



TUGAS AKHIR – MO 141326

**ANALISA KINERJA FASILITAS DAN PERALATAN
BONGKAR MUAT DI TERMINAL PETI KEMAS SEMARANG
(TPKS)**

Jumawan

NRP. 04311440007001

Dosen Pembimbing :

Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph. D

Ir. Murdjito, M.Sc. Eng

Departemen Teknik Kelautan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2018



TUGAS AKHIR – MO 141326

**ANALISA KINERJA FASILITAS DAN PERALATAN
BONGKAR MUAT DI TERMINAL PETI KEMAS SEMARANG
(TPKS)**

Jumawan

NRP. 04311440007001

Dosen Pembimbing :

Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph. D

Ir. Murdjito, M.Sc. Eng

Departemen Teknik Kelautan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2018

(halaman ini sengaja dikosongkan)



FINAL PROJECT – MO 141326

**PERFORMANCE ANALYSIS OF LOADING UNLOADING
FACILITIES AND EQUIPMENT IN SEMARANG CONTAINER
TERMINAL (TPKS)**

Jumawan

NRP. 04311440007001

Supervisor :

Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph. D

Ir. Murdjito, M.Sc. Eng

Ocean Engineering Department

Faculty of Marine Technology

Sepuluh Nopember Institute of Technology

Surabaya

2018

(halaman ini sengaja dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA KINERJA FASILITAS DAN PERALATAN BONGKAR MUAT
DI TERMINAL PETI KEMAS SEMARANG
(TPKS)**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi S-1 Departemen Teknik Kelautan Fakultas Teknologi
Kelautan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh:

JUMAWAN

NRP. 04311440007001

Disetujui oleh:

1. Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D (Pembimbing 1)

2. Ir. Murdjito, M.Sc. Eng (Pembimbing 2)

3. Agro Wisudawan, ST., MT (Penguji 1)

4. Silvianita, ST., M.Sc., Ph.D (Penguji 2)

5. Prof. Soegiono (Penguji 3)

6. Dr.Eng.Shade Rahmawati, ST. MT (Penguji 4)

Surabaya, Juli 2018

(halaman ini sengaja dikosongkan)

ANALISA KINERJA FASILITAS DAN PERALATAN BONGKAR MUAT DI TERMINAL PETI KEMAS SEMARANG (TPKS)

Nama : Jumawan
NRP : 04311440007001
Departemen : Teknik Kelautan
Dosen Pembimbing : Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D
Ir. Murdjito, M.Sc. Eng

ABSTRAK

Pelabuhan menjadi sarana penting untuk kegiatan ekspor atau impor, proses bongkar muat di pelabuhan saat ini masih terhitung lama, oleh karena itu peneliti melakukan analisa terhadap fasilitas dan sarana bongkar muat khususnya di Terminal Peti Kemas Semarang (TPKS). Kinerja operasional merupakan hasil terukur yang dicapai pelabuhan dalam melaksanakan pelayanan baik kapal, barang dan utilitas fasilitas dan alat, dalam periode waktu dan satuan tertentu. Dalam tugas akhir ini topik pembahasannya adalah analisa kinerja dermaga, kinerja *container crane* (CC), kinerja *Rubber Tyred Gantry* (RTG) dan waktu tunggu saat proses pelayanan bongkar muat (*waiting time*) analisa dilakukan menggunakan model simulasi dengan metode antrian *multichanel – multiphase* dan disiplin antrian *first come, first serve*. Dari hasil analisa diketahui bahwa Kinerja di TPKS kondisi eksisting adalah BOR 57%, rata-rata utilitas CC 66%, rata-rata utilitas RTG 20% dan rata-rata *waiting time* 2,69 menit, pencapaian BOR masih di atas batas BOR yang disarankan UNCTAD untuk 3 tambatan. Penerapan skenario memberikan perubahan kinerja, antara lain skenario 1: BOR 53%, rata-rata utilitas CC 49%, rata-rata utilitas RTG 22% dan rata-rata *waiting time* 1,84 menit; skenario 2 : BOR 55%, rata-rata utilitas CC 55%, rata-rata utilitas RTG 20% dan rata-rata idle time 1,49 menit; skenario 3 : BOR 51%, rata-rata utilitas CC 39%, rata-rata utilitas RTG 21% dan rata-rata *waiting time* 0,86 menit, untuk memberikan pelayanan yang baik maka akan dipilih dari *waiting time* yang paling kecil maka skenario ketiga memberikan pilihan terbaik untuk melayani bongkar muat di TPKS. Hasil prediksi arus kedatangan kapal dan peti kemas di TPKS 10 tahun yang akan datang (tahun 2026) dianalisa menggunakan metode regresi linear didapatkan jumlah kedatangan kapal adalah 88 kapal/bulan dan jumlah kedatangan peti kemas mencapai 83.000 TEUS/bulan. Untuk mempertahankan kinerja tahun 2026 perlu dilakukan penambahan 2 tambatan dan 4 CC, sehingga didapatkan pencapaian kinerja BOR 50%, rata-rata utilitas CC 64%, rata-rata RTG adalah 39% dan rata-rata idle time adalah 0,84 menit.

Kata Kunci : Kinerja terminal peti kemas, Utilitas, Dermaga, *container crane*, *Rubber Tyred Gantry*, *waiting time*, Simulasi, Skenario.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

**PERFORMANCE ANALYSIS OF LOADING UNLOADING FACILITIES
AND EQUIPMENT IN SEMARANG CONTAINER TERMINAL (TPKS)**

Name : Jumawan
NRP : 04311440007001
Department : Ocean Engineering
Supervisors : Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D
Ir. Murdjito, M.Sc. Eng

ABSTRACT

The port becomes an important means for export or import activities, the loading and unloading process at the port is still long, therefore the researcher analyzes the facilities and equipment of loading and unloading, especially in Semarang Container Terminal (TPKS). Operational performance is the measurable result achieved by the port in carrying out the services of both ships, goods and utilities facilities and equipment, within certain time period and unit. In this final project the topics of discussion are performance dock analysis, container crane performance (CC), performance of Rubber Tyred Gantry (RTG) and waiting time during idle loading process. Analysis using simulation with multichanel - multiphase queuing method and queue discipline first come, first serve. From the analysis, it is known that the performance of TPKS in the existing condition is BOR 57%, average utility CC 66%, average of utility RTG 20% and idle time 2,69 minutes is good enough, but the achievement of BOR is still above the UNCTAD recommended BOR limit for 3 moorings. Scenario implementation provides performance change, among others scenario 1: BOR 53%, average utility CC 49%, average utility RTG 22% and idle time average 1.84 minutes; scenario 2: BOR 55%, average utility CC 55%, average utility RTG 20% and idle time average 1.49 minutes; Scenario 3: BOR 51%, average utility CC 39%, average utility RTG 21% and idle time average 0.86 minutes, to provide good service it will be selected from idle time the smallest third scenario provides the best option for loading and unloading on the TPKS. The predicted results of ship arrivals and container arrivals in the next 10 years of TPKS (2026) were analyzed using linear regression method. The number of ship arrivals was 88 vessels/month and the number of container arrivals reached 83.000 TEUs/month. In order to maintain the performance in 2026, it is necessary to add two moorings and 4 CC to achieve performance BOR 50% , average utility of CC 64%, average utility of RTG 39% and idle time is 0,84 minutes.

Keywords - Performance of Container terminal, Utility, container crane, Rubber Tyred Gantry, Idle time, Simulation, Scenario.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan kasih karunia yang telah Tuhan berikan kepada penulis hingga akhirnya penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Analisa Kinerja Fasilitas dan Peralatan Bongkar Muat di Terminal Peti Kemas Semarang (TPKS)”**.

Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Studi Kesarjanaan (S-1) di Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan (FTK), Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (ITS). Tugas Akhir ini membahas tentang analisa kinerja pelayanan bongkar muat peti kemas di Terminal Peti Kemas Semarang (TPKS) metode yang digunakan adalah metode simulasi dengan menggunakan bantuan pemrograman komputer.

Penulis sangat mengharapkan agar tugas akhir ini dapat memberikan ilmu pengetahuan serta dapat dikembangkan kedalam penelitian yang lebih intensif dan ekstensif. Namun, penulis minta maaf apabila ada kesalahan penulisan maupun pada penelitian di dalam tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya saran atau masukan untuk perbaikan/penyusunan dalam pengembangan penelitian ini di masa mendatang. Akhir kata penulis hanya dapat berharap penelitian ini terus berkembang agar bermanfaat bagi kemajuan di bidang pelayanan kepelabuhan.

