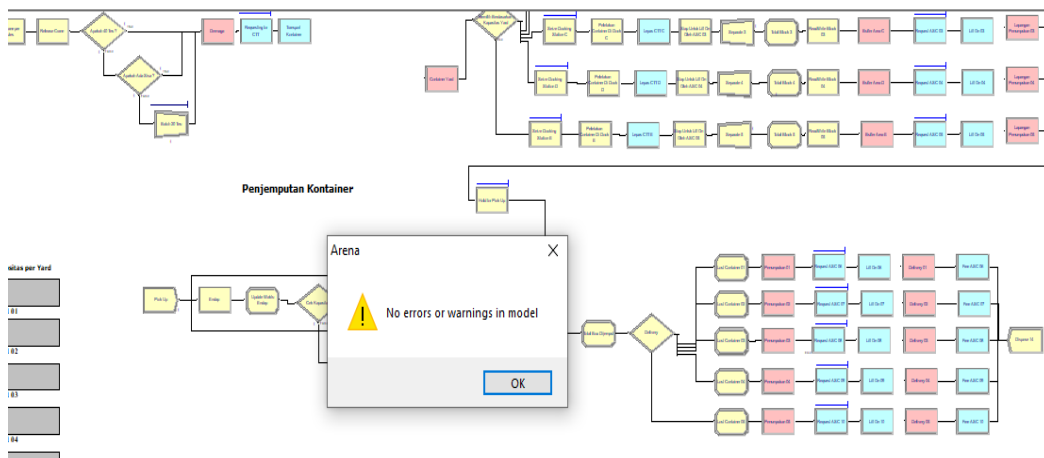


Gambar 5.4 Sub-model Untuk Proses Delivery

5.2 Verifikasi dan Validasi

5.2.1 Verifikasi

Setelah model selesai dibuat sesuai dengan sistem nyata yang ada. Model selanjutnya di jalankan untuk melihat apakah ada *error* pada model tersebut. Model yang terverifikasi akan muncul bar bertuliskan “*no error or warning in model*” di jendela desktop seperti pada (Gambar 5.4).



Gambar 5.5 Verifikasi Model

5.2.2 Validasi

Setelah model terferifikasi selanjutnya model perlu divalidasi untuk melihat apakah model sesuai dengan sistem nyata di lapangan. Proses validasi ini melibatkan parameter output berupa jumlah box kontainer yang masuk, *service time*, dan persentase *yard occupancu ratio* (YOR). Output aktual yang sudah dihitung dan output simulasi yang keluar akan diuji dengan *t-Test: Paired Two Sample for Means* di excel yang bertujuan untuk melihat apakah nilai *t-stat* melebihi atau kurang dari nilai *t-critical two tail*.

5.2.2.1 Validasi Parameter Total Box dan Service Time

Parameter ini merupakan total box yang diterima dan waktu proses bongkar untuk penerimaan box tersebut. Total akan berpengaruh terhadap lama kerja bongkar atau *service time*. Kedua parameter ini saling berkaitan dikarenakan jika total box meningkat maka lama kerja atau *service time* juga akan meningkat, begitupun sebaliknya (Tabel 5.1).

Tabel 5.1 Tabel Perbandingan Data Total Box dan Service Time

| Bulan | Simulasi | | Aktual | |
|-------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|
| | Total Box | Service Time (Receiving) | Total Box | Service Time (Receiving) |
| 1 | 15099 | 1087 | 14486 | 1122 |
| 2 | 13950 | 1017 | 14310 | 1099 |
| 3 | 14797 | 1058 | 14366 | 1108 |
| 4 | 14741 | 1067 | 13632 | 1045 |
| 5 | 13537 | 1005 | 13608 | 1057 |

Hasil uji *t-Test: Paired Two Sample for Means* digunakan untuk melihat kevalidan anatara data dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Uji ini melihat apakah nilai *t stat* melebihi atau masih cakupan nilai *t critical*, jika nilai *t stat* tidak melebihi nilai *t critical* maka data yang telah teruji sudah valid. Hasil uji *t-*

Test total box dapat dilihat pada (Tabel 5.2) dan Hasil uji *t-Test: Paired Two Sample for Means* pada *service time* dapat dilihat pada (Tabel 5.3).

Tabel 5.2 Uji-t pada Parameter Total Box

| t-Test: Paired Two Sample for Means | Variable 1 | Variable 2 |
|--|-------------------|-------------------|
| Mean | 14424,8 | 14080,4 |
| Variance | 426671,2 | 180754,8 |
| Observations | 5 | 5 |
| Pearson Correlation | 0,493639333 | |
| Hypothesized Mean Difference | 0 | |
| df | 4 | |
| t Stat | 1,334024629 | |
| P(T<=t) one-tail | 0,126540758 | |
| t Critical one-tail | 2,131846786 | |
| P(T<=t) two-tail | 0,253081517 | |
| t Critical two-tail | 2,776445105 | |

Tabel 5.3 Uji-t pada Parameter *Service Time*

| t-Test: Paired Two Sample for Means | Variable 1 | Variable 2 |
|--|-------------------|-------------------|
| Mean | 1046,8 | 1086,2 |
| Variance | 1196,2 | 1117,7 |
| Observations | 5 | 5 |
| Pearson Correlation | 0,365437896 | |
| Hypothesized Mean Difference | 0 | |
| df | 4 | |
| t Stat | -2,298793138 | |
| P(T<=t) one-tail | 0,041524615 | |
| t Critical one-tail | 2,131846786 | |
| P(T<=t) two-tail | 0,08304923 | |
| t Critical two-tail | 2,776445105 | |

5.2.2.2 Validasi Parameter *Yard Occupancy Ratio*

Parameter ini berkaitan pada tujuan dalam penelitian sebagai acuan pemilihan skenario terbaik yaitu mempunyai nilai utilitas tertinggi. Sehingga hasil

output simulasi parameter *yard occupancy ratio* perlu dibandingkan dengan output data aktual. Perbandingan data tersebut dapat dilihat pada (Gambar 5.4).

Tabel 5.4 Tabel Perbandingan Data *Yard Occupancy Ratio*

| Bulan | <i>Yard Occupancy Ratio</i> Aktual (%) | <i>Yard Occupancy Ratio</i> Simulasi (%) |
|-------|---|---|
| 1 | 27,3 | 28,99 |
| 2 | 27,3 | 28,88 |
| 3 | 27,3 | 29,24 |
| 4 | 27,3 | 26,93 |
| 5 | 27,3 | 27,56 |
| Total | 136,5 | 141,59 |

Seperti hasil uji *t-Test* sebelumnya parameter ini menggunakan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Uji ini melihat apakah nilai *t stat* melebihi atau masih cakupan nilai *t critical*, jika nilai *t stat* tidak melebihi nilai *t critical* maka data yang telah teruji sudah valid. Tabel hasil uji dapat dilihat pada (Tabel 5.5)

Tabel 5.5 Uji *t* Pada Parameter *Yard Occupancy Ratio*

| <i>t-Test: Paired Two Sample for Means</i> | <i>Variable 1</i> | <i>Variable 2</i> |
|--|-------------------|-------------------|
| Mean | 27,3 | 28,31918 |
| Variance | 0 | 1,033753162 |
| Observations | 5 | 5 |
| Pearson Correlation | #DIV/0! | |
| Hypothesized Mean Difference | 0 | |
| df | 4 | |
| t Stat | -2,241441814 | |
| P(T<=t) one-tail | 0,04424018 | |
| t Critical one-tail | 2,131846786 | |
| P(T<=t) two-tail | 0,088480361 | |
| t Critical two-tail | 2,776445105 | |

5.2 Perhitungan Jumlah Replikasi

Perhitungan jumlah replikasi dapat dilakukan dengan menggunakan metode, *absolut error* dengan *confidence level* 95% ($\alpha=0.05$). Sebelum menghitung jumlah replikasi (*n'*) terlebih dahulu untuk menghitung nilai *half width* sebagai acuan penentuan seberapa banyak replikasi itu minimum untuk dilakukan. Metode tersebut mempunyai Rumus sebagai berikut :

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

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

(Hw) = Half width

(α) = level signifikansi

(Std) = standar deviasi

($t_{n-1, \alpha/2}$) = nilai pada tabel t

(n) = jumlah replikasi awal

(n') = jumlah replikasi yang dibutuhkan

(Z $\alpha/2$) = nilai pada tabel z

Pada awalnya replikasi awal ditentukan terlebih dahulu yaitu berjumlah 5. Selanjutnya mencari mencari nilai *half width*, nilai ini merupakan interval kepercayaan yang di dalamnya terdapat rentang nilai rata-rata (Harrel, 2000). Tabel 5.6, 5.7, dan 5.8 menunjukkan replikasi awal data hasil simulasi dengan ketiga parameter (*Total Box*, *Service time*, dan *yard occupancy ratio*).

Tabel 5.6 Output Simulasi Total Box

| Replikasi | Total Box (xi) | (xi-mean) | (xi-mean) ² |
|-------------|----------------|-----------|------------------------|
| 1 | 14797 | -2900,4 | 8412320,16 |
| 2 | 17728 | 30,6 | 936,36 |
| 3 | 18396 | 698,6 | 488041,96 |
| 4 | 16173 | -1524,4 | 2323795,36 |
| 5 | 21393 | 3695,6 | 13657459,36 |
| sum | 88487 | | 24882553,2 |
| mean | 17697,4 | | |
| std | 2230,809414 | | |
| hw= | 2769,920619 | | |
| n'= | 3 | | |

Tabel 5.7 Output Simulasi *Service Time*

| Replikasi | Service Time (xi) | (xi-mean) | (xi-mean) ² |
|-------------|-------------------|-----------|------------------------|
| 1 | 1087 | -13,51281 | 182,5959554 |
| 2 | 742 | -358,7298 | 128687,1023 |
| 3 | 961 | -139,7051 | 19517,50761 |
| 4 | 1.204 | 103,55998 | 10724,669 |
| 5 | 1.509 | 408,38775 | 166780,5534 |
| sum | 5502,564035 | | 325892,4282 |
| mean | 1100,512807 | | |
| std | 255,3007749 | | |
| hw= | 316,99834 | | |
| n' = | 3 | | |

Tabel 5.8 Output Simulasi *Yard Occupancy Ratio*

| Replikasi | YOR (xi) | (xi-mean) | (xi-mean) ² |
|-------------|-------------|-----------|------------------------|
| 1 | 28,9956 | 0,67642 | 0,457544016 |
| 2 | 28,8796 | 0,56042 | 0,314070576 |
| 3 | 29,236 | 0,91682 | 0,840558912 |
| 4 | 26,9232 | -1,39598 | 1,94876016 |
| 5 | 27,5615 | -0,75768 | 0,574078982 |
| sum | 141,5959 | | 4,135012648 |
| mean | 28,31918 | | |
| std | 0,909396794 | | |
| hw= | 1,12916725 | | |
| n' = | 3 | | |

Berdasarkan hasil perhitungan replikasi minimum di atas, maka diketahui jumlah replikasi minimum untuk simulasi adalah 3 kali replikasi. Sehingga model perbaikan akan di *running* sebanyak 3 kali replikasi.

5.3 Pembuatan Skenario Perbaikan

Pembuatan skenario perbaikan bertujuan untuk memberikan pilihan prioritas dengan parameter berbeda. Pada model simulasi perbaikan setiap skenario mempunyai jumlah penggunaan dock gate dan jumlah yard yang berbeda. Terdapat kombinasi antara jumlah dock dengan jumlah yard yang digunakan. Kombinasi tersebut dari dock terdapat 4 jenis dan jumlah yard terdapat 3 jenis, selanjutnya menciptakan 12 skenario yang ada. Skenario yang ada dapat dilihat pada (Tabel 5.9).

Tabel 5.9 Skenario yang Didapat dari Kombinasi Jumlah Dock dan Yard

| No. | Scenario | Block Yard | Dock per Block |
|-----|----------|------------|----------------|
| 1 | A1 | 3 | 3 |
| 2 | A2 | 3 | 4 |
| 3 | A3 | 3 | 5 |
| 4 | A4 | 3 | 6 |
| 5 | B1 | 4 | 3 |
| 6 | B2 | 4 | 4 |
| 7 | B3 | 4 | 5 |
| 8 | B4 | 4 | 6 |
| 9 | C1 | 5 | 3 |
| 10 | C2 | 5 | 4 |
| 11 | C3 | 5 | 5 |
| 12 | C4 | 5 | 6 |

Pembuatan model simulasi perbaikan dilakukan dengan menambah *resource* pada modul atau bahkan menghilangkan beberapa modul agar sesuai dengan skenario yang diharapkan. *Resource* yang ditambahkan berada pada modul *seize* untuk masing-masing setasiun dock disetiap yard.

5.3 Running Skenario

Skenario yang dijalankan berdasarkan 3 kelompok dengan 4 perlakuan yang hasilnya menjadi 12 skenario perbaikan. Dimulai dari skenario A1, pada skenario ini penggunaan jumlah yard sebanyak 3 yard dengan jumlah *dock gate* sebanyak 3. Hasil perbaikan skenario dengan jumlah replikasi sebanyak 3 kali dapat dilihat pada (Tabel 5.10).

Tabel 5.10 Hasil *Running* dari Skenario A1

| Skenario A1 | Total Box | Utility (%) | | Service Time (Hours) |
|-------------|-----------|-------------|--------|----------------------|
| | | Dock | Yard | |
| Replikasi 1 | 16264 | 0,160 | 38,700 | 1516 |
| Replikasi 2 | 20023 | 0,194 | 41,214 | 1691 |
| Replikasi 3 | 15945 | 0,152 | 38,360 | 1496 |
| Mean | 17411 | 0,169 | 39,425 | 1568 |

Skenario A2, pada skenario ini penggunaan jumlah yard sebanyak 3 yard dengan jumlah *dock gate* sebanyak 4. Hasil perbaikan skenario dengan jumlah replikasi sebanyak 3 kali dapat dilihat pada (Tabel 5.11).

Tabel 5.11 Hasil *Running* dari Skenario A2

| Skenario A2 | Total Box | Utility (%) | | Service Time (Hours) |
|-------------|-----------|-------------|--------|----------------------|
| | | Dock | Yard | |
| Replikasi 1 | 17100 | 0,124 | 38,657 | 1521 |
| Replikasi 2 | 15645 | 0,112 | 35,408 | 1469 |
| Replikasi 3 | 14750 | 0,107 | 37,071 | 1460 |
| Mean | 15832 | 0,114 | 37,046 | 1483 |

Skenario A3, pada skenario ini penggunaan jumlah yard sebanyak 3 yard dengan jumlah *dock gate* sebanyak 5. Hasil perbaikan skenario dengan jumlah replikasi sebanyak 3 kali dapat dilihat pada (Tabel 5.12).

Tabel 5.12 Hasil *Running* dari Skenario A3

| Skenario A3 | Total Box | Utility (%) | | Service Time (Hours) |
|-------------|-----------|-------------|--------|----------------------|
| | | Dock | Yard | |
| Replikasi 1 | 14321 | 0,084 | 36,856 | 1436 |
| Replikasi 2 | 14903 | 0,087 | 36,243 | 1472 |
| Replikasi 3 | 14389 | 0,085 | 36,297 | 1460 |
| Mean | 14538 | 0,085 | 36,465 | 1456 |

Skenario A4, pada skenario ini penggunaan jumlah yard sebanyak 3 yard dengan jumlah *dock gate* sebanyak 6. Hasil perbaikan skenario dengan jumlah replikasi sebanyak 3 kali dapat dilihat pada (Tabel 5.13).

Tabel 5.13 Hasil *Running* dari Skenario A4

| Skenario A4 | Total Box | Utility (%) | | Service Time (Hours) |
|-------------|-----------|-------------|--------|----------------------|
| | | Dock | Yard | |
| Replikasi 1 | 10385 | 0,051 | 34,411 | 1216 |
| Replikasi 2 | 15047 | 0,074 | 36,037 | 1350 |
| Replikasi 3 | 14519 | 0,069 | 35,463 | 1441 |
| Mean | 13317 | 0,065 | 35,304 | 1336 |

Skenario B1, pada skenario ini sedikit berbeda dengan skenario diatas. Skenario ini masuk dalam kelompok 2 yaitu penggunaan 4 yard. Skenario ini menggunakan jumlah yard sebanyak 4 yard dengan jumlah *dock gate* sebanyak 3. Hasil perbaikan skenario dengan jumlah replikasi sebanyak 3 kali dapat dilihat pada (Tabel 5.14).

Tabel 5.14 Hasil *Running* dari Skenario B1

| Skenario B1 | Total Box | Utility (%) | | Service Time (Hours) |
|-------------|-----------|-------------|--------|----------------------|
| | | Dock | Yard | |
| Replikasi 1 | 18202 | 0,133 | 34,996 | 1554 |
| Replikasi 2 | 18674 | 0,139 | 35,915 | 1588 |
| Replikasi 3 | 12924 | 0,093 | 32,016 | 1395 |
| Mean | 16600 | 0,122 | 34,309 | 1512 |

Skenario B2, pada skenario ini penggunaan jumlah yard sebanyak 4 yard dengan jumlah *dock gate* sebanyak 4. Hasil perbaikan skenario dengan jumlah replikasi sebanyak 3 kali dapat dilihat pada (Tabel 5.15).

Tabel 5.15 Hasil *Running* dari Skenario B1

| Skenario B2 | Total Box | Utility (%) | | Service Time (Hours) |
|-------------|-----------|-------------|--------|----------------------|
| | | Dock | Yard | |
| Replikasi 1 | 16281 | 0,091 | 35,232 | 1516 |
| Replikasi 2 | 12777 | 0,072 | 29,704 | 1336 |
| Replikasi 3 | 14542 | 0,081 | 31,245 | 1465 |
| Mean | 14533 | 0,081 | 32,060 | 1439 |

Skenario B3, pada skenario ini penggunaan jumlah yard sebanyak 4 yard dengan jumlah *dock gate* sebanyak 5. Hasil perbaikan skenario dengan jumlah replikasi sebanyak 3 kali dapat dilihat pada (Tabel 5.16).

Tabel 5.16 Hasil *Running* dari Skenario B3

| Skenario B3 | Total Box | Utility (%) | | Service Time (Hours) |
|-------------|-----------|-------------|--------|----------------------|
| | | Dock | Yard | |
| Replikasi 1 | 18546 | 0,082 | 36,215 | 1564 |
| Replikasi 2 | 10566 | 0,047 | 29,319 | 1272 |
| Replikasi 3 | 16126 | 0,067 | 31,874 | 1536 |
| Mean | 15079 | 0,065 | 32,469 | 1457 |

Skenario B4, pada skenario ini penggunaan jumlah yard sebanyak 4 yard dengan jumlah *dock gate* sebanyak 6. Hasil perbaikan skenario dengan jumlah replikasi sebanyak 3 kali dapat dilihat pada (Tabel 5.17).