Surabaya, Juli 2018

Jumawan

(halaman ini sengaja dikosongkan)

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dukungan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing serta yang telah memberi dorongan kepada penulis untuk terus semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan rasa syukur dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa karena dengan segala kasih dan karunia-Nya penulis diberi kekuatan dan perlindungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Sukimin dan Ibu Warinah selaku kedua orang tua penulis yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa yang tidak henti-hentinya mengalir demi kelancaran dan kesuksesan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph. D dan Bapak Ir. Murdjito, M.Sc. Eng selaku dosen pembimbing atas segala bimbingan, motivasi dan fasilitas yang mempermudah penulis dalam pengerjaan tugas akhir ini serta yang telah memberikan waktunya dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Berkat jasa dan bimbingannya, penulis menjadi lebih paham tentang studi dalam tugas akhir ini.
4. Bapak Prof. Soegiono; Ibu Silvianita, ST., M.Sc., Ph.D; Bapak Agro Wisudawan, ST., MT. dan Ibu Dr.Eng.Shade Rahmawati, ST. MT selaku dosen-dosen penguji yang telah mengevaluasi dan memberikan masukan-masukan dalam tugas akhir ini.
5. Bapak I Nyoman Sudiarta selaku Asisten Manager Perencanaan Lapangan di TPKS yang sudah berkenan untuk berdiskusi dan memberi masukan tentang tugas akhir ini.
6. Mas Cahyo dan Mbak Ella yang secara langsung membantu survei yang penulis lakukan.
7. Mas Imam dan Mas Manto yang sering menginformasikan keadaan di TPKS saat ini, sehingga penulis terus tahu perkembangan dan perubahan-perubahan

yang ada di TPKS walaupun hanya sebagian kecil saja, tetapi informasi-informasi tersebut sangat membantu penulis.

8. Bapak Herman Pratikno, S.T., MT.,Ph.D selaku koordinator tugas akhir yang telah memberikan bantuan ketika mendaftar sidang sehingga dimudahkan dalam prosesnya.
9. Bapak/Ibu dosen Teknik Kelautan FTK-ITS yang selama ini telah membekali ilmu kepada penulis.
10. Teman-teman mahasiswa Teknik Kelautan, khususnya angkatan 2014 yang telah memberikan dorongan dan semangat serta kekompakan untuk menyelesaikan studi.
11. Teman-teman di lab KOI Teknik Industri FTI-ITS yang telah membantu dalam memahami dan memodelkan kondisi dilapangan kemudian dimodelkan di *software arena*.
12. Pemerintah pusat melalui Kemenristek Dikti yang telah memberikan beasiswa Afirmasi Dikti 3T kepada penulis untuk menempuh studi di Departemen Teknik Kelautan FTK-ITS.
13. Pemerintah Provinsi Kalimantan Barat dan Pemerintah Daerah Kabupaten Kayong Utara yang terus memantau perkembangan penulis selama menempuh pendidikan di Departemen Teknik Kelautan FTK-ITS.
14. Pegawai PT. Pelabuhan Indonesia III Terminal Peti Kemas Semarang yang telah membantu dan memberikan kemudahan kepada penulis ketika melakukan pengamatan dilapangan dan pengambilan data-data yang penulis butuhkan.

Semoga Tuhan senantiasa membalas semua kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Surabaya, Juli 2018

Jumawan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
UCAPAN TERIMAKASIH	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxiii
DAFTAR LAMPIRAN	xxv
BAB I : PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah	3
1.3.Tujuan	3
1.4.Manfaat	4
1.5.Batasan Masalah	4
1.6.Sistematika Laporan	5
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1.Profil Terminal Peti Kemas Semarang (TPKS)	7

2.2. Penelitian Terdahulu	8
2.3. Terminal Peti Kemas (<i>Container Terminal</i>)	10
2.3.1. Penanganan Peti Kemas	11
2.3.2. Fasilitas Pada Terminal Peti Kemas	12
2.3.3. Peralatan Bongkar Muat Terminal Peti Kemas	16
2.3.4. Sistem Penanganan Peti Kemas di Lapangan Penumpukan	19
2.3.5. Kinerja Peralatan Penanganan Peti Kemas	21
2.4. Kinerja Pelayanan Pelabuhan	22
2.4.1. Kinerja Pelayanan Kapal	23
2.4.2. Kinerja Pelayanan Bongkar Muat di Terminal Peti Kemas	26
2.5. Utilisasi Fasilitas dan Peralatan Bongkar Muat	27
2.5.1. Utilisasi Fasilitas	27
2.5.2. Utilisasi Peralatan Bongkar Muat	29
2.6. Standar Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan	30
2.7. Metode Regresi Untuk Peramalan Permintaan	31
2.8. Teori Antrian	32
2.9. Simulasi	36
2.10. Definisi Sistem	39
2.11. Model	41
2.12. Software Arena	41
2.13. Input Analyzer	59

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN	61
3.1.Diagram Alir Penelitian.....	61
3.2.Penjelasan Diagram Alir	62
3.3.Data Penelitian	63
3.4.Metode Pengumpulan Data	65
3.4.1. Data Primer	65
3.4.2. Data Skunder	65
3.5.Pengolahan Data.....	65
3.6.Penilaian Kinerja	66
3.7.Analisa Model Antrian di TPKS	66
3.8.Analisa dan Kesimpulan.....	67
BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN	69
4.1.Pengumpulan Data Skunder	69
4.2.Pengumpulan Data Primer.....	73
4.3.Utilitas Fasilitas di TPKS	73
4.4.Kinerja Pelayanan Bongkar Muat di TPKS	76
4.5.Prediksi Arus Kedatangan Kapal dan Peti Kemas	78
4.6.Sistem Antrian di TPKS	82
4.7.Model Pelayanan Kapal di TPKS.....	83
4.8.Model Pelayanan Bongkar Muat di TPKS	84
4.9.Asumsi- asumsi Dalam Model	89

4.10. Pembuatan Model Simulasi	90
4.11. Verifikasi dan Validasi Model	98
4.12. Hasil Running Simulasi	100
4.13. Kondisi Eksisting	101
4.14. Skenario	102
4.15. Analisa Tingkat Pemakaian Dermaga (BOR).....	104
4.16. Analisa Tingkat Pemakaian <i>Container Crane</i> (CC).....	105
4.17. Analisa Tingkat Pemakaian <i>Rubber Tyred Gantry</i> (RTG)	106
4.18. Analisa <i>Waiting Time</i>	107
4.19. Kondisi 10 Tahun Kedepan	108
4.20. Analisa Sensitivitas.....	109
BAB V : PENUTUP	111
5.1. Kesimpulan	111
5.2. Saran	112
DAFTAR PUSTAKA	113
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Dermaga	15
Gambar 2.2 : Apron	15
Gambar 2.3 : Lapangan Penumpukan	16
Gambar 2.4 : Gudang CFS	16
Gambar 2.5 : <i>Container Crane</i> (CC)	17
Gambar 2.6 : <i>Rubber Tyred Gantry</i> (ARTG)	17
Gambar 2.7 : <i>Automatic RTG</i> (ARTG)	17
Gambar 2.8 : <i>Top Loader</i>	17
Gambar 2.9 : <i>Reach staker</i>	18
Gambar 2.10 : <i>Side Loader</i>	18
Gambar 2.11 : <i>Trailer</i>	18
Gambar 2.12 : <i>Forklift</i>	18
Gambar 2.13 : Kinerja di Pelabuhan	23
Gambar 2.14 : Komponen Antrian	33
Gambar 2.15 : Antrian <i>Single chanel – single phase</i>	34
Gambar 2.16 : Antrian <i>Single chanel – multiphase</i>	34
Gambar 2.17 : Antrian <i>Multichanel –Single phase</i>	35
Gambar 2.18 : Antrian <i>Multichanel – Multiphase</i>	35

Gambar 2.19 : Tampilan <i>Software Arena</i>	44
Gambar 3.1 : Diagram alir penelitian	61
Gambar 3.2 : Alur aktivitas kegiatan bongkar.....	66
Gambar 3.3 : Alur aktivitas kegiatan muat.....	67
Gambar 4.1 : Grafik Arus Kedatangan Kapal di TPKS Tahun 2011-2016.....	69
Gambar 4.2 : Grafik Arus Peti Kemas di TPKS Tahun 2011-2016	70
Gambar 4.3 : Grafik Penilaian BOR di TPKS.....	74
Gambar 4.4 : Grafik Penilaian YOR di TPKS	76
Gambar 4.5 : Grafik Penilaian B/C/H di TPKS	77
Gambar 4.6 : Grafik Prediksi Arus Kedatangan Kapal di TPKS	81
Gambar 4.7 : Grafik Prediksi Arus Peti Kemas di TPKS.....	82
Gambar 4.8 : Model Pelayanan Kapal.....	84
Gambar 4.9 : Aliran Peti Kemas Impor	85
Gambar 4.10 : Model Pergerakan Kegiatan Bongkar Peti Kemas	86
Gambar 4.11 : Aliran Peti Kemas Ekspor	87
Gambar 4.12 : Model Pergerakan Kegiatan Bongkar Peti Kemas	88
Gambar 4.13 : Flow chart proses pelayanan kapal dan bongkar muat.....	96
Gambar 4.14 : Model Simulasi di <i>Software Arena</i>	97
Gambar 4.15 : Definisi kurva x^2	99
Gambar 4.16 : Perbandingan BOR.....	104

Gambar 4.17 : Perbandingan Utilitas CC.....	105
Gambar 4.18 : Perbandingan Utilitas RTG	106
Gambar 4.19 : Perbandingan <i>Waiting Time</i>	107
Gambar 4.20 : Grafik Penentuan Jumlah Tambatan	108
Gambar 4.21 : Grafik Sensitivitas WT.....	109
Gambar 4.22 : Grafik Sensitivitas BOR.....	110

(halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Standar Kinerja yang ditetapkan DJPL	31
Tabel 2.2 : Module <i>Basic Process Panel</i>	46
Tabel 2.3 : Module <i>Advanced Process Panel</i>	49
Tabel 2.4 : <i>General Flowchart Module</i>	51
Tabel 2.5 : <i>Conveyor Flowchart Module</i>	53
Tabel 2.6 : <i>Transpoter Flowchart Module</i>	55
Tabel 2.7 : <i>Data module Advanced Transfer Panel</i>	57
Tabel 4.1 : Kedatangan kapal di TPKS tahun 2011-2016.....	69
Tabel 4.2 : Arus peti kemas di TPKS tahun 2011-2016	70
Tabel 4.3 : Dermaga TPKS	71
Tabel 4.4 : Lapangan Penupukan / <i>Containe Yard (CY)</i> TPKS	71
Tabel 4.5 : Gudang CFS TPKS	71
Tabel 4.6 : Peralatan Bongkar muat di TPKS	72
Tabel 4.7 : Utilitas Fasilitas di TPKS.....	72
Tabel 4.8 : Kinerja pelayanan B/M di TPKS	73
Tabel 4.9 : Penilaian BOR di TPKS	74
Tabel 4.10 : Penilaian YOR di TPKS	75

Tabel 4.11 : Penilaian B/C/H di TPKS.....	77
Tabel 4.12 : Perhitungan Regresi Kedatangan Kapal.....	78
Tabel 4.13 : Perhitungan Reresi Arus Peti Kemas	79
Tabel 4.14 : Prediksi Kedatangan Kapal dan Peti Kemas	81
Tabel 4.15 : Distribusi dan Ekspresi Data	90
Tabel 4.16 : Perhitungan <i>Chi-Square</i> Untuk Validasi.....	100
Tabel 4.17 : Hasil Simulasi Kondisi Eksisting.....	101
Tabel 4.18 : Maksimum BOR yang disarankan	101
Tabel 4.19 : Skenario.....	102
Tabel 4.20 : Hasil Simulasi Pada Skenario 1	103
Tabel 4.21 : Hasil Simulasi Pada Skenario 2	103
Tabel 4.22 : Hasil Simulasi Pada Skenario 3	104
Tabel 4.23 : Hasil Simulasi Bulanan pada Tahun 2026 Sebelum Perubahan	108
Tabel 4.24 : Hasil Simulasi Bulanan pada Tahun 2026 Setelah Perubahan.....	109

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** : Time Line Pengerjaan Tugas Akhir
- Lampiran 2** : Sampel Kedatangan Kapal dan Peti Kemas Dalam Satu Bulan
- Lampiran 3** : Hasil Survei *Time and Motion Study* (TMS) di TPKS
- Lampiran 4** : Rekap Survei TMS
- Lampiran 5** : Sampel Kedatangan Truck Untuk Mengirim *Container*
- Lampiran 6** : Sampel Kedatangan Truck Untuk Mengambil *Container*
- Lampiran 7** : Hasil *Distribution ID Plot* menggunakan Minitab 17
- Lampiran 8** : Hasil *Fitting Data* Menggunakan *Input Analyzer*
- Lampiran 9** : *Lay Out* Pelabuhan Tanjung Emas Semarang
- Lampiran 10** : *Lay Out* Terminal Peti Kemas Semarang

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mulai tahun 2015 pemerintah gencar-gencarnya berusaha untuk mengurangi disparitas harga di Indonesia Timur dan Indonesia Barat. Tol Laut yang merupakan konsep pengangkutan logistik menggunakan kapal untuk menghubungkan pelabuhan di barat dan timur Indonesia. Selain itu visi mengembalikan Indonesia sebagai poros maritim dunia menjadi fokus pemerintah saat ini. Berdasarkan Perpres no 16 tahun 2017, Poros maritim dunia adalah suatu visi Indonesia untuk menjadi sebuah negara maritim yang berdaulat, maju, mandiri, kuat, serta mampu memberikan kontribusi positif bagi keamanan dan perdamaian kawasan dan dunia sesuai dengan kepentingan nasional.

Transportasi berperan penting untuk pertumbuhan ekonomi, sosial, budaya dan keamanan di daerah-daerah. Dengan adanya transportasi hubungan antar wilayah semakin lancar sehingga pemerataan kesejahteraan suatu wilayah semakin cepat terwujud.

Saat ini kebutuhan masyarakat tidak dapat dipungkiri semakin meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk di Indonesia. Hampir seluruh kebutuhan penduduk di Indonesia didistribusikan melalui transportasi laut, mengingat kapasitas angkutan laut dapat mengangkut dalam jumlah yang cukup banyak dan secara biaya jauh lebih ekonomis dibanding menggunakan transportasi udara.

Pengiriman barang dengan menggunakan petikemas (*container*) telah banyak dilakukan dan jumlah yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Beberapa pelabuhan di Indonesia telah mempunyai fasilitas-fasilitas yang memadai, seperti Pelabuhan Tanjung Priok, Tanjung Mas dan Tanjung Perak. Pengangkutan menggunakan petikemas memungkinkan barang-barang untuk digabungkan menjadi satu, sehingga mempermudah aktivitas bongka rmuat.

Pelabuhan Tanjung Emas Semarang merupakan salah satu dari tiga pelabuhan besar di Pantai Utara Pulau Jawa, selain Tanjung Priok (dibagian

barat) dan Tanjung Perak (dibagian timur). Pelabuhan Tanjung Emas merupakan pelabuhan utama di Jawa Tengah yang berguna sebagai simpul utama perekonomian dan pintu gerbang ekspor impor Provinsi Jawa Tengah. Mengingat semakin pesat pertumbuhan industri di Jawa tengah akan berdampak pada arus petikemas di Terminal Peti Kemas Semarang (TPKS).

Terminal Peti Kemas Semarang (TPKS), terletak di lokasi strategis di tengah-tengah pulau Jawa, memberikan layanan jasa peti kemas yang handal, aman, terintegrasi antar moda, serta didukung dengan penggunaan teknologi informasi yang modern dan didesain untuk memenuhi kebutuhan penggunaan jasa.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Lamidi (2006) dengan memanfaatkan analisis menggunakan metode antrian dan simulasi memberikan gambaran tentang pertumbuhan jumlah kedatangan peti kemas di TPKS tiap tahunnya meningkat 5% sampai 6%.

Siwadi (2005), telah melakukan penelitian terhadap peralatan bongkar muat peti kemas dalam kaitannya dengan pertumbuhan permintaan yang terus meningkat, dengan menggunakan teori simulasi untuk mendapatkan kombinasi penggunaan peralatan bongkar muat didapatkan 4 *Container Crane* (CC), 9 *Rubber Tyre Gantry* (RTG) dan 8 *Head Truck* dengan utilitas yang seimbang yaitu 41,46%, 39,96% dan 40,75%.

Handajani (2004), melakukan penelitian yang memfokuskan pada analisis kinerja bongkar muat peti kemas yang meliputi *Container yard*, *Dermaga* dan *Container freight station* (CFS). Kondisi prasarana yang tersedia di Pelabuhan Tanjung Emas dianalisis dengan kebutuhan *container yard* sampai tahun 2010.

Supriyono (2010) juga melakukan analisis untuk Terminal Peti Kemas Surabaya (TPS) dengan menggunakan metode antrian didapatkan kombinasi penggunaan alat yang optimum adalah 3 CC, 21 HT dan 4 RTG.

Saat ini perlu dilakukan analisa dan kajian ulang mengenai kinerja operasional kegiatan bongkar muat di TPKS, terlebih beberapa tahun terakhir ini TPKS telah menggunakan teknologi-teknologi baru untuk kegiatan operasionalnya.