Tabel 5.17 Hasil *Running* dari Skenario B4

| Skenario B4 | Total Box | Utility (%) | | Service Time (Hours) |
|-------------|-----------|-------------|--------|----------------------|
| | | Dock | Yard | |
| Replikasi 1 | 10385 | 0,038 | 30,662 | 1248 |
| Replikasi 2 | 15475 | 0,058 | 32,029 | 1484 |
| Replikasi 3 | 14519 | 0,053 | 31,286 | 1462 |
| Mean | 13460 | 0,050 | 31,325 | 1398 |

Skenario C1 merupakan kelompok 3 yaitu penggunaan 5 yard. Skenario ini menggunakan jumlah yard sebanyak 5 yard dengan jumlah *dock gate* sebanyak 3. Hasil perbaikan skenario dengan jumlah replikasi sebanyak 3 kali dapat dilihat pada (Tabel 5.18).

Tabel 5.18 Hasil *Running* dari Skenario C1

| Skenario C1 | Total Box | Utility (%) | | Service Time (Hours) |
|-------------|-----------|-------------|--------|----------------------|
| | | Dock | Yard | |
| Replikasi 1 | 14797 | 0,079 | 28,996 | 1460 |
| Replikasi 2 | 17728 | 0,103 | 28,880 | 1668 |
| Replikasi 3 | 18396 | 0,105 | 29,236 | 1582 |
| Mean | 16974 | 0,096 | 29,037 | 1570 |

Skenario C2, pada skenario ini penggunaan jumlah yard sebanyak 5 yard dengan jumlah *dock gate* sebanyak 4. Hasil perbaikan skenario dengan jumlah replikasi sebanyak 3 kali dapat dilihat pada (Tabel 5.19).

Tabel 5.19 Hasil *Running* dari Skenario C2

| Skenario C2 | Total Box | Utility (%) | | Service Time (Hours) |
|-------------|-----------|-------------|--------|----------------------|
| | | Dock | Yard | |
| Replikasi 1 | 12339 | 0,052 | 27,212 | 1315 |
| Replikasi 2 | 16596 | 0,074 | 26,782 | 1635 |
| Replikasi 3 | 12130 | 0,052 | 27,166 | 1315 |
| Mean | 13688 | 0,059 | 27,053 | 1422 |

Skenario C3, pada skenario ini penggunaan jumlah yard sebanyak 5 yard dengan jumlah *dock gate* sebanyak 5. Hasil perbaikan skenario dengan jumlah replikasi sebanyak 3 kali dapat dilihat pada (Tabel 5.20).

Tabel 5.20 Hasil *Running* dari Skenario C3

| Skenario C3 | Total Box | Utility (%) | | Service Time (Hours) |
|-------------|-----------|-------------|--------|----------------------|
| | | Dock | Yard | |
| Replikasi 1 | 13474 | 0,048 | 29,563 | 1409 |
| Replikasi 2 | 15690 | 0,056 | 26,734 | 1475 |
| Replikasi 3 | 14664 | 0,050 | 25,810 | 1460 |
| Mean | 14609 | 0,051 | 27,369 | 1448 |

Skenario C4, pada skenario ini penggunaan jumlah yard sebanyak 5 yard dengan jumlah *dock gate* sebanyak 6. Hasil perbaikan skenario dengan jumlah replikasi sebanyak 3 kali dapat dilihat pada (Tabel 5.21).

Tabel 5.21 Hasil *Running* dari Skenario C4

| Skenario C4 | Total Box | Utility (%) | | Service Time (Hours) |
|-------------|-----------|-------------|--------|----------------------|
| | | Dock | Yard | |
| Replikasi 1 | 14569 | 0,044 | 26,786 | 1457 |
| Replikasi 2 | 14519 | 0,042 | 25,805 | 1441 |
| Replikasi 3 | 18483 | 0,053 | 26,952 | 1583 |
| Mean | 15857 | 0,046 | 26,515 | 1494 |

5.4 Uji Signifikansi Pada Skenario Perbaikan

Uji signifikansi dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pada setiap skenario perbaikan. Uji ini bertujuan untuk melihat apakah skenario tersebut memberi dampak pada sistem. Pada penelitian ini uji signifikansi menggunakan metode *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan menggunakan bantuan Microsoft Excel. Sebelum melakukan *duncan test* data hasil *running* terlebih dahulu dilakukan uji Anova: Two-Factor Without Replication untuk melihat nilai galatnya. Data yang diuji bisa dilihat pada (Tabel 5.22).

Tabel 5.22 Data Rata-rata Hasil *Running* dengan Replikasi

| Scenario | Yard | Dock | Total Box | Service Time | Utility (%) | |
|----------|------|------|-----------|--------------|-------------|-------|
| | | | | | Dock | Yard |
| A1 | 3 | 3 | 17411 | 1567,67 | 0,17 | 39,42 |
| A2 | 3 | 4 | 15832 | 1483,33 | 0,11 | 37,05 |
| A3 | 3 | 5 | 14538 | 1456,00 | 0,09 | 36,47 |
| A4 | 3 | 6 | 13317 | 1335,67 | 0,06 | 35,30 |
| B1 | 4 | 3 | 16600 | 1512,33 | 0,12 | 34,31 |
| B2 | 4 | 4 | 14533 | 1439,00 | 0,08 | 32,06 |
| B3 | 4 | 5 | 15079 | 1457,33 | 0,07 | 32,47 |
| B4 | 4 | 6 | 13460 | 1398,00 | 0,05 | 31,33 |
| C1 | 5 | 3 | 16974 | 1570,00 | 0,10 | 29,04 |
| C2 | 5 | 4 | 13688 | 1421,67 | 0,06 | 27,05 |
| C3 | 5 | 5 | 14609 | 1448,00 | 0,05 | 27,37 |
| C4 | 5 | 6 | 15857 | 1493,67 | 0,05 | 26,51 |

Data tersebut dikelompokkan menjadi 4 bagian dimana bagian tersebut merupakan parameter yang berpengaruh satu sama lain yaitu total kedatangan box kontainer, *service time*, utilitas dock, dan *yard occupancy ratio* (YOR). Setelah didapat hasil signifikansi dari keempat parameter dipilih berdasarkan utilitas tinggi dengan *service time* yang realltif rendah.

5.4.1 Uji Signifikansi Pada Parameter Total Box

Sebelum uji signifikan hasil dari *Anova: Two-Factor Without Replication* akan diambil nilai galatnya. Hasil Anova akan dilihat perbandingan nilai F dengan Nilai F criterion, apabila nilai $F < F$ criterion maka hasil tidak berbeda secara signifikan, begitupun sebaliknya. Apabila hasil tidak signifikan maka diperlukan uji lanjut yaitu menggunakan uji *duncan multiple range test* (DMRT). Hasil uji Anova bisa dilihat pada (Tabel 5.23).

Tabel 5.23 Hasil *Anova: Two-Factor Without Replication*

| Source of Variation | SS | df | MS | F | P-value | F crit |
|---------------------|----------|----|----------|----------|----------|----------|
| Rows | 14002077 | 3 | 4667359 | 4,268427 | 0,061919 | 4,757063 |
| Columns | 345882,7 | 2 | 172941,4 | 0,15816 | 0,857159 | 5,143253 |
| Error | 6560767 | 6 | 1093461 | | | |
| Total | 20908727 | 11 | | | | |

Hasil uji diatas menunjukkan nilai $F < F$ criterion yang berarti tidak ada perbedaan antara hasil skenario, oleh karena itu diperlukan uji lanjut. Selain itu nilai galat dari hasil pengelompokkan digunakan untuk uji menghitung nilai DMRT (Tabel 5.24). Setelah didapat nilai DMRT langkah selanjutnya mengklasifikasikan hasil menjadi beberapa golongan, jika terdapat perbedaan antara golongan maka hasil uji mempunyai nilai yang signifikan. Hasil dari *duncan test* bisa dilihat pada (Tabel 5.25).

Tabel 5.24 Hasil Perhitungan Pada Nilai DMRT

| | | | | |
|--------------------------------|----------|----------|---------|----------|
| Nilai Jarak R(3;6;0,05) | 3,46 | 1,58 | 3,64 | 3,68 |
| DMRT Box | 2558,366 | 953,8896 | 1903,15 | 1720,935 |

Tabel 5.25 Hasil Uji Signifikansi Menggunakan DMRT

| Total Box | Mean | simbol | | |
|-------------------------|-------------|---------------|-----------------|--------------------|
| Perlakuan (Dock) | | | Golongan | Nilai Batas |
| 3 | 16994,78 | d | a | 16769,59 |
| 4 | 14684,44 | ab | b | 15638,33 |
| 5 | 14742,11 | abc | c | 16645,26 |
| 6 | 14211,22 | a | d | 18715,71 |

Berdasarkan hasil uji DMRT diatas setiap nilai dari perlakuan yang berbeda mempunyai perbedaan yang signifikan, hal tersebut bisa dilihat dari simbol yang dimiliki oleh setiap perlakuan. Nilai batas untuk penentuan golongan didapat dari penambahan nilai rata-rata terkecil dengan nilai DMRT awal, begitupun seterusnya. Hasil daiatas perlakuan untuk penambahan setiap dock gate berpengaruh pada kedatangan kontainer yang akan diproses.

5.4.2 Uji Signifikansi Pada Parameter Service Time

Pada parameter *service time* hasil Anova akan dilihat perbandingan nilai F dengan Nilai F criterion, apabila nilai $F < F$ criterion maka hasil tidak berbeda secara signifikan, begitupun sebaliknya. Apabila hasil tidak signifikan maka diperlukan uji lanjut yaitu menggunakan uji *duncan multiple range test* (DMRT). Hasil uji Anova bisa dilihat pada (Tabel 5.26).

Tabel 5.26 Hasil Anova: Two-Factor Without Replication

| Source of Variation | SS | df | MS | F | P-value | F crit |
|---------------------|----------|----|----------|----------|----------|----------|
| Rows | 32289,93 | 3 | 10763,31 | 4,380715 | 0,058871 | 4,757063 |
| Columns | 2130,074 | 2 | 1065,037 | 0,433475 | 0,667056 | 5,143253 |
| Error | 14741,85 | 6 | 2456,975 | | | |
| Total | 49161,85 | 11 | | | | |

Hasil uji diatas menunjukkan nilai $F < F$ criterion yang berarti tidak ada perbedaan antara hasil skenario, oleh karena itu diperlukan uji lanjut. Selain itu nilai galat dari hasil pengelompokkan digunakan untuk uji menghitung nilai DMRT (Tabel 5.27). Setelah didapat nilai DMRT langkah selanjutnya mengklasifikasikan hasil menjadi beberapa golongan, jika terdapat perbedaan antara golongan maka hasil uji mempunyai nilai yang signifikan. Hasil dari *duncan test* bisa dilihat pada (Tabel 5.28).

Tabel 5.27 Hasil Perhitungan Pada Nilai DMRT

| | | | | |
|--------------------------------|----------|----------|------------|----------|
| Nilai Jarak R(3;6;0,05) | 3,46 | 1,58 | 3,64 | 3,68 |
| DMRT Service Time | 121,2723 | 45,21649 | 90,2135466 | 81,57615 |

Tabel 5.28 Hasil Uji Signifikansi Menggunakan DMRT

| Service Time | Mean | symbol | Golongan | Nilai Batas |
|------------------|---------|--------|----------|-------------|
| Perlakuan (Dock) | | | | |
| 3 | 1550,00 | d | a | 1530,38 |
| 4 | 1448,00 | ab | b | 1493,22 |
| 5 | 1453,78 | abc | c | 1543,99 |
| 6 | 1409,11 | a | d | 1631,58 |

Berdasarkan hasil uji DMRT parameter *service time* diperoleh perbedaan yang signifikan dari nilai untuk setiap perlakuan perlakuan. Hasil tersebut menjelaskan setiap penambahan fasilitas *dock gate* berpengaruh pada kecepatan *service time* untuk kegiatann bongkar. Hasil menunjukkan untuk penambahan 1 *dock gate* akan menurunkan waktu kerja bongkar kontainer yang datang di yard penumpukkan.

5.4.3 Uji Signifikansi Pada Parameter Utilitas Dock

Pada parameter Utilias dock yang digunakan hasil Anova akan dilihat perbandingan nilai F dengan Nilai F criterion, apabila nilai $F < F$ criterion maka hasil tidak berbeda secara signifikan, begitupun sebaliknya. Apabila hasil tidak signifikan maka diperlukan uji lanjut yaitu menggunakan uji *duncan multiple range test* (DMRT). Hasil uji Anova bisa dilihat pada (Tabel 5.29).

Tabel 5.29 Hasil Anova: Two-Factor Without Replication

| Source of Variation | SS | df | MS | F | P-value | F crit |
|---------------------|----------|----|----------|----------|----------|----------|
| Rows | 0,009601 | 3 | 0,0032 | 21,87915 | 0,001244 | 4,757063 |
| Columns | 0,004168 | 2 | 0,002084 | 14,24707 | 0,005263 | 5,143253 |
| Error | 0,000878 | 6 | 0,000146 | | | |
| Total | 0,014646 | 11 | | | | |

Hasil uji diatas menunjukkan nilai $F > F$ criterion yang berarti ada perbedaan antara hasil skenario. Walaupun terdapat perbedaan hasil tetap akan diuji lanjut untuk melihat perbedaan di setiap hasil perlakuan di skenario yang dibuat. Selain itu nilai galat dari hasil pengelompokkan digunakan untuk uji menghitung nilai DMRT (Tabel 5.30). Setelah didapat nilai DMRT langkah selanjutnya mengklasifikasikan hasil menjadi beberapa golongan, jika terdapat perbedaan antara golongan maka hasil uji mempunyai nilai yang signifikan. Hasil dari *duncan test* bisa dilihat pada (Tabel 5.31).

Tabel 5.30 Hasil Perhitungan Pada Nilai DMRT

| | | | | |
|---------------------------|----------|----------|-------------|----------|
| Nilai Jarak $R(3;6;0,05)$ | 3,46 | 1,58 | 3,64 | 3,68 |
| DMRT Dock | 0,029562 | 0,009546 | 0,019669477 | 0,018153 |

Tabel 5.31 Hasil Uji Signifikansi Menggunakan DMRT

| Dock Utility | Mean | symbol | | |
|------------------|------|--------|----------|-------------|
| Perlakuan (Dock) | | | Golongan | Nilai Batas |
| 3 | 0,13 | d | a | 0,08 |
| 4 | 0,09 | c | b | 0,08 |
| 5 | 0,07 | ab | c | 0,10 |
| 6 | 0,05 | ab | d | 0,15 |

Berdasarkan hasil uji DMRT diatas perlakuan penggunaan *dock gate* dengan jumlah 5 dan 6 tidak berpengaruh secara signifikan, dikarenakan dua perlakuan tersebut masuk dalam kategori golongan yang sama. Selain itu untuk hasil yang didapat dari setiap perlakuan penambahan *dock gate* akan berpengaruh pada utilitas fasilitas tersebut. Jadi semakin kecil jumlah *dock gate* maka akan menambah nilai dari persentase utilitas fasilitas itu sendiri, begitupun sebaliknya.

5.4.4 Uji Signifikansi Pada Parameter *Yard Occupancy Ratio*

Pada parameter YOR yang digunakan hasil Anova akan dilihat perbandingan nilai F dengan Nilai F criterion, apabila nilai $F < F$ criterion maka hasil tidak berbeda secara signifikan, begitupun sebaliknya. Apabila hasil tidak signifikan maka diperlukan uji lanjut yaitu menggunakan uji *duncan multiple range test* (DMRT). Hasil uji Anova bisa dilihat pada (Tabel 5.32).

Tabel 5.32 Hasil Anova: *Two-Factor Without Replication*

| <i>Source of Variation</i> | <i>SS</i> | <i>df</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> | <i>P-value</i> | <i>F crit</i> |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|---------------|
| Rows | 16,44284 | 3 | 5,480946 | 33,65139 | 0,000378 | 4,757063 |
| Columns | 183,2123 | 2 | 91,60615 | 562,4347 | 1,49E-07 | 5,143253 |
| Error | 0,977246 | 6 | 0,162874 | | | |
| Total | 200,6324 | 11 | | | | |

Hasil uji diatas menunjukkan nilai $F > F$ criterion yang berarti ada perbedaan antara hasil skenario. Walaupun terdapat perbedaan hasil tetap akan diuji lanjut untuk melihat perbedaan di setiap hasil perlakuan di skenario yang dibuat. Selain itu nilai galat dari hasil pengelompokkan digunakan untuk uji menghitung nilai DMRT (Tabel 5.33). Setelah didapat nilai DMRT langkah selanjutnya mengklasifikasikan hasil menjadi beberapa golongan, jika terdapat perbedaan antara golongan maka hasil uji mempunyai nilai yang signifikan. Hasil dari *duncan test* bisa dilihat pada (Tabel 5.34).

Tabel 5.33 Hasil Perhitungan Pada Nilai DMRT

| | | | | |
|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Nilai Jarak R(3;6;0,05) | 3,46 | 1,58 | 3,64 | 3,68 |
| DMRT Yard | 0,98739 | 0,36815 | 0,73451 | 0,66418 |

Tabel 5.34 Hasil Uji Signifikansi Menggunakan DMRT

| Yard Utility | Mean | symbol | Golongan | Nilai Batas |
|-------------------------|-------------|---------------|-----------------|--------------------|
| Perlakuan (Dock) | | | | |
| 3 | 34,26 | d | a | 32,04 |
| 4 | 32,05 | bc | b | 32,42121 |
| 5 | 32,10 | bc | c | 32,83580 |
| 6 | 31,05 | a | d | 34,92106 |

Berdasarkan hasil uji DMRT diatas perlakuan penggunaan *dock gate* 4 dan 5 tidak berpengaruh secara signifikan ditinjau dari kategori golongan yang dimiliki kedua perlakuan tersebut. Hasil perhitungan diatas menjelaskan untuk setiap penambahan *dock gate* akan mempengaruhi utilitas yard atau *yard occupancy ratio* dari aktivitas bongkar kontainer. Semakin banyak penggunaan *dock gate* maka utilitas yard akan semakin menurun. Hal tersebut dikarenakan jumlah penggunaan fasilitas *dock gate* mempengaruhi setiap kedatangan atau penerimaan kontainer.

BAB VI

ANALISA DAN INTERPRETASI

Pada bab ini akan menampilkan analisa dan interpretasi yang diperoleh dari hasil pengolahan data, pembuatan model, dan hasil output yang diperoleh dari bab sebelumnya.

6.1 Analisa Kondisi Eksisting

Pada kondisi eksisting, kontainer dilayani dengan pola *first in first out* (FIFO) dengan memperhatikan ukuran kapal dan loa kapal, jadi untuk persentasi utilitas *crane* sangat berbeda. Proses kerja tidak memperhatikan *idle time* untuk masuk ke dalam model simulasi. *Container Crane* yang digunakan berjumlah 5 dan treuk pengangkut kontainer (*combine terminal truck*) berjumlah 25 unit. Pada kondisi nyata yard untuk penumpukkan kontainer berjumlah 5 dan digunakan semuanya. Sedangkan fasilitas dock station yang diunakan berjumlah 15 unit. *Yard occupancy ratio* dalam kondisi nyata mempunyai nilai persentase 27% (relaif rendah). Kapasitas yard yang digunakan untuk setiap blok berkapasitas 1795 untuk penumpukkan box kontainer, jadi untuk kapasitas keseluruhan yaitu 7895 box. Penjemputan kontainer dari sistem nyata mempunyai kedatangan yang sangat beragam, oleh sebab itu untuk memasukkna kedalam simulasi akan dihitung rata-rata waktu lama pengendapan untuk setiap kontainer.