Kinerja operasional merupakan hasil terukur yang dicapai pelabuhan dalam melaksanakan pelayanan baik kapal, barang dan utilitas fasilitas dan alat, dalam periode waktu dan satuan tertentu. Kinerja pelayanan kapal ditunjukkan dengan *Turn Round Time* (TRT), waktu selama kapal mulai masuk pelabuhan sampai meninggalkan pelabuhan. Kinerja pelayanan bongkar muat ditunjukkan dengan jumlah peti kemas yang dibongkar/muat dalam satu jam kerja tiap *crane* (B/C/H) dan jumlah peti kemas yang dibongkar/muat perkapal dalam satu jam selama kapal bertambat (B/S/H). Serta utilitas fasilitas yang meliputi BOR, BTP, YOR, YTP, SOR dan STP.

Dalam penelitian ini menggunakan simulasi sebagai alat untuk mengkaji kinerja operasional kegiatan bongkar muat di TPKS. Hal ini dilakukan karena metode simulasi memiliki keunggulan dalam memodelkan sistem yang dikaji.

1.2. Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini yang menjadi rumusan masalah adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja operasional bongkar muat peti kemas yang ada di TPKS saat ini ?
2. Bagaimana model simulasi pelayanan kegiatan bongkar muat di TPKS ?
3. Bagaimana kinerja operasional bongkar muat peti kemas di TPKS 10 tahun yang akan datang ?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan hendak dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kinerja operasional bongkar muat peti kemas yang ada di TPKS saat ini.
2. Untuk mengetahui model simulasi pelayanan kegiatan bongkar muat di TPKS.
3. Untuk mengetahui kinerja operasional bongkar muat peti kemas di TPKS 10 tahun yang akan datang.

1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui kinerja operasional bongkar muat peti kemas yang ada di TPKS saat ini.
2. Mengetahui model simulasi pelayanan kegiatan bongkar muat di TPKS.
3. Mengetahui kinerja operasional bongkar muat peti kemas di TPKS 10 tahun yang akan datang.

1.5. Batasan Masalah

Untuk memudahkan dalam membuat tugas akhir ini, sehingga pokok bahasanya tidak menyimpang dari topik maka ditentukan batasan masalahnya, berikut adalah batasan masalah dalam tugas akhir ini :

1. Obyek yang akan diteliti adalah pelayanan bongkar muat di TPKS.
2. Fasilitas yang akan di kaji meliputi kapasitas dermaga..
3. Peralatan bongkar muat yang di kaji adalah *Container Crane* (CC), *Rubber Tyred Gantry* (RTG) baik yang *Automatic*.
4. Data produktivitas bongkar muat di TPKS yang digunakan adalah data internasional tahun 2011-2016.
5. Perhitungan kinerja pelayanan pelabuhan menggunakan acuan yang dipakai di TPKS yaitu bersumber dari Peraturan Direktur Jendral Perhubungan Laut Nomor : HK.103/2/2/DJPL-17 Tentang Pedoman Perhitungan Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan.
6. Standar kinerja pelayanan operasional pelabuhan menggunakan standar yang dipakai di TPKS, standar ini berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor : UM.002/38/18/DTM.11 Tentang Standar Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan Direktur Jenderal Perhubungan Laut.
7. Tidak memperhitungkan biaya didalam pengambilan keputusan.

1.6. Sistematika Laporan

Sistematika penulisan tugas akhir ini dimulai dari pendahuluan pada bab satu, bagian ini menjelaskan tentang latar belakang penelitian yang akan dilakukan berupa kritisi terhadap penelitian terdahulu yang masih terkait dengan topik dan kondisi nyata saat ini, perumusan masalah, tujuan yang hendak dicapai dalam penulisan tugas akhir, manfaat yang diperoleh, ruang lingkup penelitian untuk membatasi analisa yang dilakukan dalam tugas akhir, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan laporan.

Dasar teori dan tinjauan pustaka yang menjadi sumber referensi dalam tugas akhir ini dijelaskan di bab dua. Pada bagian ini penulis berpedoman pada beberapa penelitian dan buku tentang analisa sistem dan peralatan bongkar muat serta buku optimasi dan manajemen operasi.

Bab tiga tentang metodologi penelitian ini berisi tentang alur pengerjaan tugas akhir dengan tujuan untuk memecahkan masalah yang diangkat dalam bentuk diagram alir atau *flow chart* yang disusun secara sistematis yang dilengkapi pula dengan data penelitian serta penjelasan detail untuk setiap langkah pengerjaannya.

Bab empat ini menjelaskan tentang analisa hasil, yaitu mengolah data-data tentang kapasitas dan sistem peralatan bongkar muat yang ada di Terminal Peti Kemas Semarang, dengan menggunakan teori-teori yang ada.

Bab lima ini merupakan bab terakhir dalam tugas akhir ini yang berisi tentang kesimpulan dari analisis serta saran yang bermanfaat untuk kedepannya.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Profil Terminal Peti Kemas Semarang (TPKS)

Sejarah berdirinya Terminal Petikemas Semarang (TPKS) tidak lepas dari sejarah Pelabuhan Tanjung Emas. Bentuk pengelolaan pelabuhan telah mengalami beberapa kali perubahan, mulai dari perusahaan negara (PN) pelabuhan tahun 1960, Badan Pengusahaan Pelabuhan (BPP) tahun 1969 dan perum Pelabuhan tahun 1983.

Berdasarkan pembagiannya, Pelabuhan Semarang berada di bawah Perum Pelabuhan Indonesia III yang berkantor pusat di Surabaya. Pada periode ini dilaksanakan Proyek Pembangunan tahap I pelabuhan Semarang dan diresmikan oleh Presiden Soeharto pada tanggal 23 November 1985 yang kemudian diberi nama Pelabuhan Tanjung Emas. Bentuk Pengelolaan pelabuhan mengalami Perubahan terakhir kali pada tahun 1992 dengan pembagian yang masih sama. Yaitu PT. (persero) Pelabuhan Indonesia I, II, III dan IV.

Awal kegiatan bongkar muat petikemas di pelabuhan Tanjung Emas dilakukan secara konvensional yaitu menjadi satu kesatuan bongkar muat barang umum (general cargo) yang berada di bawah kendali divisi usaha Terminal cabang Pelabuhan Tanjung Emas, setelah selesainya pembangunan tahap II tahun 1997, penanganan Petikemas memasuki tahap pelayanan terminal sendiri yang dikendalikan divisi Terminal petikemas cabang Tanjung Emas (divisi TPK). Sebagai langkah antisipasi terhadap pertumbuhan angkutan petikemas di pelabuhan Tanjung Emas, yang secara nyata memerlukan pengelolaan yang lebih profesional, Manajemen pelabuhan Indonesia III melakukan pemekaran Organisasi Pelabuhan Tanjung Emas menjadi 2 bagian yaitu pengelolaan Terminal petikemas secara mandiri dibawa tanggung jawab General Manager Terminal petikemas Semarang dan pengelolaan pelabuhan di bawah tanggung jawab General Manager Pelabuhan Tanjung Emas.

Terminal Petikemas Semarang (TPKS) berdiri berdasarkan Surat keputusan Direksi PT. Pelabuhan Indonesia III (persero) Nomor : KEP.46/PP.1.08/P.III-2001 tanggal 29 Juni 2001 tentang pembentukan Terminal Petikemas Semarang terhitung sejak tanggal 21 Juli 2001 Terminal Petikemas Semarang merupakan cabang yang berdiri sendiri terpisah dari Pelabuhan Tanjung Emas Semarang. Sehingga semua urusan handling Petikemas sepenuhnya dilakukan sendiri oleh manajemen Terminal Petikemas Semarang.

TPKS memiliki Visi “Berkomitmen Memacu Integrasi Logistik dengan Layanan Jasa Pelabuhan yang Prima”. Untuk mewujudkan visi tersebut TPKS memiliki 5 misi, yaitu :

1. Menjamin penyediaan jasa pelayanan prima melampaui standar yang berlaku secara konsisten;
2. Memacu kesinambungan daya saing industri nasional melalui biaya logistik yang kompetitif;
3. Memenuhi harapan semua *stakeholder* melalui prinsip kesetaraan dan tata kelola perusahaan yang baik;
4. Menjadikan SDM yang berkompeten, berkinerja handal, dan berpekerja luhur;
5. Mendukung perolehan devisa negara dengan memperlancar arus perdagangan.

2.2. Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian terdahulu yang telah dilakukan menunjukkan tingkat kinerja di Terminal Peti Kemas adalah sebagai berikut :

Penelitian yang berhubungan dengan kinerja pelabuhan khusus lapangan penumpukan peti kemas yang dilakukan oleh Lamidi (2006) memberikan gambaran tentang pertumbuhan jumlah kedatangan peti kemas tiap tahunnya meningkat 5% sampai 6% per tahun terutama untuk pelabuhan Tantung Mas Semarang (TPKS) dengan memanfaatkan analisis menggunakan metode antrian dan simulasi, dimana data primer adalah data antrian petikemas, hasil studi ini menyimpulkan beberapa hal, salah satunya

adalah pada tahun 2015 diperkirakan TPKS memerlukan lapangan penumpukan tambahan.

Siswadi (2005), Kajian Kinerja Peralatan Bongkar Muat Petikemas di Terminal Petikemas Semarang (TPKS) (Studi Kasus di Pelabuhan Tanjung Emas Semarang) Studi ini melakukan analisa mengenai Kinerja Peralatan Bongkar Muat di Terminal Petikemas Semarang (TPKS) di Pelabuhan Petikemas Tanjung Emas Semarang, fokus studi ini melakukan analisa sistem pelayanan bongkar muat dari dermaga sampai lapangan penumpukan petikemas, khususnya peralatan *Container Crane (CC)*, *Rubber Tyired Gantry (RTG)* dan *Head Truck (HT)* dengan menggunakan metode antrian yang penyelesaiannya menggunakan dua model yaitu model peramalan dan model simulasi sebagai alat perhitungan. Dari hasil analisisnya diketahui bahwa permintaan untuk ekspor/muat sampai tahun 2010 sebesar 195.034,5706 box per tahun dan untuk impor/bongkar sebesar 135.163,9523 box per tahun. Sedangkan hasil simulasi kinerja pelayanan peralatan CC, HT dan RTG sampai tahun 2010 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan utilitas dimana pada CC dari 35,145% menjadi 46,168% pada HT dari 18,254% menjadi 26,438% dan pada RTG dari 43,532% menjadi 58,828%. Berdasarkan analisis simulasi kinerja peralatan bongkar muat Petikemas sampai tahun 2010 diketahui tingkat utilitas peralatan yang tidak seimbang dan masih sangat rendah. Untuk meningkatkan utilitas masing-masing peralatan tersebut maka dari simulasi didapatkan jumlah kombinasi peralatan antara lain 4 CC, 8 HT dan 9 RTG dengan utilitas masing-masing 41,46% ; 40,7% dan 39,96%.

Penelitian lain yang berkaitan dengan kemampuan dan kapasitas peralatan bongkar muat di terminal peti kemas (Supriyono, 2010) menyebutkan bahwa antrian peti kemas dapat masuk melalui lebih dari satu pelayanan di lapangan penumpukan maupun di dermaga, dan diperoleh beberapa kesimpulan, yakni : optimal pelayanan dengan 3 CC, 21 HT dan 4 RTG di lapangan penumpukan impor dan 4 RTG di lapangan penumpukan ekspor. Sehingga jumlah fasilitas pada kondisi rata-rata 3 unit kapal yang sekaligus melakukan bongkar muat perlu ditambah : 10 unit HT dan 1 unit

RTG. Terdapat 3 indikator utama kinerja terminal petikemas yang menjadi acuan untuk mengembangkan pelabuhan baru antara lain BOR diatas 50% dan YOR diatas 60%, dan jumlah tumpukan petikemas diatas 4 box/GSL.

Pola operasional bongkar muat peti kemas di Pelabuhan Tanjung Emas Semarang berdasarkan analisis-analisis yang telah dilakukan (Handajani, 20014) dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Ada keterkaitan antara produktivitas kinerja *container crane* dengan pola pengaturan penumpukan peti kemas di *container yard*, pola pergerakan dan jumlah *chassis truck* yang melayani sirkulasi di lapangan.
- Analisis mengenai kebutuhan jumlah *chassis truck* yang dibutuhkan, perlu penambahan armada, yaitu pemakaian 5 *chassis truck* untuk melayani 1 *container crane*.
- Diperlukan optimalisasi pelayanan pada *container yard* dengan cara sebagai berikut: untuk peti kemas ekspor dipilah-pilah menurut beratnya; dan bila peti kemas untuk satu kapal menempati lebih dari sepertiga blok, maka dapat dibagi dalam 2 blok yang bersebelahan, agar dapat dilayani oleh 2 RGT, sehingga proses pemuatan pada *container yard* lebih cepat.

2.3. Terminal Peti Kemas (*Container Terminal*)

Pengangkutan dengan menggunakan peti kemas memungkinkan barang-barang digabung menjadi satu dalam peti kemas sehingga aktivitas bongkar muat dapat dimekanisasikan. Hal ini dapat meningkatkan jumlah muatan yang bisa ditangani sehingga waktu bongkar muat menjadi lebih cepat.

Ada beberapa jenis peti kemas yang tergantung pada tipe muatan yang diangkut, diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. *Dry cargo container* digunakan untuk mengangkut barang umum kering yang tidak memerlukan perlakuan khusus.
- b. *Reefer container* digunakan untuk mengangkut barang yang dikapalkan dalam keadaan dingin atau beku seperti daging/ikan segar, udang dan komoditi lainnya yang memerlukan pendinginan selama pengapalan. Selama pengangkutan didalam kapal, di darat (truk trailer atau kereta

api) dan penyimpanan di *container yard* peti kemas dihubungkan dengan aliran listrik.

- c. *Bulk container* digunakan untuk mengangkut muatan curah seperti beras, gandum dan lain-lainnya.

Pengiriman barang dengan menggunakan peti kemas dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu *full container load (FCL)* dan *less than container load (LCL)*. Pada *FCL* seluruh isi peti kemas milik seorang pengirim atau penerima muatan, sedangkan dalam *LCL* peti kemas berisi beberapa pengirim yang masing-masing pengirim terdiri dari sejumlah muatan yang volumenya kurang dari satu peti kemas.

2.3.1. Penanganan Peti Kemas

Penanganan bongkar muat di terminal peti kemas dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu *lift on/lift off (Lo/Lo)* dan *roll on/roll off (Ro/Ro)*. Pemakaian kedua metode tergantung pada cara kapal bongkar muat terhadap muatannya. Pada metode *Lo/Lo*, bongkar muat dilakukan secara vertical dengan menggunakan *crane*, baik *crane* kapal, *crane* mobil dan/atau *crane* tetap yang ada di dermaga (*container crane*). Beberapa pelabuhan di Indonesia, seperti Pelabuhan Tanjung Intan, Gorontalo, Tarakan dan pelabuhan lainnya belum dilengkapi dengan *container crane*, sehingga bongkar muat peti kemas dilakukan dengan menggunakan *crane/Derek* kapal. Pada metode *Ro/Ro*, bongkar muat dilakukan secara horizontal dengan menggunakan truk/*trailer*. Diman truk masuk ke kapal untuk mengambil atau menaruh muatan.

Pada pelabuhan besar seperti Tanjung Priok-Jakarta, Tanjung Mas-Semarang, Tanjung Perak-Surabaya, Belawan-Medan, Panjang-Bandar Lampung dan Makasar penanganan peti kemas menggunakan *crane* yang ditempatkan di dermaga (*container crane*). Pada umumnya penanganan peti kemas dilapangan penumpukan (*container yard*) dapat dilakukan menggunakan sistem berikut ini.

- 1) *Forklift truck*, *reach stacker* dan *side loader* yang dapat mengangkat peti kemas dan menumpuknya sampai enam tingkat;

- 2) *Straddle carrier* yang dapat menumpuk peti kemas dalam dua atau tiga tingkat;
- 3) *Rubber tyre gantry* (RTG) yaitu *crane* peti kemas yang berbentuk portal beroda karet atau yang dapat berjalan pada rel, yang dapat menumpuk peti kemas sampai empat atau enam tingkat dan dapat mengambil peti tersebut lalu menempatkan di atas gerbong kereta api atau *truck trailer*.
- 4) Gabungan dari beberapa sistem di atas.

2.3.2. Fasilitas Pada Terminal Peti Kemas

Pelabuhan terkemuka di Indonesia telah dilengkapi terminal yang khusus menangani angkutan peti kemas. Beberapa fasilitas di terminal peti kemas adalah dermaga, *container yard* (lapangan penumpukan peti kemas), *container freight station (CFS)*, menara pengawas, bengkel pemeliharaan dan fasilitas lain seperti jalan masuk, gedung perkantoran, tempat parkir, dsb;

1. Dermaga

Pada umumnya dermaga peti kemas berbentuk wharf, hal ini mengingat beberapa hal berikut ini:

- a. Dermaga menerima beban cukup besar, baik beban peti kemas maupun beban peralatan untuk bongkar muat dan alat pengangkutan. Tanah dipinggir pantai mempunyai daya dukung yang lebih besar dibanding tanah di perairan (apabila dermaga berbentuk jetty atau pier).
- b. Terminal peti kemas memerlukan halaman luas untuk menampung peti kemas dalam jumlah banyak, yang biasa mencapai 10 ha atau lebih untuk tiap satu tambatan. Dibelakan wharf biasa diperoleh lahan yang cukup luas dibanding dengan apabila dermaga bertipe jetty atau pier.