6.2 Analisa Model Simulasi Kondisi Eksisting

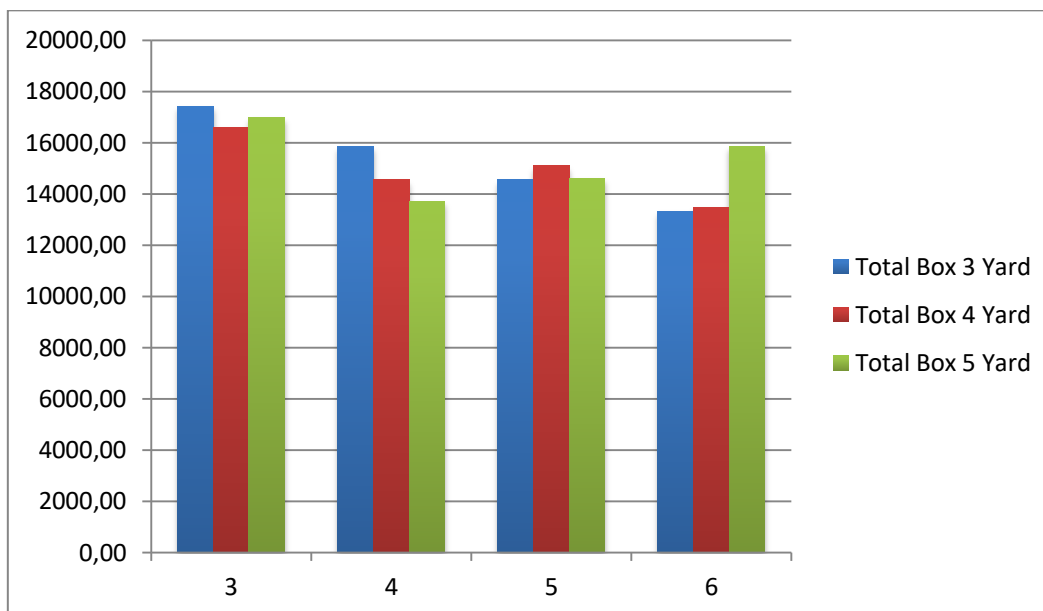
Model simulasi yang dibuat untuk kondisi dermaga tidak memperhatikan ukuran dan loa kapal, sehingga utilitas *crane* disamakan. Selain itu jumlah truk pengangkut (*combine terminal truck*) disamakan yaitu penggunaan 25 unit. Kecepatan truk diambil konstan sesuai dengan rata-rata kecepatan pada kondisi nyata yaitu 25 km/jam dengan jarak 1,51 km. Parameter jumlah yard penumpukkan dan jumlah fasilitas dock juga disamakan yaitu penggunaan 5 yard dengan 3 dock gate di masing-masing yard berjumlah 3 unit. Kecepatan *automatic stacking crane* (ASC) juga disamakan yang mempunyai kecepatan 60 meter/menit dengan jarak 250 meter.

Verifikasi model simulasi sudah berjalan dengan baik dengan tidak ada “*error*” di model yang selanjutnya model dilanjutkan untuk divalidasi. Hasil validasi dari

ketiga parameter yaitu total box yang diterima, *service time*, dan *yard occupancy ratio* sudah valid ditinjau dengan nilai t-stat tidak melebihi nilai t-critical two tail. Selanjutnya dilakukan replikasi awal berjumlah 5 untuk perhitungan kebutuhan replikasi sesungguhnya. Hasil replikasi diperoleh minimal dengan melakukan 3 kali replikasi di skenario perbaikan. Skenario perbaikan didapat 12 jenis, hal tersebut dikarenakan skenario mempunyai 3 kelompok dengan 4 perlakuan yang berbeda. Hasil skenario yang diperoleh akan diuji signifikansinya dengan uji DMRT. Skenario untuk setiap perlakuan penambahan *dock gate* akan menjelaskan beberapa pengaruh terhadap beberapa parameter seperti total box kedatangan, *service time*, dan utilitas dari penggunaan fasilitas.

6.3 Analisa Skenario Perbaikan

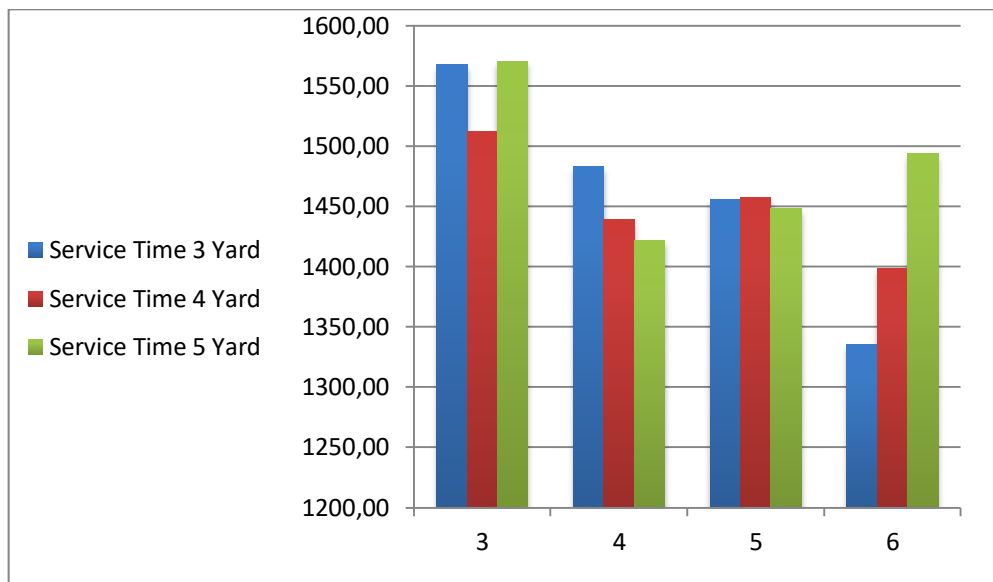
Skenario perbaikan diperoleh dengan perbedaan yang signifikan setelah diuji menggunakan uji *duncan multiple range test*. Parameter mulai dari total box, *service time*, utilitas dock, dan *yard occupancy ratio* yang telah diuji juga memiliki perbedaan dari nilai hasil output.



Gambar 6.1 Grafik Perbandingan Total Box dari Skenario yang telah Dibuat

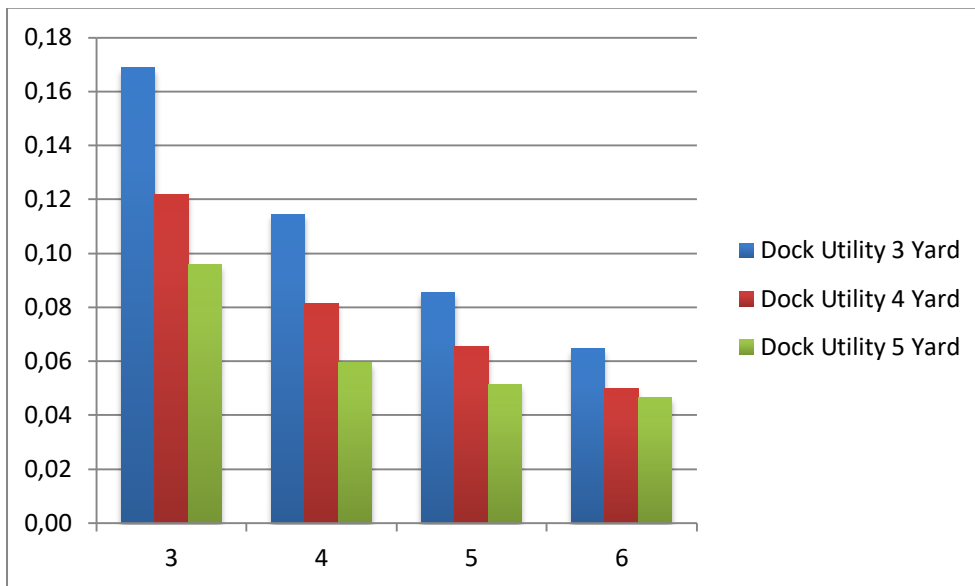
Pada (Gambar 6.1) diatas penambahan *dock gate* di setiap yard akan mempengaruhi kedatangan box kontainer yang akan diproses. Semakin banyak penambahan yard yang digunakan maka penerimaan kontainer akan menurun. Hal

tersebut dikarenakan lamanya pemilihan yard berdasarkan kapasitas yang ada. Selain itu kedatangan box kontainer ini juga akan mempengaruhi *service time* atau waktu kerja bongkar. Jika semakin banyak total box kontainer yang datang maka waktu kerja bongkar juga akan semakin lama. Grafik untuk *service time* dapat dilihat pada (Gambar 6.2).



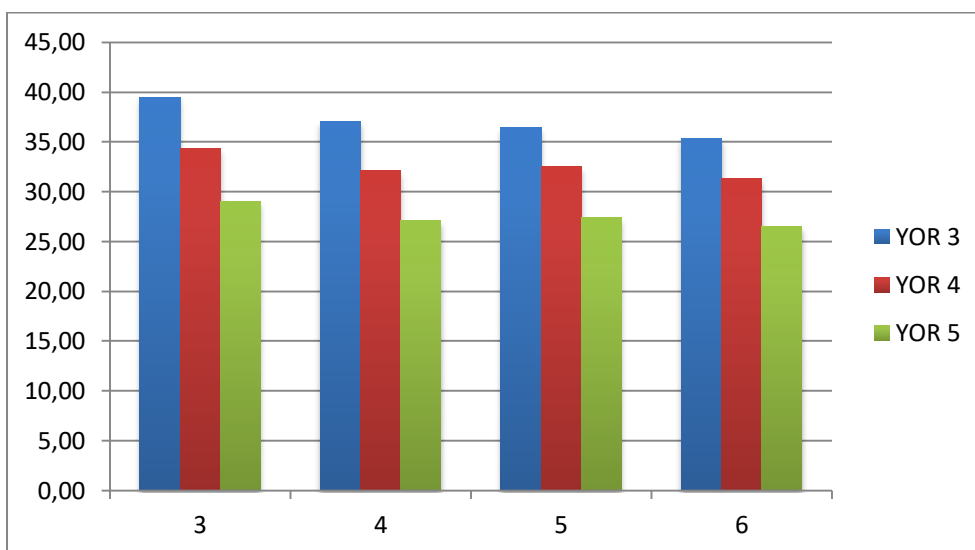
Gambar 6.2 Grafik Perbandingan *Service Time* dari Skenario yang telah Dibuat

Berdasarkan grafik diatas untuk penambahan *dock gate* dan yard mempengaruhi lama kerja bongkar. Semakin banyak *dock gate* dan jumlah yard yang akan digunakan maka *service time* untuk aktivitas bongkar akan menurun. Perbedaan yang tidak kurang signifikan juga dipengaruhi oleh kedatangan box kontainer juga, seperti pada contoh penggunaan 3 *dock gate* dengan 5 yard. Hal tersebut dikarenakan box yang datang lebih banyak dari contoh penggunaan 3 *dock gate* dengan 4 yard. Contoh yang sama juga berada pada penggunaan 6 *dock gate* dengan 5 yard, dimana *service time* meningkat yang diakibatkan kedatangan box kontainer meningkat pula pada kondisi tersebut. Parameter lain juga mempengaruhi nilai utilitas di setiap penambahan fasilitas *dock gate* terhadap yard yang digunakan, seperti hasil grafik nilai persentase utilitas fasilitas *dock gate* (Gambar 6.3).



Gambar 6.3 Grafik Perbandingan Utilitas Dock dari Skenario yang telah Dibuat

Gambar diatas menunjukkan penggunaan fasilitas *dock gate* akan mempengaruhi nilai persentase dari fasilitas tersebut juga. Semakin sedikit fasilitas *dock gate* yang digunakan maka nilai persentase utilitas akan semakin tinggi. Hal tersebut dikarenakan fasilitas *dock gate* sering menerima box yang datang. Selain itu penerimaan box kontainer juga ikut mempengaruhi banyaknya nilai persentase utilitas yang mana semakin banyak box kontainer datang maka nilai utilitas *dock gate* juga ikut meningkat. Hal yang sama juga dimiliki oleh parameter utilitas yard atau *yard occupancy ratio* (YOR). Grafik YOR dapat dilihat pada (Gambar 6.4).



Gambar 6.4 Grafik Perbandingan YOR dari Skenario yang telah Dibuat

Berdasarkan grafik *yard occupancy ratio* diatas dapat disimpulkan semakin banyak yard yang digunakan maka nilai persentase utilitas akan semakin menurun. Penggunaan yard yang optimal berdasarkan grafik diatas yaitu pada penggunaan 3 yard saja yang mempunyai nilai utilitas tertinggi.

5.4 Skenario Terpilih

Skenario yang dipilih berdasarkan utilitas tertinggi dengan *service time* rendah untuk yard yang dipakai dengan penggunaan fasilitas dock yang juga mempunyai persentase utilitas tertinggi. Dari semua skenario untuk utilitas tertinggi diperoleh skenario A1, akan tetapi mempunyai *service time* juga meningkat. Jadi A1 tidak akan dipilih. Untuk membandingkan kedua parameter tersebut diambil pemakaian yard yang mempertimbangkan penurunan *service time* yaitu pada penggunaan yard berjumlah 3 dengan fasilitas *dock gate* berjumlah 6. Jadi skenario yang telah terpilih yaitu skenario A4 yang mempunyai *service time* rendah dengan persentase utilitas yang cukup tinggi.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini diberikan kesimpulan terhadap hasil penelitian serta saran pengembangan untuk penelitian di masa yang akan datang.

7.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Dari hasil skenario didapat untuk setiap penambahan *dock gate* akan mempengaruhi layanan penerimaan box kontainer dan lama kerja bongkar. Hasil perhitungan diperoleh jumlah penggunaan optimal dengan menggunakan 4 fasilitas *dock gate* di setiap masing-masing yard.
- 2) Berdasarkan hasil skenario yang telah dibuat, penggunaan yard tidak harus semua yard diperlukan. Skenario A4 mempunyai utilitas yard tinggi dengan *service time* rendah. Hal tersebut menjelaskan penggunaan yard yang dulunya berjumlah 5 akan diturunkan menjadi 3 yard saja dengan penggunaan *dock gate* berjumlah 6.
- 3) Pertimbangan pemilihan skenario diatas berdasarkan 2 parameter penting yaitu utilitas dan *service time*. Walaupun Skenario A1 mempunyai utilitas paling tinggi tetapi pertimbangan hasil *service time* mempunyai hasil yang kurang optimal. Sehingga skenario A4 mempunyai output terbaik dibandingkan skenario A1. Disini menjelaskan waktu kerja (*service time*) akan mempengaruhi waktu tunggu atau waktu layanan untuk proses penerimaan kontainer.

7.2 Saran

Untuk kesempurnaan dan tercapainya luaran dari karya ini, penulis merekomendasikan beberapa saran diantaranya:

- 1) Mengadakan penelitian pengembangan selanjutnya tentang pembuatan model simulasi dengan mempertimbangkan aktivitas bongkar dan muat.
- 2) Mengimplementasikan konsep dock dalam skala besar di perusahaan jasa bongkar muat peti kemas.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- Almanar, Y. (2017). Optimasi Kegiatan Bongkar Muat Peti Kemas Pelabuhan Terminal Teluk Lamong Surabaya. *Jurnal TURNITIN*, pp. 1-19.
- Aravindan, S., and K Thiruvencatasamy. (2016). An Analysis on the Modeling of Container Terminal Operations. *Indian Journal of Science and Technology* 9 (39), pp. 0974-5645 .
- Arkat, J., Parak, Q., and Fardin, A. (2016). Truck Scheduling Problem in a Cross-Dock System with Release Time Constraint. *Journal of Industrial and Systems Engineering* 9 (3), pp. 1-16.
- Asio, S.M. (2011). A Study on Facility Planning Using Discrete Event Simulation: Case Study of a Grain Delivery Terminal. *Industrial and Management Systems Engineering -- Dissertations and Student Research*, pp. 9-80.
- Baraka, J.M., Naicker, A.K., and Singh, R. (2012). Discrete Event Simulation Modeling To Improve Productivity On An Automotive Production Line. *CIE42 Proceedings*, 124, pp. 1-12.
- Choi, B.K., and Donghun, K. (2013). *Modeling and Simulation of Discrete Event Systems*. John Wiley & Sons.
- Dahal, K., Stuart, G., and Ian, H. (2007). Modelling Simulation and Optimisation of Port System Management. *International Journal of Agile Systems and Management* 2 (1), pp. 92-108.
- Dewa, M, and L Chidzuu. (2013). Managing Bottlenecks In Manual Automobile Assembly Systems Using Discrete Event Simulation. *The South African Journal of Industrial Engineering* 24 (2), pp 155-166.

- Karnon, J., James, S., Alan, B., J Jaime, C., Javier, M., and Jörgen, M. (2012). Modeling Using Discrete Event Simulation: A Report of the ISPOR-SMDM Modeling Good Research Practices Task Force-4. *Medical Decision Making* 32 (5), pp. 701–711.
- Konur, D., and Mihalıs, M.G. (2017). Loading Time Flexibility in Cross-Dock Systems. *Procedia Computer Science*, 114, pp. 491–498.
- Kotachi, M., Ghaith, R., and Mohammad, F.O. (2013). Simulation Modeling and Analysis of Complex Port Operations with Multimodal Transportation. *Procedia Computer Science*, 20, pp. 229–234.
- Nurminarsih, S., Ahmad, R., and Maulin, M.P. (2018). Space-Sharing Strategy for Building Dynamic Container Yard Storage Considering Uncertainty on Number of Incoming Containers. *Jurnal Teknik Industri* 19 (2), pp. 67-74.
- Pakpahan, H.M. (2019). Evaluasi Kinerja *Yard Occupancy Ratio* (YOR) Pelabuhan Tenau, Kupang. Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi 18 (2) , pp. 449–456.
- Rodrigues, R. and João, J.A.R. (2016). Analysis Of Ship Arrival Function In Discrete Event Simulation Models Of An Iron Ore Export Terminal. *Pesquisa Operacional* 36 (1), pp. 45–66.
- Rohmana, L. dan Ahmad, R. (2016). Analisis Kebutuhan Jumlah Blok Twin-Automatic Stacking Cranes Dengan Mempertimbangkan Turnaround Time Pada Pelabuhan Teluk Lamong Melalui Pendekatan Simulasi. *Jurnal Teknik Industri* , pp. 1-5.
- Rusgiyanto, F., Ade, S., Russ, B.F., and Suprayogi. (2017). Discrete Event Simulation Model for External Yard Choice of Import Container Terminal in a Port Buffer Area. AIP Conference Proceedings. 040014. Surakarta, Indonesia.

- Said, G.A.N.A., and El-Sayed, M.H. (2015). A Simulation Modeling Approach for Optimization of Storage Space Allocation in Container Terminal. *International Journal of Computer, Information, Systems and Control Engineering* 9 (1), pp. 168-173.
- Sharma, P. (2015). Discrete-Event Simulation. *International Journal Of Scientific & Technology Research* 4(4), pp. 136-140.
- Sirajuddin, Sunaryo, and T Yuri, Z. (2018). Effect of Concession Model and Deregulation Logistics Policy for Increasing Port Customer Satisfaction in Indonesia. *MATEC Web of Conferences* 204, pp. 1-7.
- Souf-Aljen, A.S., Adi, M., Rahimuddin, R., and Noor, Z. (2016). Port Capacity Forecasting And The Impact Of The Dredging Works On Port Sea Operations Using Discrete Event Simulation. *Jurnal Teknologi* 78 (9-4), pp. 31-40.
- Sweeney, E. (2009). Supply Chain Management and Value Chain. *Practitioner Journals* 10 (2), pp. 13-15.
- Tako, A.A., S. Robinson. (2012). The application of discrete event simulation and system dynamics in the logistics and supply chain context. *Decision Support Systems* 52, pp. 802-815
- Terminal Teluk Lamong. Data Arus Peti Kemas Domestik dan Internasional Tahun 2015-2018.
- Terminal Teluk Lamong. Data Trafik, Arus, dan Kinerja Operasi Pelayanan Peti Kemas Periode Januari 2019.
- Timur, H.Z. (2016). Evaluating On Container Products In East Nilam Terminal Tanjung Perak Port. *Journal of the Civil Engineering Forum* 2 (1), pp. 1-10.

- Ursavas, E. (2015). Priority Control of Berth Allocation Problem in Container Terminals. *Annals of Operations Research*, pp. 1-20.
- Wang, C., Yun-sheng, M., Zu-quan, X., and Yong-qing, Z. (2015). Ship Block Logistics Simulation Based on Discrete Event Simulation. *International Journal of Online Engineering (IJOE)* 11 (6), pp. 16-21.
- Wolfsmayr, U.J., Rossana, M., Peter, R., Francesco, L., and Manfred, G. (2015). Evaluating Primary Forest Fuel Rail Terminals with Discrete Event Simulation: A Case Study from Austria. *Annals of Forest Research* 59 (1), pp. 145-164.
- Yuan, Z., Peilin, Z., and Chuanbo, Y. (2010). Research on the Simulation of Industry Port Raw Material Terminal. *International Conference on Computer Design and Applications (ICCD)* 5, pp. 133.
- Yuwana, A.S., dan Nurhadi, S. (2017). Simulasi Kegiatan Bongkar Muat Untuk Optimasi Combine Tractor Terminal (CTT) Pada Terminal Petikemas Di Surabaya. *Jurnal Management Teknologi ITS* 1 (1), pp. 1-14.
- Zukhruf, F., Russ, B.F, and Jzolanda, T.B. (2017). A Stochastic Discrete Optimization Model for Designing Container Terminal Facilities. *AIP Conference Proceedings*. 060007. Palembang, Indonesia.

LAMPIRAN

Lampiran 1

Jadwal Kedatangan Muatan Kapal Tahun 2018

| NO | NAMA KAPAL | MULAI KERJA | SELESAI KERJA | BONGKAR | |
|----|-----------------|------------------|------------------|---------|---------|
| | | | | 20 Feet | 40 Feet |
| 1 | MERATUS BONTANG | 01/01/2018 18:38 | 01/01/2018 20:56 | 164 | 11 |
| 2 | MAGELLAN | 01/01/2018 19:41 | 02/01/2018 10:01 | 63 | 3 |
| 3 | TANTO TANGGUH | 02/01/2018 20:46 | 03/01/2018 06:00 | 263 | 69 |
| 4 | SITU MAS | 02/01/2018 20:53 | 03/01/2018 14:52 | 393 | 98 |
| 5 | TITANIUM | 03/01/2018 15:01 | 04/01/2018 11:57 | 183 | 2 |
| 6 | PALUNG MAS | 03/01/2018 22:12 | 04/01/2018 15:35 | 0 | 0 |
| 7 | TELUK BERAU | 03/01/2018 22:32 | 04/01/2018 10:36 | 200 | 0 |
| 8 | STRAIT MAS | 04/01/2018 19:25 | 05/01/2018 17:48 | 140 | 21 |
| 9 | FLORES SEA | 05/01/2018 14:36 | 06/01/2018 08:43 | 25 | 0 |
| 10 | SINAR BELAWAN | 06/01/2018 08:42 | 07/01/2018 05:19 | 360 | 65 |
| 11 | MERATUS BORNEO | 06/01/2018 14:59 | 07/01/2018 09:55 | 82 | 0 |
| 12 | TANTO SURYA | 07/01/2018 10:33 | 08/01/2018 08:10 | 0 | 0 |
| 13 | MERATUS MALINO | 07/01/2018 11:14 | 08/01/2018 08:55 | 96 | 132 |
| 14 | INTAN DAYA 9 | 08/01/2018 12:37 | 09/01/2018 08:00 | 69 | 15 |
| 15 | SITU MAS | 08/01/2018 12:40 | 10/01/2018 08:22 | 35 | 2 |
| 16 | AYER MAS | 09/01/2018 23:15 | 10/01/2018 08:11 | 285 | 7 |
| 17 | MERATUS BATA | 09/01/2018 22:23 | 11/01/2018 08:00 | 0 | 0 |
| 18 | ALFA S S SA | 10/01/2018 09:51 | 11/01/2018 10:25 | 47 | 11 |
| 19 | DONG MAS | 11/01/2018 00:27 | 12/01/2018 10:28 | 499 | 21 |
| 21 | SALV SEA | 12/01/2018 06:49 | 12/01/2018 21:13 | 254 | 0 |
| 22 | MERATUS BONTANG | 12/01/2018 07:22 | 12/01/2018 10:16 | 135 | 4 |
| 20 | MAGELLAN | 11/01/2018 08:09 | 11/01/2018 22:00 | 73 | 0 |
| 23 | MERATUS BORNEO | 12/01/2018 15:35 | 13/01/2018 08:30 | 194 | 0 |
| 29 | ARMADA PERMATA | 12/01/2018 15:36 | 12/01/2018 19:06 | 126 | 62 |
| 24 | SELAT MAS | 12/01/2018 20:39 | 13/01/2018 14:38 | 124 | 32 |
| 25 | PALUNG MAS | 13/01/2018 02:42 | 13/01/2018 13:03 | 217 | 19 |
| 26 | BALI SANUR | 13/01/2018 04:49 | 13/01/2018 22:25 | 212 | 3 |
| 27 | TANTO SENANG | 13/01/2018 05:12 | 13/01/2018 20:19 | 343 | 170 |
| 28 | TANTO TANGGUH | 14/01/2018 03:05 | 14/01/2018 13:24 | 0 | 0 |
| 31 | AYER MAS | 15/01/2018 23:10 | 16/01/2018 03:57 | 150 | 4 |
| 30 | ARMADA PERMATA | 16/01/2018 11:05 | 17/01/2018 15:58 | 0 | 0 |
| 32 | MERATUS BARITO | 17/01/2018 08:33 | 17/01/2018 22:40 | 0 | 0 |
| 33 | PRATIWI RAYA | 17/01/2018 20:21 | 18/01/2018 05:08 | 46 | 25 |
| 34 | MERATUS BONTANG | 18/01/2018 08:24 | 18/01/2018 13:22 | 255 | 0 |
| 35 | BALI SANUR | 18/01/2018 19:40 | 19/01/2018 03:04 | 151 | 0 |
| 36 | TELUK FLAMINGGO | 19/01/2018 13:14 | 20/01/2018 01:04 | 0 | 0 |
| 37 | PULAU LAYANG | 19/01/2018 13:31 | 19/01/2018 21:47 | 0 | 0 |
| 38 | INTAN DAYA 17 | 19/01/2018 14:32 | 19/01/2018 18:17 | 60 | 10 |
| 39 | TANTO SURYA | 20/01/2018 09:04 | 21/01/2018 02:01 | 285 | 95 |
| 40 | TANTO SENANG | 20/01/2018 20:51 | 21/01/2018 14:48 | 0 | 0 |

| NO | NAMA KAPAL | MULAI KERJA | SELESAI KERJA | BONGKAR | |
|----|-----------------|------------------|------------------|---------|---------|
| | | | | 20 Feet | 40 Feet |
| 41 | MERATUS BENOA | 21/01/2018 03:51 | 21/01/2018 23:17 | 0 | 0 |
| 42 | FLORES SEA | 21/01/2018 08:06 | 22/01/2018 21:19 | 354 | 0 |
| 43 | SINAR BELAWAN | 22/01/2018 12:16 | 22/01/2018 22:48 | 140 | 27 |
| 44 | MERATUS BARITO | 22/01/2018 15:01 | 22/01/2018 19:32 | 167 | 5 |
| 45 | PALUNG MAS | 23/01/2018 09:36 | 24/01/2018 00:56 | 262 | 31 |
| 46 | MERATUS MALINO | 23/01/2018 14:36 | 24/01/2018 05:47 | 0 | 0 |
| 47 | SITU MAS | 24/01/2018 12:55 | 26/01/2018 01:42 | 419 | 52 |
| 48 | PRATIWI RAYA | 24/01/2018 14:19 | 25/01/2018 16:23 | 222 | 0 |
| 49 | INTAN DAYA 9 | 25/01/2018 19:19 | 26/01/2018 08:30 | 201 | 1 |
| 50 | MERATUS BONTANG | 26/01/2018 00:53 | 26/01/2018 07:57 | 0 | 0 |
| 51 | SENDANG MAS | 26/01/2018 06:01 | 27/01/2018 23:24 | 306 | 39 |
| 52 | MERATUS BATAM | 26/01/2018 17:01 | 27/01/2018 18:24 | 404 | 73 |
| 53 | MERATUS BENOA | 28/01/2018 01:35 | 28/01/2018 09:01 | 248 | 9 |
| 54 | TANTO TANGGUH | 28/01/2018 06:41 | 29/01/2018 11:52 | 562 | 91 |
| 55 | PRATIWI SATU | 28/01/2018 11:15 | 29/01/2018 07:36 | 136 | 0 |
| 56 | PALUNG MAS | 29/01/2018 17:05 | 30/01/2018 21:53 | 272 | 7 |
| 57 | PULAU LAYANG | 29/01/2018 20:11 | 31/01/2018 10:14 | 332 | 0 |
| 58 | ARMADA PERMATA | 30/01/2018 05:29 | 31/01/2018 14:14 | 571 | 95 |
| 59 | KAWA MAS | 30/01/2018 09:09 | 31/01/2018 23:40 | 208 | 39 |
| 60 | MERATUS BORNEO | 31/01/2018 00:24 | 17/02/2018 23:24 | 566 | 0 |
| 61 | PRATIWI RAYA | 24/01/2018 15:03 | 01/02/2018 11:08 | 170 | 1 |
| 62 | ALFA TRANS SATU | 01/02/2018 02:13 | 02/02/2018 04:34 | 55 | 14 |
| 63 | SEGAR MAS | 01/02/2018 05:08 | 02/02/2018 09:26 | 365 | 44 |
| 64 | SITU MAS | 02/02/2018 04:12 | 02/02/2018 02:18 | 0 | 0 |
| 65 | BALI SANUR | 02/02/2018 00:18 | 03/02/2018 05:08 | 0 | 0 |
| 66 | SENDANG MAS | 02/02/2018 08:46 | 04/02/2018 06:44 | 489 | 110 |
| 67 | TANTO TANGGUH | 03/02/2018 12:13 | 04/02/2018 14:10 | 489 | 88 |
| 68 | ARMADA BELAWAN | 04/02/2018 06:31 | 04/02/2018 20:18 | 165 | 139 |
| 69 | MERATUS MALINO | 05/02/2018 13:21 | 08/02/2018 02:13 | 616 | 69 |
| 70 | MERATUS BORNEO | 05/02/2018 23:18 | 07/02/2018 03:29 | 216 | 17 |
| 71 | PRATIWI SATU | 06/02/2018 08:18 | 07/02/2018 02:30 | 106 | 0 |
| 72 | PALUNG MAS | 06/02/2018 08:54 | 07/02/2018 01:27 | 298 | 3 |
| 73 | KANAL MAS | 06/02/2018 13:50 | 07/02/2018 04:12 | 186 | 0 |
| 74 | FLORES SEA | 07/02/2018 10:12 | 08/02/2018 14:25 | 406 | 0 |
| 75 | BALI SANUR | 07/02/2018 22:02 | 08/02/2018 11:35 | 157 | 0 |
| 76 | SITU MAS | 08/02/2018 12:02 | 09/02/2018 22:38 | 203 | 18 |
| 77 | PULAU LAYANG | 08/02/2018 19:03 | 09/02/2018 00:43 | 201 | 0 |
| 78 | BALI GIANYAR | 09/02/2018 06:58 | 10/02/2018 02:37 | 0 | 0 |
| 79 | KAWA MAS | 09/02/2018 19:51 | 10/02/2018 12:12 | 0 | 0 |
| 80 | SENDANG MAS | 10/02/2018 09:28 | 11/02/2018 06:07 | 608 | 20 |
| 81 | TANTO TANGGUH | 10/02/2018 13:44 | 11/02/2018 17:16 | 475 | 129 |
| 82 | INTAN DAYA 9 | 10/02/2018 14:56 | 11/02/2018 13:27 | 189 | 8 |
| 83 | INTAN DAYA 10 | 11/02/2018 14:16 | 11/02/2018 16:31 | 60 | 15 |
| 84 | MERATUS BORNEO | 11/02/2018 18:15 | 12/02/2018 15:21 | 248 | 7 |
| 85 | ARMADA PERMATA | 12/02/2018 14:26 | 13/02/2018 15:07 | 344 | 52 |
| 86 | GULF MAS | 13/02/2018 03:31 | 14/02/2018 02:58 | 233 | 31 |

| NO | NAMA KAPAL | MULAI KERJA | SELESAI KERJA | BONGKAR | |
|-----|--------------------|------------------|------------------|---------|---------|
| | | | | 20 Feet | 40 Feet |
| 87 | BALI SANUR | 13/02/2018 06:34 | 13/02/2018 21:36 | 84 | 1 |
| 88 | ALFA TRANS SATU | 14/02/2018 04:23 | 14/02/2018 14:41 | 45 | 23 |
| 89 | AYER MAS | 14/02/2018 07:31 | 14/02/2018 18:32 | 0 | 0 |
| 90 | SEGARA MAS | 14/02/2018 21:07 | 15/02/2018 02:15 | 0 | 0 |
| 91 | SELAT MAS | 15/02/2018 19:25 | 16/02/2018 07:32 | 200 | 39 |
| 92 | BALI GIANYAR | 16/02/2018 08:25 | 16/02/2018 17:56 | 154 | 0 |
| 93 | KAWA MAS | 17/02/2018 07:33 | 17/02/2018 17:25 | 240 | 5 |
| 94 | TANTO SENANG | 17/02/2018 11:12 | 18/02/2018 18:48 | 438 | 69 |
| 95 | MERATUS BORNEO | 17/02/2018 17:37 | 18/02/2018 14:50 | 230 | 12 |
| 96 | SINAR BELAWAN | 18/02/2018 22:30 | 19/02/2018 12:34 | 163 | 29 |
| 97 | TELUK BERAU | 19/02/2018 01:42 | 19/02/2018 11:19 | 0 | 0 |
| 98 | BALI SANUR | 19/02/2018 18:30 | 20/02/2018 04:11 | 202 | 2 |
| 99 | MERATUS MALINO | 19/02/2018 22:02 | 20/02/2018 20:02 | 570 | 97 |
| 100 | DAMAI SEJAHTERA II | 21/02/2018 21:12 | 22/02/2018 15:17 | 276 | 56 |
| 101 | SITU MAS | 21/02/2018 21:51 | 22/02/2018 18:35 | 343 | 8 |
| 102 | SENDANG MAS | 22/02/2018 08:56 | 23/02/2018 02:25 | 212 | 17 |
| 103 | SAWU SEA | 23/02/2018 01:07 | 24/02/2018 14:22 | 301 | 0 |
| 104 | BALI GIANYAR | 23/02/2018 02:33 | 23/02/2018 13:32 | 80 | 0 |
| 105 | GULF MAS | 23/02/2018 09:44 | 23/02/2018 11:37 | 16 | 0 |
| 106 | MERATUS BORNEO | 23/02/2018 18:26 | 24/02/2018 10:00 | 16 | 0 |
| 107 | LAGUN MAS | 23/02/2018 21:00 | 24/02/2018 10:00 | 0 | 0 |
| 108 | AYER MAS | 24/02/2018 08:09 | 24/02/2018 14:41 | 83 | 0 |
| 109 | KAWA MAS | 24/02/2018 20:04 | 24/02/2018 02:57 | 80 | 0 |
| 110 | TANTO SENANG | 25/02/2018 08:01 | 25/02/2018 18:00 | 0 | 0 |
| 111 | ALFA TRANS SATU | 26/02/2018 11:08 | 27/02/2018 23:39 | 296 | 36 |
| 112 | TELUK BERAU | 27/02/2018 08:08 | 27/02/2018 17:58 | 227 | 0 |
| 113 | BALI SANUR | 27/02/2018 17:08 | 28/02/2018 05:56 | 182 | 0 |
| 114 | INCAH BAYU | 27/02/2018 20:09 | 28/02/2018 10:47 | 174 | 12 |
| 115 | TANTO SENANG | 28/02/2018 06:50 | 28/02/2018 23:16 | 432 | 103 |
| 116 | SEGARA MAS | 28/02/2018 08:28 | 01/03/2018 10:46 | 234 | 21 |
| 117 | ALFA TRANS SATU | 28/02/2018 09:13 | 28/02/2018 20:21 | 24 | 15 |
| 118 | FLORES SEA | 28/02/2018 16:21 | 02/03/2018 20:56 | 427 | 0 |
| 119 | PRATIWI SATU | 01/03/2018 07:06 | 01/03/2018 21:26 | 0 | 0 |
| 120 | MERATUS BORNEO | 01/03/2018 10:36 | 02/03/2018 18:46 | 233 | 8 |
| 121 | BALI GIANYAR | 02/03/2018 05:24 | 02/03/2018 19:26 | 95 | 0 |
| 122 | MERATUS BENOA | 03/03/2018 09:19 | 04/03/2018 04:11 | 0 | 0 |
| 123 | TANTO SENANG | 03/03/2018 09:53 | 04/03/2018 12:48 | 512 | 87 |
| 124 | AYER MAS | 04/03/2018 06:39 | 04/03/2018 11:53 | 324 | 10 |
| 125 | LINTAS BARITO | 04/03/2018 15:20 | 04/03/2018 21:15 | 0 | 0 |
| 126 | SINAR BELAWAN | 05/03/2018 09:57 | 06/03/2018 10:00 | 154 | 120 |
| 127 | MERATUS MALINO | 05/03/2018 19:47 | 07/03/2018 18:26 | 392 | 94 |
| 128 | BALI SANUR | 06/03/2018 03:22 | 07/03/2018 01:54 | 125 | 0 |
| 129 | SENDANG MAS | 06/03/2018 13:51 | 08/03/2018 07:00 | 209 | 17 |
| 130 | CURUG MAS | 07/03/2018 06:31 | 08/03/2018 03:50 | 0 | 0 |
| 131 | BALI GIANYAR | 08/03/2018 02:38 | 08/03/2018 04:44 | 41 | 1 |
| 132 | SITU MAS | 08/03/2018 11:01 | 08/03/2018 23:18 | 16 | 1 |