Namun demikian, ada juga dermaga terminal peti kemas yang berupa jetty, yaitu terminal peti kemas Tanjung Perak Surabaya. Dermaga berupa jetty yang menjorok ke laut untuk memperoleh kedalaman yang cukup bagi kapal peti kemas. Dengan menggunakan *container crane* peti

kemas dibongkar dari kapal dan dibawa oleh truk trailer menuju ke lapangan penumpukan peti kemas yang berada di darat. Pembuatan jetty dimaksudkan untuk menghindari pengerukan pelabuhan dengan volume yang sangat besar. Contoh dermaga ditunjukkan oleh gambar 2.1.

2. Apron

Apron terminal peti kemas lebih lebar dibanding dengan apron untuk terminal lain, yang biasanya berukuran dari 20 m sampai 50 m. Pada apron ini ditempatkan peralatan bongkar muat peti kemas seperti *container crane*, rel-rel kereta api dan jalan truk trailer, serta pengoperasian peralatan bongkar muat peti kemas lainnya. Fasilitas-fasilitas tersebut memberikan beban yang sangat besar pada dermaga dan harus diperhitungkan dengan teliti saat perencanaan. Contoh apron ditunjukkan oleh gambar 2.2.

3. Container Yard (Lapangan Penumpukan peti kemas)

Container Yard adalah lapangan untuk mengumpulkan, menyimpan dan menumpuk peti kemas; dimana peti kemas yang berisi muatan diserahkan ke penerima barang dan peti kemas kosong diambil oleh penerima barang. Pada terminal peti kemas modern/besar *container yard* dibagi menjadi beberapa bagian yaitu *container yard* untuk peti kemas export, *container yard* untuk peti kemas import, *container yard* untuk peti kemas dengan pendinging (*refrigerated container*) dan *container yard* untuk peti kemas kosong.

Lapangan ini berada di daratan dan permukaannya harus diberi perkerasan untuk bisa mendukung peralatan pengangkat/pengangkut dan beban peti kemas. Beban peti kemas bertumpu pada empat sudutnya. Penumpukan dapat dilakukan sampai tiga atau empat tingkat, dengan maksud untuk mengurangi luas *container yard*, tetapi menambah waktu penanganan muatan apabila peti kemas yang di bawah akan dikirim lebih dulu. *container yard* harus memiliki gang-gang baik memanjang maupun

melintang untuk beroperasinya peralatan penanganan peti kemas. Lapangan penumpukan seperti terlihat pada gambar 2.3.

4. *Container Freight Station (CFS)*

Container Freight Station adalah gudang yang disediakan untuk barang-barang yang diangkut secara LCL. Di *CFS* pada pelabuhan pemuatan, barang-barang dari beberapa pengirim dimasukkan menjadi satu dalam peti kemas. Di pelabuhan tujuan/pembongkaran, peti kemas yang bermuatan *LCL* diangkut ke *CFS* dan kemudian muatan tersebut dikeluarkan dan ditimbun dalam gudang perusahaan pelayaran yang bersangkutan dan peti kemasnya ditempatkan di *container yard* untuk peti kemas kosong (*empty container depot, ECD*) untuk sewaktu-waktu digunakan lagi dalam kegiatan eksport. Gudang *CFS* seperti terlihat pada gambar 2.4.

5. Menara Pengawas

Menara pengawas digunakan untuk melakukan pengawasan disemua tempat dan mengatur serta mengarahkan semua kegiatan di terminal, seperti pengoperasian peralatan dan pemberitahuan arah penyimpanan dan penempatan peti kemas.

6. Bengkel Pemeliharaan

Mekanisme bongkar muat muatan di terminal peti kemas membutuhkan perawatan dan reparasi peralatan yang digunakan dan juga untuk memperbaiki peti kemas kosong yang akan digunakan lagi. Kegiatan tersebut dilakukan di bengkel perawatan. Sebelum peti kemas kosong dimasukkan ke *container yard*, biasanya dilakukan pemeriksaan apakah ada kerusakan atau tidak. Apabila ada kerusakan maka dilakukan perbaikan sehingga peti kemas siap dipakai sewaktu-waktu. Bengkel pemeliharaan ini ditempatkan dekat dengan *container yard* untuk peti kemas kosong.

7.Fasilitas Lain

Di dalam terminal peti kemas diperlukan pula beberapa fasilitas lainnya seperti jalan masuk, bangunan perkantoran, tempat parkir, sumber tenaga listrik untuk peti kemas khusus pendingin, suplai bahan bakar, suplai air tawar, penerangan untuk pekerjaan pada malam hari dan keamanan, peralatan untuk membersihkan peti kemas kosong dan peralatan bongkar muat, listrik tegangan tinggi untuk mengoperasikan *crane*.



Gambar 2.1 : Dermaga
Sumber : Dokumentasi Kerja Praktek



Gambar 2.2 : Apron
Sumber : Dokumentasi Kerja Praktek



Gambar 2.3 : Lapangan Penumpukan
Sumber : Dokumentasi Kerja Praktek



Gambar 2.4 : Gudang CFS
Sumber : Dokumentasi Kerja Praktek

2.3.3. Peralatan Bongkar Muat Terminal Peti Kemas

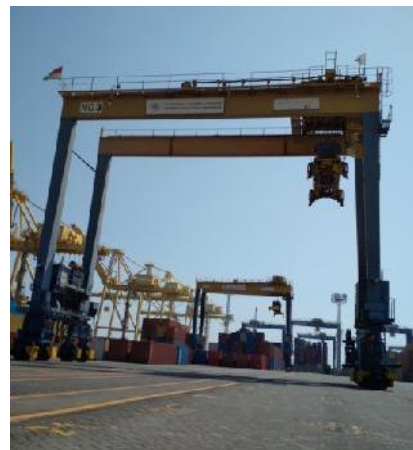
Peralatan bongkar muat peti kemas memudahkan dalam kegiatan operasionalnya, mengingat bahwa dimensi dari peti kemas sendiri yang besar. Untuk terminal peti kemas yang sudah melayani bongkar muat dengan kapasitas yang besar peralatan yang dipakai juga bermacam-macam seperti, *container crane* (CC) (gambar 2.5) yang memiliki peran

mengambil *container* dari kapal dipindah ke chassis atau sebaliknya. Peti kemas di bawa ke CY atau dermaga menggunakan *Trailer* yaitu *Head Truck* disambung dengan *Chassis* (gambar 2.11). Saat peti kemas mau di bawa dari CY atau mau ditumpuk di CY peti kemas tersebut di pindahkan menggunakan *Rubber Tyred Gantry* (RTG) (gambar 2.6) atau *Automatic Rubber Tyred Gantry* (ARTG) (gambar 2.7). Namun untuk peti kemas yang tidak dapat ditangani oleh RTG atau ARTG maka penanganannya menggunakan *Reach Stacker* (gambar 2.9) atau *Side Loader* (gambar 2.10) atau *Top Loader* (gambar 2.8). Untuk kegiatan bongkar di CFS penanganan dibantu menggunakan *Forklift* baik elektrik maupun disel (gambar 2.12).



Gambar 2.5 : Container Crane (CC)

Sumber : Dokumentasi Kerja Praktek



Gambar 2.6 : Rubber Tyred Gantry (RTG)

Sumber : Dokumentasi Kerja Praktek



Gambar 2.7 : Automatic RTG (ARTG)

Sumber : Dokumentasi Kerja Praktek



Gambar 2.8 : Top loader

Sumber : www.alibaba.com



Gambar 2.9 : Reach Staker
Sumber : Dokumentasi Kerja
Praktek



Gambar 2.10 : Side Loader
Sumber : www.hencon.nl



Gambar 2.11 : Trailer (Head Truck + Chassis)
Sumber : Dokumentasi kerja Praktek



Gambar 2.12 : Forklift
Sumber : Dokumentasi Kerja
Praktek

2.3.4. Sistem Penanganan Peti Kemas di Lapangan Penumpukan

Pemindahan peti kemas dari kapal ke lapangan penumpukan peti kemas atau *container yard* maupun sebaliknya dilakukan menggunakan peralatan. Tata letak peti kemas di *container yard* tergantung pada sistem penanganan peti kemas yang digunakan. Selain itu, setiap alat memiliki ukuran yang berbeda sehingga memerlukan lebar jalur yang berbeda dalam beroperasi.