| NO | NAMA KAPAL | MULAI KERJA | SELESAI KERJA | BONGKAR | |
|-----|-----------------|------------------|------------------|---------|---------|
| | | | | 20 Feet | 40 Feet |
| 133 | BALI GIANYAR | 08/03/2018 22:51 | 09/03/2018 04:52 | 0 | 0 |
| 134 | MAGELLAN | 09/03/2018 13:01 | 09/03/2018 19:23 | 0 | 0 |
| 135 | TANTO SIAP | 09/03/2018 15:27 | 10/03/2018 01:56 | 523 | 97 |
| 136 | AYER MAS | 09/03/2018 22:28 | 10/03/2018 09:12 | 0 | 0 |
| 137 | ALFA TRANS SATU | 10/03/2018 16:05 | 11/03/2018 03:55 | 33 | 17 |
| 138 | TANTO HEMAT | 10/03/2018 17:47 | 11/03/2018 07:17 | 0 | 0 |
| 139 | SAWU SEA | 11/03/2018 01:54 | 11/03/2018 22:40 | 359 | 1 |
| 140 | ARMADA PERMATA | 12/03/2018 17:58 | 13/03/2018 18:12 | 285 | 51 |
| 141 | BALI SANUR | 12/03/2018 18:45 | 13/03/2018 10:38 | 172 | 2 |
| 142 | INTAN DAYA 10 | 13/03/2018 21:40 | 13/03/2018 23:47 | 82 | 7 |
| 143 | MERATUS BORNEO | 14/03/2018 06:56 | 14/03/2018 17:21 | 0 | 0 |
| 144 | TANTO SENANG | 15/03/2018 06:17 | 15/03/2018 14:20 | 128 | 35 |
| 145 | CURUG MAS | 15/03/2018 08:16 | 15/03/2018 20:20 | 298 | 7 |
| 146 | SEGARA MAS | 15/03/2018 17:33 | 16/03/2018 18:41 | 582 | 38 |
| 147 | BALI GIANYAR | 15/03/2018 19:43 | 16/03/2018 09:48 | 95 | 1 |
| 148 | INTAN DAYA 9 | 16/03/2018 17:06 | 17/03/2018 15:04 | 192 | 9 |
| 149 | GULF MAS | 17/03/2018 03:30 | 18/03/2018 00:52 | 0 | 0 |
| 150 | TANTO TANGGUH | 17/03/2018 10:10 | 18/03/2018 02:16 | 0 | 0 |
| 151 | PALUNG MAS | 18/03/2018 17:21 | 18/03/2018 19:55 | 0 | 0 |
| 152 | SINAR BELAWAN | 18/03/2018 18:22 | 19/03/2018 02:34 | 31 | 4 |
| 153 | MERATUS BORNEO | 19/03/2018 21:44 | 21/03/2018 06:02 | 0 | 0 |
| 154 | MERATUS MALINO | 19/03/2018 03:03 | 21/03/2018 04:23 | 76 | 4 |
| 155 | BALI SANUR | 19/03/2018 03:03 | 20/03/2018 04:27 | 70 | 0 |
| 156 | AYER MAS | 19/03/2018 20:20 | 21/03/2018 02:08 | 76 | 4 |
| 157 | MAGELLAN | 19/03/2018 20:09 | 21/03/2018 21:38 | 139 | 0 |
| 158 | LINTAS BARITO | 22/03/2018 20:21 | 24/03/2018 03:17 | 460 | 0 |
| 159 | BALI GIANYAR | 23/03/2018 02:34 | 23/03/2018 19:49 | 132 | 4 |
| 160 | SINAR BELAWAN | 23/03/2018 06:38 | 24/03/2018 11:36 | 539 | 59 |
| 161 | ALFA TRANS SATU | 23/03/2018 22:29 | 24/03/2018 09:31 | 66 | 10 |
| 162 | TANTO HEMAT | 24/03/2018 11:30 | 24/03/2018 18:40 | 150 | 32 |
| 163 | TANTO SENANG | 24/03/2018 14:43 | 25/03/2018 02:00 | 0 | 0 |
| 164 | PRATIWI RAYA | 24/03/2018 19:43 | 25/03/2018 00:56 | 0 | 0 |
| 165 | GULF MAS | 24/03/2018 22:13 | 25/03/2018 09:17 | 106 | 0 |
| 166 | LINTAS BARITO | 25/03/2018 14:17 | 25/03/2018 21:35 | 98 | 17 |
| 167 | CURUG MAS | 26/03/2018 00:57 | 26/03/2018 14:44 | 80 | 3 |
| 168 | SUNGAI MAS | 26/03/2018 06:34 | 27/03/2018 00:17 | 184 | 20 |
| 169 | ARMADA PERMATA | 26/03/2018 22:49 | 27/03/2018 19:44 | 270 | 50 |
| 170 | MERATUS BORNEO | 27/03/2018 06:23 | 28/03/2018 03:53 | 226 | 18 |
| 171 | TELUK MAS | 27/03/2018 08:29 | 27/03/2018 23:14 | 0 | 0 |
| 172 | BALI SANUR | 28/03/2018 06:34 | 28/03/2018 20:03 | 118 | 4 |
| 173 | SEGARA MAS | 28/03/2018 11:42 | 28/03/2018 20:36 | 0 | 0 |
| 174 | PRATIWI RAYA | 29/03/2018 08:35 | 29/03/2018 13:37 | 141 | 0 |
| 175 | BALI GIANYAR | 30/03/2018 01:56 | 30/03/2018 14:18 | 60 | 1 |
| 176 | SENDANG MAS | 31/03/2018 08:44 | 01/04/2018 01:06 | 21 | 1 |
| 177 | LINTAS BARITO | 31/03/2018 11:09 | 01/04/2018 00:00 | 0 | 0 |
| 178 | INTAN DAYA 9 | 31/03/2018 12:40 | 01/04/2018 08:06 | 189 | 3 |

| NO | NAMA KAPAL | MULAI KERJA | SELESAI KERJA | BONGKAR | |
|-----|-----------------|------------------|------------------|---------|---------|
| | | | | 20 Feet | 40 Feet |
| 179 | TANTO TANGGUH | 01/04/2018 02:53 | 01/04/2018 14:22 | 267 | 80 |
| 180 | GULF MAS | 01/04/2018 08:30 | 01/04/2018 18:31 | 161 | 11 |
| 181 | MAGELLAN | 01/04/2018 08:31 | 01/04/2018 14:36 | 117 | 0 |
| 182 | MERATUS BORNEO | 01/04/2018 10:39 | 02/04/2018 02:03 | 226 | 18 |
| 183 | MERATUS MALINO | 02/04/2018 18:10 | 03/04/2018 15:25 | 455 | 87 |
| 184 | SAWU SEA | 03/04/2018 10:39 | 04/04/2018 06:35 | 55 | 0 |
| 185 | SINAR BELAWAN | 03/04/2018 22:58 | 05/04/2018 03:46 | 406 | 86 |
| 186 | ALFA TRANS SATU | 04/04/2018 10:43 | 04/04/2018 23:44 | 48 | 11 |
| 187 | MAGELLAN | 04/04/2018 14:26 | 04/04/2018 20:36 | 0 | 0 |
| 188 | CURUG MAS | 04/04/2018 15:05 | 04/04/2018 22:34 | 222 | 5 |
| 189 | PHONIX | 05/04/2018 09:52 | 05/04/2018 18:34 | 0 | 0 |
| 190 | TELUK MAS | 05/04/2018 06:51 | 05/04/2018 11:58 | 248 | 5 |
| 191 | FLORES SEA | 05/04/2018 19:38 | 06/04/2018 21:10 | 376 | 0 |
| 192 | BALI GIANYAR | 06/04/2018 00:50 | 06/04/2018 19:28 | 18 | 0 |
| 193 | MERATUS BENOA | 06/04/2018 09:36 | 07/04/2018 02:00 | 42 | 0 |
| 194 | KISIK MAS | 06/04/2018 10:50 | 06/04/2018 19:33 | 1 | 0 |
| 195 | RED ROCK | 07/04/2018 16:41 | 08/04/2018 02:38 | 0 | 0 |
| 196 | GULF MAS | 07/04/2018 05:33 | 07/04/2018 21:17 | 21 | 0 |
| 197 | TANTO SENANG | 07/04/2018 12:02 | 08/04/2018 00:11 | 16 | 0 |
| 198 | MAGELLAN | 09/04/2018 12:54 | 09/04/2018 16:00 | 16 | 0 |
| 199 | ARMADA PERMATA | 09/04/2018 11:20 | 10/04/2018 11:20 | 37 | 0 |
| 200 | INTAN DAYA 2 | 10/04/2018 08:05 | 10/04/2018 17:20 | 12 | 9 |
| 201 | PHONIX | 10/04/2018 08:07 | 10/04/2018 12:00 | 33 | 0 |
| 202 | SUNGAI MAS | 10/04/2018 18:05 | 10/04/2018 18:05 | 0 | 0 |
| 203 | SUNGAI MAS | 11/04/2018 08:04 | 11/04/2018 19:49 | 82 | 25 |
| 204 | MAGELLAN | 12/04/2018 08:07 | 12/04/2018 11:35 | 0 | 0 |
| 205 | MERATUS BORNEO | 12/04/2018 09:18 | 12/04/2018 22:07 | 0 | 0 |
| 206 | MERATUS BENOA | 12/04/2018 11:53 | 12/04/2018 16:32 | 218 | 20 |
| 207 | MAGELLAN | 13/04/2018 06:58 | 13/04/2018 21:45 | 0 | 0 |
| 208 | SUNGAI MAS | 14/04/2018 00:17 | 14/04/2018 20:37 | 227 | 40 |
| 209 | KISIK MAS | 14/04/2018 05:24 | 14/04/2018 16:55 | 251 | 10 |
| 210 | TANTO RAYA | 14/04/2018 17:05 | 15/04/2018 04:13 | 0 | 0 |
| 211 | GULF MAS | 15/04/2018 00:50 | 15/04/2018 06:56 | 145 | 1 |
| 212 | PHONIX | 15/04/2018 08:34 | 16/04/2018 03:52 | 157 | 2 |
| 213 | TANTO TANGGUH | 15/04/2018 10:28 | 16/04/2018 01:24 | 274 | 167 |
| 214 | SAWU SEA | 16/04/2018 16:28 | 18/04/2018 07:10 | 281 | 2 |
| 215 | MERATUS MALINO | 16/04/2018 19:22 | 18/04/2018 16:40 | 638 | 59 |
| 216 | SITU MAS | 16/04/2018 23:12 | 18/04/2018 02:00 | 370 | 13 |
| 217 | SINAR BELAWAN | 17/04/2018 21:59 | 19/04/2018 00:48 | 63 | 244 |
| 218 | MERATUS BORNEO | 18/04/2018 03:09 | 19/04/2018 01:16 | 194 | 17 |
| 219 | INTAN DAYA 9 | 18/04/2018 08:44 | 19/04/2018 07:11 | 126 | 30 |
| 220 | BAHAR MAS | 18/04/2018 09:58 | 19/04/2018 06:15 | 0 | 0 |
| 221 | FLORES SEA | 18/04/2018 19:13 | 19/04/2018 22:22 | 127 | 1 |
| 222 | PRATIWI SATU | 18/04/2018 23:22 | 19/04/2018 18:35 | 130 | 10 |
| 223 | ALFA TRANS SATU | 18/04/2018 23:22 | 19/04/2018 13:11 | 52 | 6 |
| 224 | TANTO SENANG | 19/04/2018 20:13 | 20/04/2018 04:15 | 295 | 124 |

| NO | NAMA KAPAL | MULAI KERJA | SELESAI KERJA | BONGKAR | |
|-----|------------------|------------------|------------------|---------|---------|
| | | | | 20 Feet | 40 Feet |
| 225 | PHONIX | 20/04/2018 00:09 | 21/04/2018 11:50 | 177 | 7 |
| 226 | TANTO STAR | 21/04/2018 10:53 | 22/04/2018 06:40 | 38 | 6 |
| 227 | MULIANIM | 21/04/2018 19:05 | 22/04/2018 09:38 | 136 | 0 |
| 228 | ARMADA PERMATA | 22/04/2018 19:01 | 23/04/2018 02:51 | 337 | 32 |
| 229 | LINTAS BARITO | 22/04/2018 21:31 | 23/04/2018 13:43 | 99 | 7 |
| 230 | HIJAU SAMUDRA | 23/04/2018 19:05 | 24/04/2018 14:23 | 0 | 0 |
| 231 | PRATIWI SATU | 23/04/2018 22:24 | 24/04/2018 09:38 | 159 | 2 |
| 232 | SUNGAI MAS | 24/04/2018 12:00 | 25/04/2018 06:39 | 63 | 16 |
| 233 | MERATUS BORNEO | 24/04/2018 23:35 | 25/04/2018 12:32 | 182 | 18 |
| 234 | CURUG MAS | 25/04/2018 11:11 | 25/04/2018 17:30 | 0 | 0 |
| 235 | PHONIX | 25/04/2018 21:19 | 26/04/2018 10:29 | 158 | 0 |
| 236 | INTAN DAYA 2 | 26/04/2018 10:13 | 26/04/2018 21:20 | 129 | 11 |
| 237 | BAHAR MAS | 26/04/2018 16:41 | 27/04/2018 09:46 | 254 | 5 |
| 238 | TANTO RAYA | 26/04/2018 17:50 | 27/04/2018 01:52 | 212 | 59 |
| 239 | MULIANIM | 27/04/2018 00:13 | 27/04/2018 19:29 | 106 | 1 |
| 240 | SEGARA MAS | 27/04/2018 20:18 | 29/04/2018 16:48 | 494 | 47 |
| 241 | TANTO TANGGUH | 28/04/2018 12:31 | 29/04/2018 20:27 | 0 | 0 |
| 242 | BALI GIANYAR | 29/04/2018 19:55 | 30/04/2018 08:29 | 90 | 1 |
| 243 | ALFA TRANS SATU | 29/04/2018 20:25 | 29/04/2018 22:30 | 0 | 0 |
| 244 | MERATUS BORNEO | 30/04/2018 06:36 | 30/04/2018 06:36 | 22 | 3 |
| 245 | MERATUS MALINO | 30/04/2018 21:11 | 02/05/2018 05:33 | 0 | 0 |
| 246 | PHONIX | 01/05/2018 08:18 | 02/05/2018 10:40 | 27 | 3 |
| 247 | STRAIT MAS | 01/05/2018 14:19 | 02/05/2018 07:13 | 58 | 13 |
| 248 | SINAR BELANGKANG | 02/05/2018 06:22 | 02/05/2018 06:22 | 96 | 132 |
| 249 | SEGARA MAS | 02/05/2018 10:41 | 02/05/2018 06:47 | 0 | 0 |
| 250 | SUNGAI MAS | 03/05/2018 01:07 | 04/05/2018 00:23 | 201 | 0 |
| 251 | MULIANIM | 04/05/2018 01:00 | 05/05/2018 00:45 | 53 | 0 |
| 252 | CURUG MAS | 04/05/2018 17:33 | 05/05/2018 01:38 | 300 | 12 |
| 253 | TANTO STAR | 05/05/2018 16:14 | 06/05/2018 18:20 | 117 | 31 |
| 254 | MERATUS BORNEO | 06/05/2018 00:55 | 06/05/2018 21:27 | 158 | 19 |
| 255 | BAHAR MAS | 06/05/2018 01:40 | 07/05/2018 05:03 | 307 | 3 |
| 256 | HIJAU SAMUDRA | 07/05/2018 06:06 | 08/05/2018 15:23 | 338 | 62 |
| 257 | INTAN DAYA 9 | 07/05/2018 13:31 | 08/05/2018 10:04 | 164 | 20 |
| 258 | BALI GIANYAR | 07/05/2018 16:39 | 08/05/2018 14:02 | 153 | 0 |
| 259 | ALFA TRANS SATU | 08/05/2018 09:41 | 08/05/2018 16:55 | 0 | 0 |
| 260 | FLORES SEA | 08/05/2018 18:06 | 09/05/2018 14:13 | 327 | 0 |
| 261 | SUNGAI MAS | 09/05/2018 16:32 | 10/05/2018 01:40 | 1 | 0 |
| 262 | LINTAS BARITO | 11/05/2018 06:03 | 11/05/2018 22:45 | 96 | 12 |
| 263 | TANTO TANGGUH | 11/05/2018 18:28 | 12/05/2018 14:00 | 265 | 54 |
| 264 | MERATUS BORNEO | 12/05/2018 02:31 | 12/05/2018 13:58 | 162 | 17 |
| 265 | MARINA STAR 1 | 13/05/2018 19:39 | 14/05/2018 04:24 | 0 | 0 |
| 266 | GULF MAS | 14/05/2018 09:32 | 14/05/2018 20:23 | 0 | 0 |
| 267 | SEGARA MAS | 14/05/2018 10:03 | 15/05/2018 00:18 | 207 | 49 |
| 268 | MERATUS MALINO | 15/05/2018 06:26 | 16/05/2018 09:51 | 297 | 105 |
| 269 | BAHAR MAS | 15/05/2018 06:31 | 15/05/2018 14:11 | 237 | 4 |
| 270 | BALI GIANYAR | 15/05/2018 14:35 | 16/05/2018 04:38 | 155 | 0 |

| NO | NAMA KAPAL | MULAI KERJA | SELESAI KERJA | BONGKAR | |
|-----|-----------------|------------------|------------------|---------|---------|
| | | | | 20 Feet | 40 Feet |
| 271 | MULIANIM | 16/05/2018 01:32 | 16/05/2018 10:54 | 0 | 0 |
| 272 | SELAT MAS | 16/05/2018 23:20 | 17/05/2018 14:48 | 2 | 0 |
| 273 | SITU MAS | 17/05/2018 06:40 | 18/05/2018 15:49 | 206 | 21 |
| 274 | INTAN DAYA 2 | 17/05/2018 19:43 | 18/05/2018 14:54 | 144 | 1 |
| 275 | AYER MAS | 18/05/2018 18:46 | 19/05/2018 01:52 | 0 | 0 |
| 276 | MERATUS BONTANG | 19/05/2018 01:28 | 19/05/2018 06:57 | 0 | 0 |
| 277 | TANTO BERSINAR | 19/05/2018 15:13 | 20/05/2018 02:20 | 0 | 0 |
| 278 | SINAR BELAWAN | 19/05/2018 15:30 | 20/05/2018 08:55 | 92 | 236 |
| 279 | HIJAU SAMUDRA | 20/05/2018 10:07 | 21/05/2018 01:30 | 363 | 72 |
| 280 | ARMADA PERMATA | 21/05/2018 15:41 | 22/05/2018 05:00 | 0 | 0 |
| 281 | MULIANIM | 21/05/2018 18:32 | 22/05/2018 06:32 | 176 | 12 |
| 282 | ALFA TRANS SATU | 22/05/2018 08:58 | 22/05/2018 15:20 | 59 | 13 |
| 283 | KISIK MAS | 23/05/2018 18:58 | 23/05/2018 21:30 | 39 | 2 |
| 284 | FLORES SEA | 24/05/2018 13:28 | 26/05/2018 13:59 | 402 | 0 |
| 285 | GULF MAS | 25/05/2018 00:19 | 25/05/2018 13:08 | 226 | 4 |
| 286 | KISIK MAS | 25/05/2018 06:23 | 25/05/2018 07:25 | 0 | 1 |
| 287 | GULF MAS | 25/05/2018 15:26 | 26/05/2018 07:48 | 0 | 0 |
| 288 | MERATUS BORNEO | 25/05/2018 15:43 | 26/05/2018 10:19 | 0 | 0 |
| 289 | AYER MAS | 25/05/2018 16:24 | 26/05/2018 07:01 | 0 | 0 |
| 290 | BALI GIANYAR | 25/05/2018 20:18 | 26/05/2018 07:01 | 5 | 0 |
| 291 | INTAN DAYA 9 | 26/05/2018 02:50 | 26/05/2018 12:50 | 0 | 11 |
| 292 | TANTO TANGGUH | 27/05/2018 08:00 | 27/05/2018 11:10 | 499 | 83 |
| 293 | SUNGAI MAS | 27/05/2018 08:04 | 27/05/2018 16:50 | 303 | 50 |
| 294 | SEGARA MAS | 28/05/2018 08:07 | 30/05/2018 07:01 | 497 | 49 |
| 295 | MARINA STAR 1 | 29/05/2018 11:08 | 31/05/2018 02:59 | 436 | 130 |
| 296 | MUARA MAS | 29/05/2018 14:01 | 30/05/2018 16:14 | 0 | 0 |
| 297 | RELIANCE | 29/05/2018 19:14 | 30/05/2018 13:10 | 0 | 0 |
| 298 | SELAT MAS | 29/05/2018 22:42 | 30/05/2018 09:03 | 0 | 0 |
| 299 | INTAN DAYA 2 | 30/05/2018 20:16 | 31/05/2018 08:59 | 90 | 1 |
| 300 | SITU MAS | 30/05/2018 23:30 | 01/06/2018 00:51 | 177 | 13 |
| 301 | MULIANIM | 31/05/2018 13:06 | 01/06/2018 06:47 | 131 | 0 |
| 302 | TANTO BERSINAR | 01/06/2018 22:57 | 02/06/2018 18:50 | 453 | 82 |
| 303 | SINAR BELAWAN | 02/06/2018 18:44 | 03/06/2018 09:48 | 50 | 58 |
| 304 | PULAU WETAR | 03/06/2018 15:33 | 03/06/2018 21:00 | 0 | 0 |
| 305 | AYER MAS | 03/06/2018 18:45 | 03/06/2018 22:44 | 232 | 3 |
| 306 | INTAN DAYA 2 | 04/06/2018 08:18 | 04/06/2018 23:38 | 76 | 0 |
| 307 | SITU MAS | 04/06/2018 09:15 | 06/06/2018 02:32 | 289 | 39 |
| 308 | MERATUS BORNEO | 05/06/2018 05:41 | 06/06/2018 06:09 | 9 | 0 |
| 309 | ALFA TRANS SATU | 06/06/2018 06:14 | 06/06/2018 19:50 | 57 | 4 |
| 310 | MARINA STAR 1 | 06/06/2018 09:37 | 08/06/2018 22:37 | 485 | 0 |
| 311 | ARMADA PERMATA | 06/06/2018 14:41 | 08/06/2018 02:08 | 166 | 73 |
| 312 | MULIANIM | 07/06/2018 02:09 | 08/06/2018 10:58 | 178 | 11 |
| 313 | MUARA MAS | 08/06/2018 17:03 | 09/06/2018 13:16 | 316 | 4 |
| 314 | RELIANCE | 09/06/2018 06:40 | 10/06/2018 06:40 | 0 | 0 |
| 315 | MERATUS BENOA | 10/06/2018 05:11 | 10/06/2018 16:57 | 0 | 0 |
| 316 | SEGARA MAS | 10/06/2018 18:47 | 11/06/2018 13:58 | 617 | 129 |

| NO | NAMA KAPAL | MULAI KERJA | SELESAI KERJA | BONGKAR | |
|-----|-----------------|------------------|------------------|---------|---------|
| | | | | 20 Feet | 40 Feet |
| 317 | TANTO TANGGUH | 11/06/2018 09:33 | 11/06/2018 10:55 | 15 | 22 |
| 318 | MERATUS MALINO | 11/06/2018 13:05 | 11/06/2018 15:22 | 40 | 47 |
| 319 | DERAJAT | 12/06/2018 13:55 | 13/06/2018 02:23 | 0 | 0 |
| 320 | MERATUS BORNEO | 13/06/2018 07:03 | 13/06/2018 09:46 | 0 | 0 |
| 321 | SUNGAI MAS | 13/06/2018 16:47 | 14/06/2018 13:51 | 231 | 10 |
| 322 | SAWU SEA | 13/06/2018 20:12 | 14/06/2018 02:21 | 0 | 0 |
| 323 | RED ROCK | 17/06/2018 14:09 | 18/06/2018 01:53 | 254 | 1 |
| 324 | TANTO BERSINAR | 18/06/2018 17:51 | 19/06/2018 12:43 | 294 | 86 |
| 325 | GULF MAS | 19/06/2018 11:26 | 19/06/2018 20:58 | 142 | 2 |
| 326 | MERATUS MALINO | 19/06/2018 20:17 | 20/06/2018 12:42 | 0 | 0 |
| 327 | ALFA TRANS SATU | 22/06/2018 21:36 | 23/06/2018 02:20 | 39 | 9 |
| 328 | SELAT MAS | 25/06/2018 20:28 | 26/06/2018 01:10 | 0 | 0 |
| 329 | FLORES SEA | 25/06/2018 16:46 | 26/06/2018 17:00 | 257 | 0 |
| 330 | INTAN DAYA 9 | 27/06/2018 01:51 | 27/06/2018 22:45 | 160 | 20 |
| 331 | DERAJAT | 27/06/2018 16:15 | 28/06/2018 18:51 | 26 | 0 |
| 332 | MUARA MAS | 28/06/2018 05:21 | 28/06/2018 21:14 | 278 | 0 |
| 333 | SAWU SEA | 28/06/2018 21:43 | 30/06/2018 04:06 | 269 | |
| 334 | BALI SANUR | 29/06/2018 09:30 | 29/06/2018 22:25 | | |
| 335 | GULF MAS | 29/06/2018 09:53 | 29/06/2018 20:58 | | |
| 336 | MERATUS BORNEO | 30/06/2018 00:43 | 30/06/2018 00:43 | 5 | 7 |
| 337 | ARMADA PERMATA | 30/06/2018 03:11 | 30/06/2018 03:11 | | 75 |
| 338 | RED RESOURCE | 01/07/2018 00:38 | 01/07/2018 00:38 | 0 | 0 |
| 339 | SINAR BELAWAN | 01/07/2018 10:55 | 01/07/2018 03:11 | 63 | 123 |
| 340 | TANTO TANGGUH | 01/07/2018 17:29 | 02/07/2018 00:00 | 0 | 0 |
| 341 | CISIK MAS | 02/07/2018 10:55 | 02/07/2018 11:58 | 0 | 0 |
| 342 | TANTO BERSINAR | 02/07/2018 18:55 | 03/07/2018 15:43 | 445 | 150 |
| 343 | SAWU SEA | 02/07/2018 20:58 | 04/07/2018 23:30 | 561 | 97 |
| 344 | MERATUS MALINO | 03/07/2018 01:46 | 05/07/2018 09:02 | 511 | 135 |
| 345 | DERAJAT | 03/07/2018 19:52 | 04/07/2018 14:05 | 67 | 3 |
| 346 | KISIK MAS | 04/07/2018 17:13 | 05/07/2018 12:37 | 21 | 12 |
| 347 | ALFA TRANS SATU | 05/07/2018 09:00 | 05/07/2018 16:53 | 33 | 9 |
| 348 | RED ROVER | 05/07/2018 19:57 | 06/07/2018 15:12 | 18 | 0 |
| 349 | MUARA MAS | 05/07/2018 21:50 | 06/07/2018 06:51 | 235 | 5 |
| 350 | BALI SANUR | 06/07/2018 10:31 | 07/07/2018 03:31 | 160 | 0 |
| 351 | SUNGAI MAS | 06/07/2018 13:26 | 07/07/2018 12:49 | 365 | 66 |
| 352 | MERATUS BORNEO | 06/07/2018 21:55 | 07/07/2018 14:07 | 216 | 26 |
| 353 | TANTO SENANG | 08/07/2018 01:01 | 08/07/2018 13:55 | 0 | 0 |
| 354 | ARMADA PERMATA | 09/07/2018 19:47 | 10/07/2018 04:54 | 0 | 0 |
| 355 | HIJAU JELITA | 09/07/2018 19:56 | 10/07/2018 03:40 | 1 | 0 |
| 356 | DERAJAT | 10/07/2018 02:32 | 11/07/2018 01:43 | 138 | 3 |
| 357 | SPRING MAS | 11/07/2018 11:39 | 12/07/2018 14:00 | 139 | 17 |
| 358 | RED RESOURCE | 11/07/2018 21:51 | 12/07/2018 19:11 | 145 | 0 |
| 359 | FLORES SEA | 13/07/2018 05:33 | 14/07/2018 17:49 | 430 | 0 |
| 360 | TELUK MAS | 13/07/2018 08:44 | 13/07/2018 09:52 | 0 | 0 |
| 361 | MERATUS BORNEO | 13/07/2018 10:14 | 14/07/2018 07:27 | 179 | 10 |
| 362 | KISIK MAS | 14/07/2018 09:27 | 14/07/2018 13:49 | 262 | 1 |

| NO | NAMA KAPAL | MULAI KERJA | SELESAI KERJA | BONGKAR | |
|-----|-------------------|------------------|------------------|---------|---------|
| | | | | 20 Feet | 40 Feet |
| 363 | BALI SANUR | 14/07/2018 10:33 | 14/07/2018 22:44 | 27 | 0 |
| 364 | SINAR BELAWAN | 14/07/2018 19:12 | 15/07/2018 14:49 | 273 | 44 |
| 365 | TANTO TANGGUH | 15/07/2018 05:54 | 16/07/2018 03:38 | 290 | 86 |
| 366 | SAWU SEA | 16/07/2018 09:53 | 17/07/2018 23:29 | 347 | 0 |
| 367 | MERATUS MAMIRI | 17/07/2018 05:00 | 18/07/2018 07:36 | 0 | 0 |
| 368 | PALUNG MAS | 17/07/2018 16:26 | 18/07/2018 11:48 | 250 | 10 |
| 369 | INTAN DAYA 9 | 17/07/2018 22:35 | 18/07/2018 13:15 | 175 | 7 |
| 370 | DERAJAT | 18/07/2018 06:46 | 18/07/2018 13:59 | 3 | 0 |
| 371 | SITU MAS | 18/07/2018 14:14 | 19/07/2018 17:42 | 225 | 15 |
| 372 | MERATUS MALINO | 18/07/2018 20:44 | 19/07/2018 22:17 | 430 | 90 |
| 373 | MERATUS BORNEO | 18/07/2018 21:42 | 20/07/2018 00:37 | 187 | 14 |
| 374 | GULF MAS | 19/07/2018 04:25 | 20/07/2018 02:33 | 21 | 0 |
| 375 | SUNGAI MAS | 19/07/2018 16:33 | 21/07/2018 18:54 | 255 | 41 |
| 376 | ALFA TRANS SATU | 20/07/2018 02:28 | 20/07/2018 09:20 | 29 | 1 |
| 377 | INTAN DAYA 2 | 20/07/2018 04:56 | 20/07/2018 20:06 | 115 | 18 |
| 378 | TANTO SENANG | 20/07/2018 18:41 | 22/07/2018 09:10 | 464 | 109 |
| 379 | HIJAU JELITA | 20/07/2018 21:33 | 21/07/2018 10:30 | 200 | 0 |
| 380 | INTAN DAYA 4 | 21/07/2018 02:21 | 21/07/2018 08:16 | 5 | 0 |
| 381 | BALI SANUR | 21/07/2018 17:34 | 22/07/2018 00:00 | 0 | 0 |
| 382 | DERAJAT | 22/07/2018 18:24 | 23/07/2018 00:00 | 9 | 0 |
| 383 | MERATUS BENOA | 23/07/2018 00:00 | 23/07/2018 03:10 | 0 | 0 |
| 384 | RED ROVER | 23/07/2018 00:00 | 23/07/2018 01:20 | 242 | 0 |
| 385 | RED RESOURCE | 24/07/2018 00:00 | 24/07/2018 01:00 | 0 | 0 |
| 386 | MERATUS BORNEO | 25/07/2018 00:00 | 25/07/2018 00:00 | 87 | 0 |
| 387 | INTAN DAYA ELIATA | 25/07/2018 00:00 | 26/07/2018 21:33 | 207 | 45 |
| 388 | PALUNG MAS | 26/07/2018 00:00 | 26/07/2018 16:38 | 151 | 1 |
| 389 | MERATUS BENOA | 27/07/2018 00:00 | 28/07/2018 15:36 | 275 | 0 |
| 390 | BALI SANUR | 27/07/2018 09:12 | 28/07/2018 11:28 | 203 | 0 |
| 391 | SAWU SEA | 28/07/2018 11:39 | 29/07/2018 04:56 | 142 | 2 |
| 392 | SUNGAI MAS | 28/07/2018 19:26 | 29/07/2018 22:00 | 273 | 27 |
| 393 | TANTO TANGGUH | 28/07/2018 23:17 | 29/07/2018 20:00 | 428 | 132 |
| 394 | INTAN DAYA 4 | 30/07/2018 02:27 | 30/07/2018 10:29 | 0 | 0 |
| 395 | MERATUS BORNEO | 31/07/2018 02:16 | 31/07/2018 16:50 | 20 | 0 |
| 396 | SINAR BELAWAN | 31/07/2018 08:22 | 01/08/2018 05:35 | 241 | 16 |
| 397 | PAHALA | 31/07/2018 17:10 | 01/08/2018 00:57 | 0 | 0 |
| 398 | SITU MAS | 01/08/2018 00:15 | 02/08/2018 22:47 | 297 | 21 |
| 399 | MERATUS MAMIRI | 01/08/2018 18:28 | 03/08/2018 10:30 | 380 | 81 |
| 400 | TANTO SENANG | 02/08/2018 16:35 | 03/08/2018 09:01 | 476 | 102 |
| 401 | SAWU SEA | 03/08/2018 05:31 | 04/08/2018 18:23 | 190 | 0 |
| 402 | INTAN DAYA 9 | 03/08/2018 09:00 | 04/08/2018 02:32 | 167 | 14 |
| 403 | BALI SANUR | 03/08/2018 23:15 | 04/08/2018 16:07 | 202 | 5 |
| 404 | TANTO BERSINAR | 04/08/2018 19:14 | 05/08/2018 10:02 | 0 | 0 |
| 405 | ALFA TRANS SATU | 05/08/2018 09:36 | 05/08/2018 18:17 | 29 | 9 |
| 406 | RED RESOURCE | 05/08/2018 18:36 | 06/08/2018 07:10 | 0 | 0 |
| 407 | PAHALA | 06/08/2018 01:53 | 06/08/2018 14:36 | 89 | 1 |
| 408 | KISIK MAS | 06/08/2018 06:43 | 06/08/2018 17:27 | 0 | 2 |

| NO | NAMA KAPAL | MULAI KERJA | SELESAI KERJA | BONGKAR | |
|-----|-------------------|------------------|------------------|---------|---------|
| | | | | 20 Feet | 40 Feet |
| 409 | MENTARI CRYSTAL | 06/08/2018 16:19 | 06/08/2018 21:52 | 89 | 0 |
| 410 | CURUG MAS | 08/08/2018 00:02 | 08/08/2018 03:54 | 231 | 1 |
| 411 | ARMADA PERMATA | 08/08/2018 16:18 | 09/08/2018 03:42 | 408 | 92 |
| 412 | BALI SANUR | 09/08/2018 12:24 | 10/08/2018 06:45 | 173 | 0 |
| 413 | SPRING MAS | 09/08/2018 16:18 | 11/08/2018 09:57 | 672 | 75 |
| 414 | ORIENTAL EMERALD | 10/08/2018 16:29 | 11/08/2018 21:19 | 1 | 0 |
| 415 | PALUNG MAS | 11/08/2018 14:08 | 12/08/2018 07:04 | 239 | 0 |
| 416 | PAHALA | 12/08/2018 08:50 | 12/08/2018 20:26 | 140 | 4 |
| 417 | SUNGAI MAS | 13/08/2018 00:45 | 13/08/2018 22:59 | 184 | 16 |
| 418 | RED ROVER | 13/08/2018 08:12 | 14/08/2018 09:35 | 233 | 0 |
| 419 | LINTAS BATANGHARI | 13/08/2018 19:45 | 14/08/2018 03:13 | 0 | 0 |
| 420 | INTAN DAYA 10 | 14/08/2018 05:28 | 14/08/2018 08:30 | 21 | 50 |
| 421 | MERATUS GORONTALO | 14/08/2018 21:33 | 15/08/2018 12:49 | 0 | 0 |
| 422 | KISIK MAS | 14/08/2018 18:02 | 14/08/2018 22:25 | 232 | 2 |
| 423 | MERATUS MAMIRI | 14/08/2018 19:38 | 15/08/2018 12:04 | 418 | 135 |
| 424 | SITU MAS | 15/08/2018 17:35 | 17/08/2018 14:08 | 112 | 41 |
| 425 | BALI SANUR | 15/08/2018 20:52 | 16/08/2018 22:55 | 175 | 0 |
| 426 | SENDANG MAS | 16/08/2018 07:26 | 17/08/2018 13:53 | 0 | 0 |
| 427 | MERATUS BENOA | 16/08/2018 20:41 | 17/08/2018 15:00 | 0 | 0 |
| 428 | MARINA STAR 1 | 17/08/2018 09:43 | 18/08/2018 08:18 | 74 | 0 |
| 429 | ALFA TRANS SATU | 17/08/2018 16:44 | 18/08/2018 02:44 | 0 | 9 |
| 430 | MERATUS BORNEO | 17/08/2018 08:08 | 18/08/2018 05:43 | 0 | 0 |
| 431 | SINAR BELAWAN | 17/08/2018 21:09 | 18/08/2018 02:20 | 93 | 3 |
| 432 | PAHALA | 19/08/2018 02:09 | 19/08/2018 08:23 | 23 | 6 |
| 433 | RED RESOURCE | 19/08/2018 05:05 | 20/08/2018 00:49 | 0 | 0 |
| 434 | BALI SANUR | 19/08/2018 03:02 | 19/08/2018 18:39 | 76 | 0 |
| 435 | TANTU PERSILAR | 20/08/2018 02:16 | 21/08/2018 09:51 | 607 | 166 |
| 436 | INTAN DAYA | 20/08/2018 03:10 | 20/08/2018 16:14 | 184 | 10 |
| 437 | PALUNG MAS | 20/08/2018 16:12 | 21/08/2018 09:00 | 217 | 2 |
| 438 | BALI SANUR | 21/08/2018 02:12 | 21/08/2018 12:41 | 179 | 1 |
| 439 | TELUK MAS | 21/08/2018 16:11 | 22/08/2018 03:10 | 82 | 6 |
| 440 | MERATUS BORNEO | 23/08/2018 10:16 | 24/08/2018 03:06 | 236 | 16 |
| 441 | ORIENTAL EMERALD | 24/08/2018 13:31 | 26/08/2018 02:21 | 562 | 79 |
| 442 | SUNGAI MAS | 24/08/2018 13:46 | 25/08/2018 14:44 | 375 | 62 |
| 443 | SPRING MAS | 25/08/2018 06:35 | 26/08/2018 04:40 | 97 | 36 |
| 444 | PAHALA | 26/08/2018 09:28 | 26/08/2018 17:10 | 0 | 0 |
| 445 | GULF MAS | 26/08/2018 11:07 | 26/08/2018 22:33 | 256 | 13 |
| 446 | MERATUS GORONTALO | 27/08/2018 19:24 | 28/08/2018 09:36 | 566 | 146 |
| 447 | PALUNG MAS | 28/08/2018 15:14 | 28/08/2018 18:54 | 140 | 16 |
| 448 | MERATUS BORNEO | 28/08/2018 21:39 | 29/08/2018 21:06 | 238 | 14 |
| 449 | ARMADA SEGARA | 29/08/2018 06:23 | 29/08/2018 19:56 | 0 | 0 |
| 450 | LINTAS BATANGHARI | 29/08/2018 05:03 | 29/08/2018 21:56 | 140 | 9 |
| 451 | RED RESOURCE | 30/08/2018 06:16 | 31/08/2018 00:45 | 0 | 0 |
| 452 | PALUNG MAS | 30/08/2018 07:17 | 30/08/2018 19:06 | 0 | 0 |
| 453 | SENDANG MAS | 30/08/2018 08:21 | 31/08/2018 02:54 | 94 | 28 |
| 454 | MERATUS GORONTALO | 30/08/2018 09:40 | 31/08/2018 07:22 | 0 | 0 |