Berdasarkan pada peralatan yang digunakan *container yard*, sistem penanganan peti kemas dapat dibedakan menjadi empat tipe :

1. Sistem chassis

Pada sistem ini peti kemas ekspor ditaruh di atas chassis dan ditempatkan di *container yard*. Peti kemas dan chassisnya ditarik oleh traktor menuju dermaga dan kemudian *container crane* mengangkat peti kemas dari chassis yang masih berada di dermaga. Kemudian traktor membawanya kembali ke *container yard*. Sistem ini memungkinkan peti kemas dapat di ambil setiap saat karena peti kemas tidak ditumpuk. Sistem chassis cocok untuk pengiriman *door to door*. Selain itu jumlah muatan yang rusak dapat dikurangi karena peti kemas tidak sering diangkat. Tetapi sistem ini mempunyai kekurangan yaitu diperlukan lapangan yang luas dan chassis dalam jumlah banyak.

2. Sistem *fork lift truck*

Pada sistem ini peti kemas dari *container yard* di muat keatas *tractor-trailer* dan dibawa ke dermaga, yang kemudian diangkat oleh *container crane* mengambil peti kemas dari kapal dan menempatkannya di atas *tractor-trailer* yang masih berada di dermaga dan membawanya ke *container yard*. Penanganan peti kemas di *container yard* dapat dilakukan dengan menggunakan *fork lift truck*, *reach stacker* dan/atau *side loader*. Peralatan dapat menumpuk peti kemas bermuatan penuh dengan ketinggian susun sampai dua atau tiga tumpukan. Peti kemas kosong dapat di tumpuk hingga empat susun. Untuk dapat menahan beban peti kemas

dalam beberapa tumpukan, lapangan penumpukan perlu diperkeras agar dapat menahan beban. Pada sistem ini terdapat terdapat gang cukup lebar untuk memungkinkan peralatan dapat bergerak dengan lancar. *container yard* ukuran peti kemas 40 kaki memerlukan lebar 18 m, sedangkan untuk peti kemas 20 kaki diperlukan lebar 12 m. Penanganan peti kemas dengan sistem *forklift* dan *reach stacker* ini adalah yang paling ekonomis dan untuk terminal kecil. *Forklift* digunakan untuk terminal yang menangani sekitar 60.000-80.000 TEUs per tahun, sedangkan *reach stacker* untuk menangani peti kemas pada terminal dengan kapasitas sekitar 200.000 TEUs sampai 300.000 TEUs. Biasanya satu *container crane* dilayani oleh 3-5 *tractor-trailer* dan 2 *reach stacker*. Jumlah *tracktor-trailer* tergantung pada jarak antara dermaga dan *container yard*.

3. Sistem *straddle carrier*

Penanganan peti kemas dengan sistem *straddle carrier* banyak digunakan pada *container yard*. Peti kemas yang dibongkar dari kapal diletakan di apron yang kemudian diangkut dengan menggunakan *straddle carrier* ke *container yard* untuk ditata dalam dua atau tiga tumpukan. Untuk meningkatkan efisiensi, penanganan peti kemas dapat dilakukan dengan membawa peti kemas dari der maga ke *container yard* kemudian *straddle carrier* mengangkat dan menyusun peti kemas di *container yard*. Pada saat peti kemas datang *straddle carrier* memindahkan dari chassisnya menuju ke tempat penyimpanan di atas tanah atau di atas peti kemas lainnya jika penyimpanan dilakukan dalam penumpukan. Apabila peti kemas akan dikapalkan, *straddle carrier* memindahkan peti kemas pada chasis yang ditarik traktor dan membawanya ke dermaga untuk dinaikan ke kapal oleh *gantry crane*. Apabila peti kemas siap dikirim, *straddle carrier* menempatkannya pada truk trailer yang membawanya keluar pelabuhan. Kelebihan dari sistem ini adalah dimungkinkan menyimpan peti kemas dalam tumpukan sampai tiga tumpuk sehingga dapat mengurangi luas *container yard*. Sedangkan kekurangannya adalah pada setiap pemindahan peti kemas diperlukan kembali mengangkat peti

kemas ke *truck trailer*. Sistem *straddle carrier* ini digunakan pada terminal yang melayani peti kemas sebanyak lebih dari 100.000 TEUs per tahun. Biasanya satu *gantry crane* dilayani oleh tiga sampai 5 *straddle carrier*.

4. Sistem *rubber tyred gantry crane*

Pada sistem ini *container crane* menurunkan peti kemas dari kapal dan dimuat di atas traktor trailer yang kemudian membawanya ke salah satu blok pada lapangan penumpukan peti kemas. Selanjutnya *rubber tyred gantry crane (RTG)* menyusun peti kemas dalam enam sampai sembilan baris dan penumpukan sampai lima atau enam tingkat. Pada sistem ini tidak memerlukan gang yang lebar, sehingga pemakain *container yard* lebih efektif. Untuk luas yang sama dapat ditumpuk peti kemas dalam jumlah yang lebih banyak dari pada menggunakan sistem yang lain. Sistem ini digunakan untuk terminal yang melayani lebih dari 200.000 TEUs per tahun. Satu *container crane* dilayani oleh 2-3 traktor trailer dan 2 RTGC, yang tergantung pada jarak antara dermaga dan *container yard*. Kebanyakan terminal peti kemas yang besar dan sibuk menggunakan sistem ini.

2.3.5. Kinerja Peralatan Penanganan Peti Kemas

Pengadaan peralatan untuk penanganan peti kemas perlu memperhatikan beberapa faktor, diantaranya adalah biaya operasi, sistem dalam penanganan bongkar muat, kehandalan alat, ketersediaan suku cadang serta teknologi yang digunakan.

Kegiatan bongkar muat di terminal peti kemas membutuhkan peralatan yang berbeda dengan dermaga barang umum. Peralatan yang digunakan seperti *container crane(CC)*, *rubber tyred gantry crane (RTG)*, *straddle carrier*, *head truck* dan *chassis, top loader, fork lift, side loader*.

Kapasitas terpasang peralatan adalah kemampuan peralatan untuk menangani bongkar muat peti kemas, baik dari/ke kapal maupun menyusun peti kemas di lapangan penumpukan.

1. *Container crane(CC)*

Variabel yang berpengaruh di dalam menentukan kemampuan kapasitas *container crane(CC)* adalah :

- a. Jumlah *CC* : n_1 unit
- b. Kecepatan pelayanan : V_1 box/*CC*/jam
- c. Waktu kerja dalam satu tahun: t_1 jam

Dari variabel di atas dapat dihitung *throughput* alat :

- a. *Throughput capacity CC* : $T_{c_{CC}} = V_1 t_1$ box/*CC*/jam
- b. Kapasitas terpasang : $K_{TGC} = T_{c_{CC}} n_1$ box/tahun

2. *Rubber tyred gantry crane (RTG)*

Variabel yang berpengaruh di dalam menentukan kemampuan kapasitas *Rubber tyred gantry crane (RTG)* adalah :

- a. Jumlah *RTG* : n_2 unit
- b. Kecepatan pelayanan : V_2 box/*RTG*/jam
- c. Waktu kerja dalam satu tahun: t_2 jam

Dari variabel di atas dapat dihitung *throughput* alat :

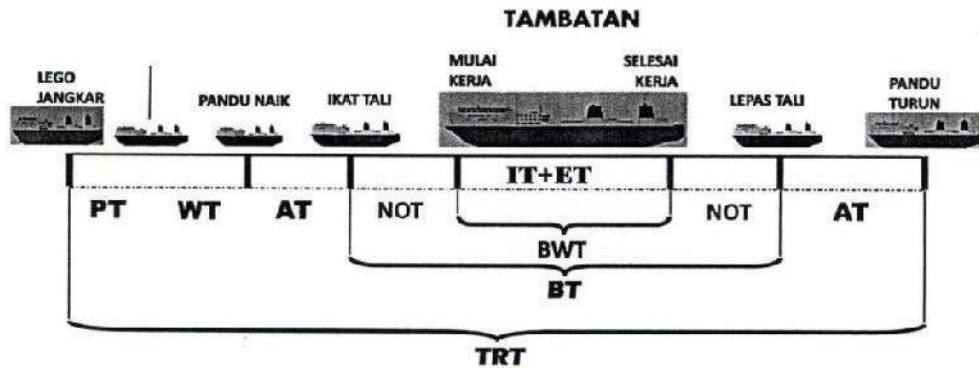
- a. *Throughput capacity RTG* : $T_{c_{RTG}} = V_2 t_2$ box/*RTG*/jam
- b. Kapasitas terpasang : $K_{TRTG} = T_{c_{RTG}} n_2$ box/tahun

Untuk mengetahui kinerja peralatan bongkar muat barang/peti kemas di pelabuhan dilakukan pencatatan waktu operasi peralatan tersebut. Adapun waktu operasi peralatan akan dibahas di bab pembahasan.