| NO | NAMA KAPAL | MULAI KERJA | SELESAI KERJA | BONGKAR | |
|-----|------------------|------------------|------------------|---------|---------|
| | | | | 20 Feet | 40 Feet |
| 455 | TELUK MAS | 30/08/2018 12:12 | 30/08/2018 15:43 | 181 | 1 |
| 456 | PAHALA | 31/08/2018 08:53 | 31/08/2018 23:47 | 240 | 7 |
| 457 | SITU MAS | 02/09/2018 02:39 | 03/09/2018 21:29 | 1.067 | 77 |
| 458 | SPIL HAYU | 02/09/2018 14:25 | 02/09/2018 19:46 | 0 | 0 |
| 459 | SINAR BELAWAN | 02/09/2018 20:50 | 03/09/2018 13:40 | 162 | 2 |
| 460 | MERATUS BORNEO | 04/09/2018 02:54 | 04/09/2018 20:16 | 183 | 15 |
| 461 | TANTO BERSINAR | 04/09/2018 03:37 | 05/09/2018 20:24 | 610 | 181 |
| 462 | GULF MAS | 04/09/2018 10:01 | 05/09/2018 04:20 | 233 | 5 |
| 463 | SAWU SEA | 05/09/2018 06:33 | 06/09/2018 19:27 | 341 | 1 |
| 464 | PAHALA | 06/09/2018 01:22 | 06/09/2018 20:48 | 178 | 5 |
| 465 | PALUNG MAS | 06/09/2018 06:39 | 06/09/2018 11:54 | 198 | 3 |
| 466 | ALFA TRANS SATU | 06/09/2018 08:53 | 06/09/2018 19:21 | 50 | 9 |
| 467 | MARINA STAR 1 | 07/09/2018 03:31 | 08/09/2018 00:12 | 180 | 0 |
| 468 | RELIANCE | 07/09/2018 04:15 | 07/09/2018 15:49 | 0 | 0 |
| 469 | INTAN DAYA 9 | 07/09/2018 19:16 | 08/09/2018 07:20 | 156 | 24 |
| 470 | MERATUS BORNEO | 08/09/2018 21:54 | 09/09/2018 07:37 | 238 | 13 |
| 471 | ORIENTAL EMERALD | 09/09/2018 07:30 | 09/09/2018 15:07 | 287 | 121 |
| 472 | HIJAU SAMUDRA | 09/09/2018 10:11 | 10/09/2018 04:14 | 6 | 0 |
| 473 | BALI SANUR | 10/09/2018 10:19 | 11/09/2018 00:01 | 0 | 0 |
| 474 | SPRING MAS | 10/09/2018 20:56 | 11/09/2018 00:01 | 18 | 7 |
| 475 | BALI GIANYAR | 11/09/2018 00:01 | 11/09/2018 11:00 | 0 | 1 |
| 476 | KISIK MAS | 11/09/2018 08:01 | 11/09/2018 12:10 | 187 | 10 |
| 477 | CURUG MAS | 12/09/2018 03:08 | 11/09/2018 16:50 | 0 | 0 |
| 478 | SENDANG MAS | 12/09/2018 11:09 | 11/09/2018 18:00 | 310 | 173 |
| 479 | CURUG MAS | 12/09/2018 20:04 | 13/09/2018 03:40 | 291 | 0 |
| 480 | INTAN DAYA 9 | 13/09/2018 11:09 | 14/09/2018 09:00 | 140 | 10 |
| 481 | MERATUS GONTE | 13/09/2018 19:04 | 15/09/2018 09:06 | 416 | 164 |
| 482 | MERATUS BORNEO | 14/09/2018 21:30 | 15/09/2018 08:32 | 178 | 19 |
| 483 | PAHALA | 15/09/2018 14:08 | 16/09/2018 08:06 | 162 | 0 |
| 484 | PAHALA GIANYAR | 15/09/2018 21:21 | 16/09/2018 04:27 | 184 | 10 |
| 485 | MERATUS SEMARANG | 17/09/2018 16:44 | 19/09/2018 03:44 | 316 | 0 |
| 486 | SINAR BELAWAN | 17/09/2018 18:03 | 18/09/2018 06:59 | 128 | 63 |
| 487 | FORTUNE | 18/09/2018 16:58 | 19/09/2018 12:29 | 234 | 19 |
| 488 | TANTO BERSINAR | 19/09/2018 07:05 | 21/09/2018 04:22 | 594 | 107 |
| 489 | ALFA TRANS SATU | 19/09/2018 09:02 | 19/09/2018 15:15 | 23 | 18 |
| 490 | KISIK MAS | 19/09/2018 18:19 | 20/09/2018 01:25 | 206 | 1 |
| 491 | SITU MAS | 19/09/2018 21:12 | 21/09/2018 00:25 | 203 | 47 |
| 492 | MERATUS BORNEO | 20/09/2018 02:58 | 21/09/2018 03:10 | 202 | 16 |
| 493 | SAWU SEA | 21/09/2018 13:38 | 22/09/2018 07:45 | 212 | 0 |
| 494 | INTAN DAYA 9 | 21/09/2018 18:26 | 22/09/2018 08:04 | 155 | 13 |
| 495 | BALI SANUR | 22/09/2018 15:46 | 23/09/2018 01:05 | 150 | 1 |
| 496 | HIJAU SAMUDRA | 23/09/2018 20:21 | 25/09/2018 09:06 | 637 | 94 |
| 497 | FORTUNE | 23/09/2018 19:43 | 24/09/2018 06:15 | 75 | 2 |
| 498 | PALUNG MAS | 24/09/2018 14:29 | 25/09/2018 01:42 | 277 | 2 |
| 499 | GULF MAS | 24/09/2018 21:09 | 25/09/2018 11:05 | 288 | 30 |
| 500 | MERATUS MAMIRI | 25/09/2018 17:11 | 25/09/2018 18:26 | 0 | 18 |

| NO | NAMA KAPAL | MULAI KERJA | SELESAI KERJA | BONGKAR | |
|-----|-------------------|------------------|------------------|---------|---------|
| | | | | 20 Feet | 40 Feet |
| 501 | MERATUS BORNEO | 26/09/2018 08:14 | 26/09/2018 21:26 | 224 | 21 |
| 502 | CURUG MAS | 26/09/2018 12:39 | 27/09/2018 06:14 | 174 | 10 |
| 503 | LAGOA MAS | 26/09/2018 19:28 | 27/09/2018 00:52 | 130 | 0 |
| 504 | BAHAR MAS | 27/09/2018 10:05 | 27/09/2018 23:30 | 240 | 24 |
| 505 | SENDANG MAS | 27/09/2018 18:19 | 28/09/2018 14:19 | 161 | 42 |
| 506 | BALI SANUR | 27/09/2018 18:50 | 28/09/2018 19:28 | 168 | 0 |
| 507 | MERATUS GORONTALO | 29/09/2018 07:14 | 30/09/2018 18:39 | 634 | 144 |
| 508 | SPRING MAS | 29/09/2018 08:51 | 30/09/2018 15:43 | 380 | 117 |
| 509 | SINAR BELAWAN | 02/10/2018 00:29 | 02/10/2018 12:26 | 186 | 31 |
| 510 | FORTUNE | 03/10/2018 00:42 | 03/10/2018 11:21 | 0 | 0 |
| 511 | MERATUS BORNEO | 03/10/2018 00:42 | 03/10/2018 19:17 | 111 | 0 |
| 512 | ALFA TRANS SATU | 03/10/2018 09:34 | 03/10/2018 21:54 | 53 | 14 |
| 513 | SUNGAI MAS | 03/10/2018 17:18 | 05/10/2018 03:11 | 115 | 45 |
| 514 | UMBUL MAS | 04/10/2018 07:31 | 05/10/2018 06:49 | 139 | 4 |
| 515 | LINTAS BATANGHARI | 05/10/2018 06:13 | 05/10/2018 22:22 | 107 | 26 |
| 516 | TANTO BERSINAR | 05/10/2018 09:06 | 07/10/2018 15:30 | 683 | 143 |
| 517 | GULF MAS | 05/10/2018 14:05 | 06/10/2018 19:41 | 272 | |
| 518 | SITU MAS | 05/10/2018 21:20 | 07/10/2018 05:40 | | |
| 519 | PULAU LAYANG | 06/10/2018 02:50 | 06/10/2018 19:09 | 109 | 0 |
| 520 | BALI SANUR | 06/10/2018 04:06 | 06/10/2018 21:00 | 6 | 1 |
| 521 | MERATUS SEMARANG | 06/10/2018 08:00 | 08/10/2018 09:41 | 10 | 0 |
| 522 | INTAN DAYA 9 | 07/10/2018 08:42 | 07/10/2018 18:00 | 41 | 26 |
| 523 | CURUG MAS | 07/10/2018 16:09 | 07/10/2018 22:27 | 89 | 0 |
| 524 | FORTUNE | 08/10/2018 06:09 | 08/10/2018 07:31 | 123 | 2 |
| 525 | AYER MAS | 08/10/2018 07:44 | 08/10/2018 09:49 | 47 | 0 |
| 526 | MERATUS BORNEO | 08/10/2018 18:09 | 09/10/2018 17:01 | 215 | 14 |
| 527 | SAWU | 08/10/2018 19:46 | 10/10/2018 14:17 | 196 | 4 |
| 528 | AYER MAS | 09/10/2018 02:17 | 10/10/2018 09:57 | 171 | 17 |
| 529 | MARINA STAR 1 | 10/10/2018 15:30 | 11/10/2018 12:36 | 406 | 98 |
| 530 | PAHALA | 11/10/2018 18:30 | 12/10/2018 02:22 | 0 | 0 |
| 531 | PULAU LAYANG | 11/10/2018 18:58 | 12/10/2018 02:50 | 337 | 0 |
| 532 | KISIK MAS | 12/10/2018 14:02 | 12/10/2018 16:28 | 0 | 0 |
| 533 | MERATUS GORONTALO | 13/10/2018 21:36 | 15/10/2018 12:58 | 628 | 142 |
| 534 | GULF MAS | 14/10/2018 00:23 | 14/10/2018 04:05 | 275 | 8 |
| 535 | SPRING MAS | 14/10/2018 05:08 | 15/10/2018 02:50 | 163 | 48 |
| 536 | LAGOA MAS | 14/10/2018 12:36 | 15/10/2018 02:49 | 256 | 13 |
| 537 | SENDANG MAS | 15/10/2018 08:47 | 16/10/2018 17:26 | 457 | 32 |
| 538 | MERATUS BORNEO | 15/10/2018 10:13 | 16/10/2018 11:08 | 211 | 28 |
| 539 | BAHAR MAS | 16/10/2018 22:41 | 17/10/2018 11:15 | 283 | 6 |
| 540 | ALFA TRANS SATU | 17/10/2018 00:44 | 17/10/2018 09:23 | 40 | 11 |
| 541 | SINAR BELAWAN | 17/10/2018 04:02 | 17/10/2018 15:08 | 132 | 25 |
| 542 | AYER MAS | 18/10/2018 08:50 | 18/10/2018 19:32 | 293 | 2 |
| 543 | MARINA STAR 1 | 18/10/2018 13:41 | 19/10/2018 10:31 | 374 | 0 |
| 544 | PAHALA | 19/10/2018 01:09 | 19/10/2018 18:15 | 167 | 4 |
| 545 | SUNGAI MAS | 19/10/2018 10:45 | 20/10/2018 02:16 | 176 | 2 |
| 546 | TANTO BERSINAR | 20/10/2018 04:12 | 21/10/2018 14:31 | 674 | 146 |

| NO | NAMA KAPAL | MULAI KERJA | SELESAI KERJA | BONGKAR | |
|-----|-------------------|------------------|------------------|---------|---------|
| | | | | 20 Feet | 40 Feet |
| 547 | HIJAU SEJUK | 20/10/2018 09:01 | 20/10/2018 14:08 | 0 | 0 |
| 548 | LINTAS BATANGHARI | 20/10/2018 15:19 | 21/10/2018 02:46 | 121 | 18 |
| 549 | MERATUS BORNEO | 20/10/2018 22:43 | 21/10/2018 12:14 | 234 | 17 |
| 550 | LAGOA MAS | 22/10/2018 00:09 | 22/10/2018 05:43 | 273 | 0 |
| 551 | SITU MAS | 22/10/2018 03:22 | 23/10/2018 02:00 | 195 | 58 |
| 552 | PAHALA | 23/10/2018 16:12 | 24/10/2018 03:19 | 97 | 1 |
| 553 | HIJAU SAMUDRA | 24/10/2018 17:26 | 26/10/2018 04:37 | 485 | 128 |
| 554 | BAHAR MAS | 24/10/2018 19:49 | 25/10/2018 13:17 | 153 | 2 |
| 555 | HIJAU SEJUK | 24/10/2018 21:37 | 25/10/2018 11:25 | 253 | 0 |
| 556 | SAWU SEA | 25/10/2018 21:55 | 26/10/2018 16:39 | 227 | 1 |
| 557 | MERATUS BORNEO | 26/10/2018 10:29 | 27/10/2018 05:39 | 172 | 17 |
| 558 | INTAN DAYA 9 | 26/10/2018 13:42 | 27/10/2018 06:36 | 165 | 0 |
| 559 | AYER MAS | 26/10/2018 20:37 | 27/10/2018 06:26 | 272 | 3 |
| 560 | ALFA TRANS SATU | 28/10/2018 08:22 | 29/10/2018 00:51 | 38 | 19 |
| 561 | MERATUS GORONTALO | 29/10/2018 08:52 | 01/11/2018 13:31 | 664 | 115 |
| 562 | PAHALA | 29/10/2018 09:56 | 30/10/2018 16:16 | 146 | 10 |
| 563 | SPRING MAS | 29/10/2018 10:25 | 01/11/2018 03:35 | 572 | 112 |
| 564 | CURUG MAS | 30/10/2018 19:32 | 30/10/2018 21:16 | 8 | 0 |
| 565 | HIJAU SEJUK | 31/10/2018 03:26 | 31/10/2018 20:25 | 20 | 5 |
| 566 | SENDANG MAS | 31/10/2018 17:40 | 01/11/2018 02:00 | 0 | 0 |
| 567 | GULF MAS | 01/11/2018 02:00 | 02/11/2018 02:00 | 0 | 0 |
| 568 | BALI SANUR | 01/11/2018 08:00 | 01/11/2018 10:00 | 0 | 0 |
| 569 | WARIH MAS | 01/11/2018 11:07 | 01/11/2018 14:50 | 0 | 0 |
| 570 | MERATUS BORNEO | 02/11/2018 03:00 | 02/11/2018 03:00 | 0 | 0 |
| 571 | SAWU SEA | 02/11/2018 03:09 | 03/11/2018 04:16 | 102 | 0 |
| 572 | SAWU SEA | 02/11/2018 04:07 | 03/11/2018 03:42 | 96 | 8 |
| 573 | KISIK MAS | 02/11/2018 08:24 | 03/11/2018 06:25 | 184 | 0 |
| 574 | FORTUNE | 02/11/2018 10:25 | 02/11/2018 22:47 | 0 | 0 |
| 575 | PAHALA | 03/11/2018 11:03 | 03/11/2018 12:25 | 41 | 0 |
| 576 | PAHALA | 03/11/2018 14:24 | 04/11/2018 03:09 | 86 | 16 |
| 577 | TANTO BERSINAR | 03/11/2018 20:57 | 05/11/2018 06:58 | 686 | 140 |
| 578 | BAHAR MAS | 04/11/2018 06:20 | 04/11/2018 11:17 | 233 | 6 |
| 579 | MARINA STAR 1 | 04/11/2018 14:38 | 05/11/2018 17:16 | 298 | 0 |
| 580 | HIJAU SEJUK | 05/11/2018 02:21 | 05/11/2018 11:09 | 237 | 0 |
| 581 | LINTAS BATANGHARI | 06/11/2018 16:32 | 07/11/2018 01:21 | 113 | 20 |
| 582 | BALI SANUR | 06/11/2018 20:11 | 07/11/2018 06:55 | 109 | 1 |
| 583 | MERATUS BORNEO | 07/11/2018 22:44 | 08/11/2018 10:16 | 236 | 16 |
| 584 | SAWU SEA | 08/11/2018 18:13 | 09/11/2018 17:28 | 104 | 0 |
| 585 | HIJAU SAMUDRA | 08/11/2018 17:33 | 10/11/2018 01:24 | 585 | 93 |
| 586 | INTAN DAYA 9 | 08/11/2018 19:10 | 09/11/2018 07:11 | 130 | 25 |
| 587 | FORTUNE | 09/11/2018 01:39 | 09/11/2018 15:29 | 94 | 0 |
| 588 | SITU MAS | 09/11/2018 14:13 | 11/11/2018 01:07 | 651 | 172 |
| 589 | GULF MAS | 10/11/2018 06:28 | 10/11/2018 21:54 | 338 | 5 |
| 590 | KISIK MAS | 11/11/2018 00:10 | 11/11/2018 04:54 | 288 | 0 |
| 591 | LAGOA MAS | 11/11/2018 04:52 | 11/11/2018 15:42 | 426 | 0 |
| 592 | ALFA TRANS SATU | 12/11/2018 17:00 | 13/11/2018 03:03 | 44 | 10 |

| NO | NAMA KAPAL | MULAI KERJA | SELESAI KERJA | BONGKAR | |
|-----|-------------------|------------------|------------------|---------|---------|
| | | | | 20 Feet | 40 Feet |
| 593 | MERATUS BORNEO | 13/11/2018 00:39 | 13/11/2018 16:50 | 132 | 9 |
| 594 | BALI SANUR | 13/11/2018 09:42 | 13/11/2018 21:51 | 192 | 1 |
| 595 | SAMUDERA MAS | 13/11/2018 19:19 | 13/11/2018 23:00 | 178 | 1 |
| 596 | FORTUNE | 14/11/2018 02:37 | 14/11/2018 15:30 | 61 | 0 |
| 597 | MERATUS GORONTALO | 15/11/2018 00:42 | 16/11/2018 15:35 | 566 | 106 |
| 598 | SPRING MAS | 15/11/2018 05:16 | 15/11/2018 22:32 | 217 | 24 |
| 599 | SENDANG MAS | 15/11/2018 22:10 | 16/11/2018 18:13 | 0 | 0 |
| 600 | AYER MAS | 16/11/2018 03:13 | 16/11/2018 21:06 | 105 | 8 |
| 601 | PAHALA | 16/11/2018 18:02 | 17/11/2018 10:02 | 188 | 12 |
| 602 | LAGOA MAS | 17/11/2018 00:38 | 17/11/2018 09:59 | 213 | 0 |
| 603 | CURUG MAS | 17/11/2018 01:04 | 17/11/2018 13:58 | 318 | 8 |
| 604 | SINAR BELAWAN | 17/11/2018 06:56 | 18/11/2018 04:51 | 205 | 27 |
| 605 | GULF MAS | 18/11/2018 03:00 | 18/11/2018 07:55 | 206 | 4 |
| 606 | LINTAS BENGKULU | 18/11/2018 14:26 | 18/11/2018 22:43 | 170 | 24 |
| 607 | BALI SANUR | 18/11/2018 14:36 | 19/11/2018 06:30 | 162 | 0 |
| 608 | MERATUS BORNEO | 19/11/2018 03:25 | 19/11/2018 17:01 | 161 | 19 |
| 609 | TANTO BERSINAR | 19/11/2018 06:41 | 20/11/2018 13:44 | 622 | 72 |
| 610 | FORTUNE | 21/11/2018 08:20 | 21/11/2018 18:55 | 22 | 0 |
| 611 | SAMUDERA MAS | 21/11/2018 08:41 | 21/11/2018 21:06 | 9 | 0 |
| 612 | MARINA STAR 1 | 21/11/2018 17:04 | 20/11/2018 22:48 | 2 | 0 |
| 613 | SITU MAS | 22/11/2018 00:00 | 21/11/2018 23:22 | 23 | 5 |
| 614 | PAHALA | 23/11/2018 03:27 | 23/11/2018 11:04 | 137 | 3 |
| 615 | AYER MAS | 24/11/2018 00:05 | 24/11/2018 00:45 | 220 | 4 |
| 616 | LINTAS BENGKULU | 23/11/2018 00:19 | 24/11/2018 00:52 | 112 | 23 |
| 617 | LAGOA MAS | 23/11/2018 02:24 | 24/11/2018 01:07 | 173 | 0 |
| 618 | PAHALA | 24/11/2018 02:00 | 24/11/2018 11:36 | 178 | 0 |
| 619 | LAGOA MAS | 24/11/2018 05:34 | 24/11/2018 13:05 | 47 | 10 |
| 620 | SITU MAS | 24/11/2018 09:16 | 25/11/2018 09:25 | 137 | 45 |
| 621 | MERATUS BORNEO | 24/11/2018 09:58 | 25/11/2018 02:27 | 225 | 7 |
| 622 | LAGOA MAS | 24/11/2018 19:38 | 25/11/2018 23:15 | 455 | 167 |
| 623 | CURUG MAS | 27/11/2018 23:08 | 28/11/2018 12:35 | 73 | 0 |
| 624 | SENDANG MAS | 28/11/2018 00:20 | 28/11/2018 21:55 | 282 | 29 |
| 625 | MERATUS GORONTALO | 29/11/2018 02:23 | 30/11/2018 09:44 | 482 | 158 |
| 626 | MERATUS BORNEO | 29/11/2018 14:20 | 30/11/2018 11:30 | 159 | 7 |
| 627 | PAHALA | 30/11/2018 13:29 | 30/11/2018 23:46 | 131 | 2 |
| 628 | AYER MAS | 01/12/2018 02:28 | 01/12/2018 16:36 | 344 | 8 |
| 629 | BALI SANUR | 02/12/2018 13:39 | 02/12/2018 18:05 | 0 | 0 |
| 630 | BAHAR MAS | 02/12/2018 16:41 | 02/12/2018 19:39 | 0 | 0 |
| 631 | SINAR BELAWAN | 03/12/2018 00:25 | 03/12/2018 14:32 | 96 | 46 |
| 632 | SPRING MAS | 03/12/2018 02:29 | 05/12/2018 03:18 | 613 | 141 |
| 633 | TANTO BERSINAR | 03/12/2018 19:00 | 05/12/2018 17:00 | 628 | 154 |
| 634 | LAGOA MAS | 04/12/2018 00:46 | 04/12/2018 13:39 | 151 | 0 |
| 635 | SITU MAS | 05/12/2018 02:13 | 06/12/2018 20:52 | 237 | 40 |
| 636 | GULF MAS | 05/12/2018 08:54 | 06/12/2018 10:02 | 315 | 1 |
| 637 | FORTUNE | 05/12/2018 12:40 | 06/12/2018 09:54 | 135 | 0 |
| 638 | MERATUS BORNEO | 05/12/2018 21:25 | 06/12/2018 16:20 | 186 | 11 |

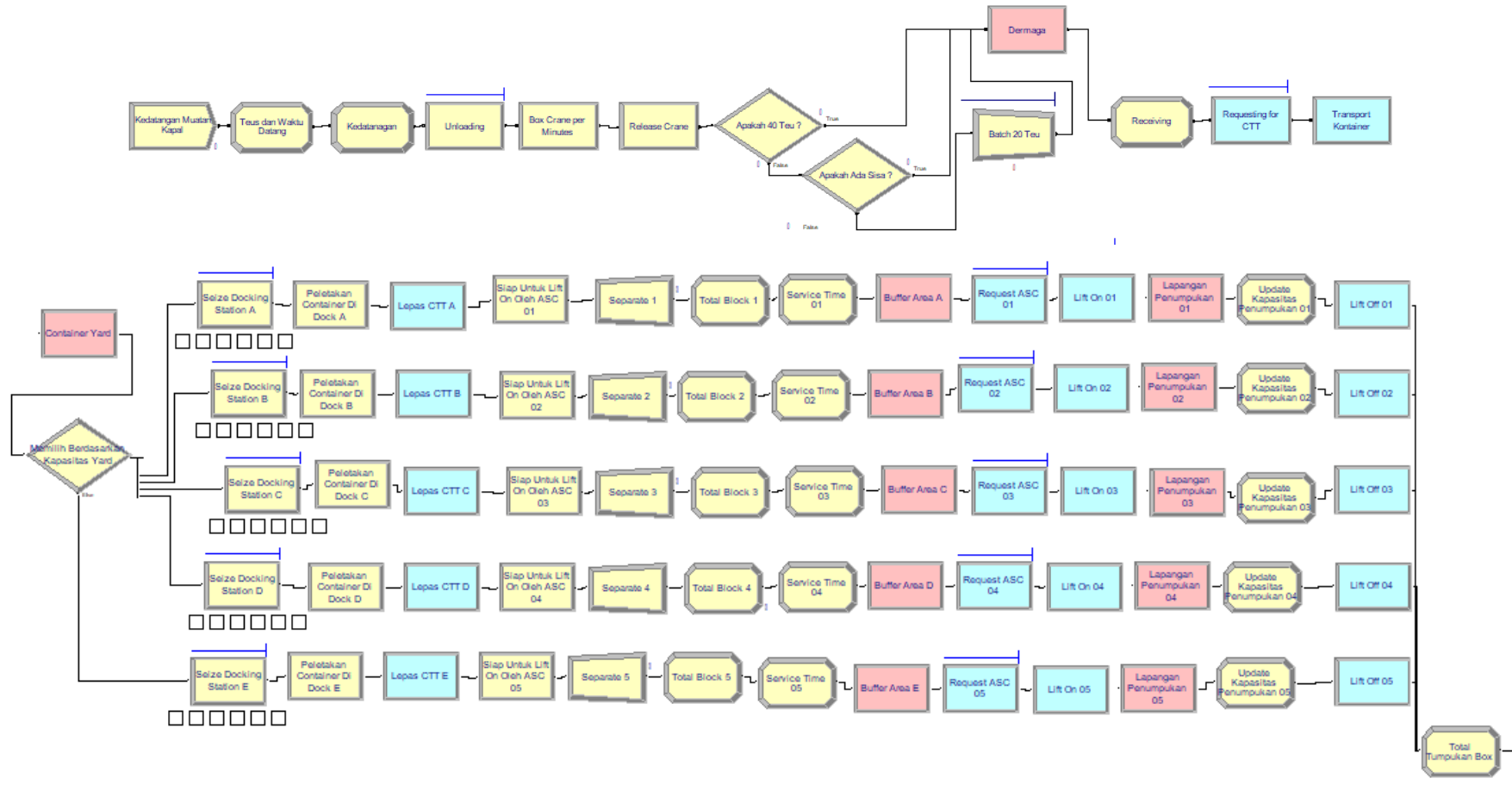
| NO | NAMA KAPAL | MULAI KERJA | SELESAI KERJA | BONGKAR | |
|-----|-------------------|------------------|------------------|---------|---------|
| | | | | 20 Feet | 40 Feet |
| 639 | ALFA TRANS SATU | 06/12/2018 12:18 | 06/12/2018 19:05 | 32 | 12 |
| 640 | MENTARI CRYSTAL | 06/12/2018 18:14 | 07/12/2018 06:50 | 146 | 0 |
| 641 | AYER MAS | 07/12/2018 16:58 | 08/12/2018 07:17 | 368 | 2 |
| 642 | SAWU SEA | 08/12/2018 08:29 | 09/12/2018 18:28 | 382 | 0 |
| 643 | PAHALA | 08/12/2018 09:41 | 08/12/2018 22:40 | 147 | 0 |
| 644 | BALI SANUR | 08/12/2018 10:40 | 09/12/2018 07:05 | 175 | 0 |
| 645 | LINTAS BENGKULU | 08/12/2018 14:48 | 09/12/2018 08:35 | 168 | 41 |
| 646 | HIJAU SAMUDRA | 09/12/2018 06:44 | 10/12/2018 16:57 | 271 | 166 |
| 647 | LAGOA MAS | 10/12/2018 10:55 | 10/12/2018 18:00 | 186 | 2 |
| 648 | MERATUS GORONTALO | 11/12/2018 09:22 | 15/12/2018 03:30 | 440 | 206 |
| 649 | MERATUS BORNEO | 11/12/2018 20:07 | 12/12/2018 11:18 | 242 | 13 |
| 650 | KISIK MAS | 12/12/2018 02:09 | 12/12/2018 11:42 | 98 | 0 |
| 651 | MENTARI NUSANTARA | 12/12/2018 08:08 | 13/12/2018 04:51 | 64 | 40 |
| 652 | MARINA STAR 1 | 13/12/2018 02:02 | 14/12/2018 05:51 | 281 | 0 |
| 653 | BALI SANUR | 13/12/2018 01:54 | 13/12/2018 09:31 | 168 | 0 |
| 654 | AYER MAS | 14/12/2018 00:42 | 14/12/2018 05:32 | 19 | 0 |
| 655 | LINTAS BATANGHARI | 14/12/2018 13:04 | 15/12/2018 03:05 | 129 | 0 |
| 656 | PAHALA | 14/12/2018 13:03 | 15/12/2018 04:41 | 188 | 0 |
| 657 | SEGARA MAS | 14/12/2018 21:15 | 15/12/2018 22:25 | 11 | 1 |
| 658 | SINAR BELAWAN | 16/12/2018 05:03 | 16/12/2018 09:13 | 97 | 23 |
| 659 | MERATUS BORNEO | 16/12/2018 08:01 | 16/12/2018 17:10 | 10 | 10 |
| 660 | AKHASIA | 16/12/2018 08:01 | 16/12/2018 18:40 | 33 | 18 |
| 661 | FORTUNE | 17/12/2018 10:08 | 17/12/2018 10:07 | 0 | 0 |
| 662 | LAGOA MAS | 17/12/2018 11:02 | 17/12/2018 11:02 | 216 | 0 |
| 663 | MARINA STAR 1 | 17/12/2018 21:06 | 19/12/2018 05:33 | 209 | 0 |
| 664 | TELUK FLAMINGGO | 18/12/2018 04:04 | 19/12/2018 23:15 | 560 | 189 |
| 665 | SANDI NUSANTARA | 19/12/2018 18:51 | 21/12/2018 13:20 | 797 | 102 |
| 666 | PAHALA | 20/12/2018 05:55 | 21/12/2018 00:34 | 120 | 2 |
| 667 | SANDI NUSANTARA | 20/12/2018 07:49 | 21/12/2018 08:23 | 204 | 27 |
| 668 | ALFA TRANS SATU | 20/12/2018 19:32 | 21/12/2018 04:09 | 22 | 11 |
| 669 | SITU MAS | 20/12/2018 23:29 | 22/12/2018 06:50 | 564 | 24 |
| 670 | MERATUS BORNEO | 21/12/2018 06:12 | 22/12/2018 04:54 | 154 | 7 |
| 671 | MENTARI EXPRESS | 21/12/2018 20:00 | 22/12/2018 09:06 | 88 | 0 |
| 672 | MERATUS SEMARANG | 22/12/2018 18:49 | 23/12/2018 14:21 | 220 | 0 |
| 673 | FORTUNE | 23/12/2018 05:09 | 23/12/2018 20:14 | 199 | 0 |
| 674 | HIJAU SAMUDRA | 24/12/2018 05:54 | 25/12/2018 04:35 | 308 | 163 |
| 675 | VERIZON | 24/12/2018 12:59 | 25/12/2018 11:16 | 0 | 0 |
| 676 | SAWU SEA | 24/12/2018 12:41 | 28/12/2018 14:25 | 316 | 3 |
| 677 | MENTARI SUCCESS | 25/12/2018 08:30 | 27/12/2018 06:18 | 151 | 0 |
| 678 | CURUG MAS | 25/12/2018 10:03 | 25/12/2018 20:11 | 240 | 6 |
| 679 | LINTAS BENGKULU | 25/12/2018 17:28 | 26/12/2018 00:11 | 140 | 20 |
| 680 | MENTARI PERSADA | 26/12/2018 13:15 | 31/12/2018 15:36 | 394 | 8 |
| 681 | MERATUS BORNEO | 26/12/2018 21:42 | 29/12/2018 03:22 | 180 | 8 |
| 682 | AYER MAS | 27/12/2018 20:53 | 28/12/2018 17:26 | 158 | 0 |
| 683 | TELUK FLAMINGGO | 28/12/2018 01:16 | 28/12/2018 19:25 | 0 | 0 |
| 684 | MERATUS GORONTALO | 28/12/2018 23:26 | 30/12/2018 07:24 | 575 | 165 |

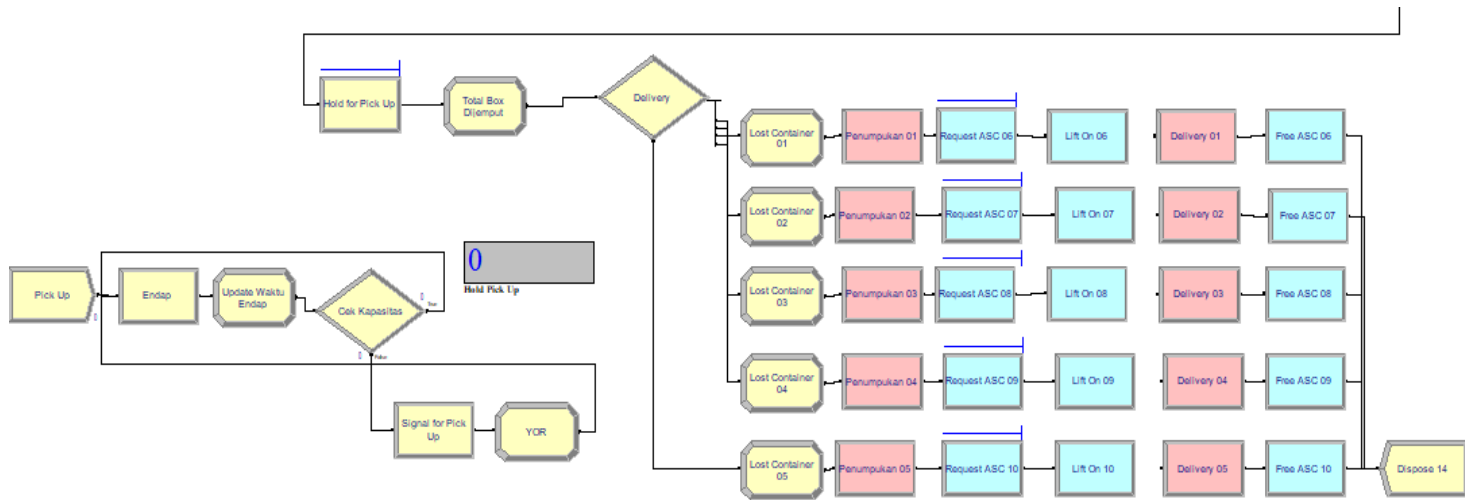
| NO | NAMA KAPAL | MULAI KERJA | SELESAI KERJA | BONGKAR | |
|-----|---------------|------------------|------------------|---------|---------|
| | | | | 20 Feet | 40 Feet |
| 685 | SINAR BELAWAN | 29/12/2018 15:25 | 30/12/2018 08:24 | 116 | 24 |
| 686 | JAVELIN | 30/12/2018 15:00 | 30/12/2018 18:50 | 86 | 0 |
| 687 | LAGOA MAS | 31/12/2018 14:43 | 31/12/2018 21:23 | 98 | 1 |

DO NOT COPY

Lampiran 2

Model Simulasi Kegiatan Bongkar Petikemas





0
Utilisasi Yard

Antrian Docking Station

| | | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Docking Station A | Docking Station B | Docking Station C | Docking Station D | Docking Station E |

Kapasitas per Yard

| | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Yard 01 | Yard 02 | Yard 03 | Yard 04 | Yard 05 |

BIODATA PENULIS



Mahya Indra Tama lahir di Tuban pada tanggal 25 Maret 1995 dan menempuh pendidikan SD sampai SMP di Tuban dan SMA di Bojonegoro. Pendidikan S1 ditempuh di Universitas Brawijaya, pada Fakultas Teknologi Pertanian dengan jurusan Teknologi Industri Pertanian. Sedangkan pendidikan S2 ditempuh di Institut Teknologi Sepuluh Nopember, pada Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem dengan jurusan Teknik Sistem dan Industri. Konsentrasi yang diambil adalah Manajemen Logistik dan Rantai Pasok. Untuk informasi lebih lengkap dapat menghubungi di email indratama25@gmail.com.