2.4. Kinerja Pelayanan di Pelabuhan

Kinerja pelayanan pelabuhan ini berdasarkan acuan yang dipakai di TPKS yaitu bersumber dari Peraturan Direktur Jendral Perhubungan Laut Nomor : HK.103/2/2/DJPL-17 Tentang Pedoman Perhitungan Kinerja Pelayanan Operaional Pelabuhan.

2.4.1. Kinerja Pelayanan Kapal



Gambar 2.13 : Kinerja di Pelabuhan

Sumber : Peraturan DJBL tentang perhitungan kinerja operasional pelabuhan

Keterangan :

PT : *Postpone Time*

WT : *Waiting Time*

AT : *Approach Time*

NOT : *Not Operating Time*

IT : *Idle Time*

ET : *Effective Time*

BWT : *Berth Working Time*

BT : *Berthing Time*

TRT : *Turn Round Time*

1. *Waiting Time* (WT)

Waiting Time adalah selisih waktu antara waktu penetapan kapal masuk dengan pandu naik ke atas kapal (*Pilot on Board/POB*) pada pelayanan kapal masuk.

Rumus :

$$\text{Waiting Time (WT)} = \text{Waktu pelayanan (Pilot on Board/POB)} - \text{Waktu penetapan pelayanan masuk} \quad (2.1)$$

2. *Postpone Time* (PT)

Postpone Time (PT) adalah waktu tertunda yang tidak bermanfaat selama kapal berada di lokasi lego jangkar dan/atau kolam pelabuhan atas kehendak pihak kapal/pihak eksternal, yang terjadi sebelum atau sesudah kapal melakukan kegiatan bongkar muat.

Rumus :

$$\text{Postpone Time (PT)} = \text{Waktu kapal lego jangkar (tiba) sampai dengan waktu penetapan pelayanan masuk} \quad (2.2)$$

Komponen *Postpone Time* (PT) antara lain :

- a. Tunggu order pemilik kapal/barang
- b. Tunggu muatan
- c. Tunggu dokumen
- d. Tunggu air pasang
- e. Tunggu tanker air / BBM
- f. Tunggu perbaikan
- g. Pemeriksaan oleh instansi terkait
- h. Faktor eksternal lainnya

3. *Approach Time* (AT)

Untuk kapal masuk dihitung saat kapal mulai bergerak dari lokasi lego jangkar sampai ikat tali di tambatan (*first line*) dan untuk kapal keluar dihitung mulai lepas tali (*last line*) sampai dengan kapal mencapai ambang luar.

Rumus :

$$\text{Approach Time (AT)} = (\text{kapal mulai bergerak s/d ikat tali}) + (\text{lepas tali s/d pandu turun}) \quad (2.3)$$

4. *Berthing Time* (BT)

Berthing Time (BT) adalah jumlah jam selama kapal berada di tambatan sejak tali pertama (*first line*) diikat di dermaga sampai tali terakhir (*last line*) dilepaskan dari dermaga.

Rumus :

$$\text{Berthing Time (BT)} = \text{Berth Working Time (BWT)} + \text{Not Operating Time (NOT)} \quad (2.4)$$

Berthing Time (BT) = jumlah jam selama kapal berada ditambatan, mulai dari kapal diikat tali sampai dengan kapal lepas tali

5. *Berth Working Time* (BWT)

Berth Working Time (BWT) adalah jumlah jam kerja bongkar muat yang tersedia (direncanakan) selama kapal berada di tambatan

Rumus :

$$\text{Berth Working Time (BWT)} = \text{Berthing Time (BT)} - \text{Not Operating Time (NOT)} \quad (2.5)$$

6. *Not Operating Time* (NOT)

Not Operating Time (NOT) adalah jumlah jam kerja yang direncanakan untuk tidak melaksanakan kegiatan selama kapal berada ditambatan, termasuk waktu istirahat dan pada saat kapal akan berangkat dari tambatan.

Komponen *Not Operating Time* (NOT) antara lain :

- a. Istirahat
- b. Persiapan bongkar muat (buka tutup palka, buka pasang pipa, penempatan conveyer)
- c. Persiapan berangkat (lepas tali) pada waktu kapal akan berangkat dari tambatan
- d. Waktu yang akan direncanakan untuk tidak bekerja (hari besar keagamaan, pola kerja tidak 24 jam dan sebagainya)

7. *Effective Time* (ET)

Effective Time (ET) adalah jumlah jam yang digunakan untuk melakukan kegiatan bongkar muat.

Rumus :

$$\text{Effective Time (ET)} = \text{Berth Working Time (BWT)} - \text{Idle Time (IT)} \quad (2.6)$$

8. *Idle Time* (IT)

Idle Time (IT) adalah jumlah jam bagi satu kapal yang tidak terpakai selama waktu kerja bongkar muat ditambatan, tetapi tidak termasuk jam istirahat dan buka tutup palka.

Komponen IT antara lain:

- a. Kendala cuaca
- b. Menunggu truk
- c. Menunggu muatan atau *container*
- d. Peralatan bongkar muat rusak
- e. Kecelakaan kerja
- f. Menunggu buruh / TKBM
- g. Dan kendala bongkar muat lainnya.

9. Rasio Waktu Kerja Kapal di Tambatan (ET/BT)

Rasio ini adalah perbandingan waktu kerja efektif (ET) dengan waktu kapal selam di tambatan (BT).

10. *Turn Round Time* (TRT)

Turn Round Time (TRT) adalah jam kapal berada di pelabuhan sejak kapal tiba di lokasi lego jangkar sampai kapal meninggalkan pelabuhan mencapai ambang luar.

Rumus

$$TRT = WT + PT + AT + BT \quad (2.7)$$

2.4.2. Kinerja Pelayanan Bongkar Muat di Terminal Petikemas

1. *Box/Crane/Hour* (B/C/H)

B/C/H adalah jumlah petikemas yang dibongkar atau muat dalam satu jam kerja tiap *crane* (*container crane, ships crane, shore crane*)

Rumus :

$$BCH = \frac{\text{Jumlah petikemas yang dibongkar atau muat}}{\text{Jumlah jam efektif (ET) x Jumlah Crane yang bekerja}} \quad (2.8)$$

2. *Box/Ship/Hour* (B/S/H)

B/S/H adalah jumlah petikemas yang dibongkar atau muat perkapal dalam 1 (satu) jam selama kapal bertambat.

Rumus :

$$BSH = \frac{\text{Jumlah petikemas yang dibongkar atau muat}}{\text{Waktu Tambat (BT)}} \quad (2.9)$$

2.5. Utilitas Fasilitas dan Peralatan Bongkar Muat

2.5.1. Utilisasi Fasilitas

1. Tingkat Penggunaan Dermaga / *Berth Occupancy Ratio* (BOR)

BOR adalah perbandingan antara jumlah pemakaian waktu tiap dermaga yang tersedia dengan jumlah waktu tersedia dalam satu periode (bulan/tahun) yang dinyatakan dalam persentase (%). Khusus untuk dermaga di TPKS rumus BOR yang digunakan adalah perhitungan tambatan didasarkan pada panjang kapal ditambah 5 meter sebagai faktor keamanan bagian depan dan belakang.

Rumus :

$$BOR = \frac{(n \text{ call} \times (\text{rata-rata LOA} + 5)) \times (n \text{ BT})}{\text{Panjang Dermaga} \times \text{waktu yang tersedia dalam satu periode}} \times 100\% \quad (2.10)$$

n call = jumlah call

LOA = Panjang Kapal

n BT = rata-rata waktu bertambat

2. *Berth Troughput* (BTP)

BTP adalah jumlah ton barang di dermaga konvensional atau TEUS peti kemas di dermaga peti kemas dalam satu periode yang melewati setiap meter (m) dermaga yang tersedia (Ton/m atau TEUS/m).

Rumus :

(2.11)

$$\text{BTP} = \frac{\text{Jumlah ton atau TEUS dalam satu periode}}{\text{Panjang dermaga yang tersedia}}$$

3. *Shed Occupancy Ratio (SOR)*

SOR adalah perbandingan jumlah pemakaian ruang penumpukan gudang yang dihitung dalam satuan ton hari atau satuan m³ hari dengan kapasitas efektif penumpukan tersedia dalam satu periode.

Rumus:

$$\text{SOR} = \frac{\Sigma \text{Ton atau m}^3 \text{ barang x rata - rata lama penumpukan}}{\text{Kapasitas efektif penumpukan (ton atau m}^3) \text{ x periode}} \times 100\% \quad (2.12)$$

4. *Shed Troughput (STP)*

STP adalah jumlah ton atau m³ barang dalam satu periode yang melewati setiap meter persegi (m²) luas efektif gudang.

Rumus:

$$\text{STP} = \frac{\text{Jumlah ton atau m}^3 \text{ barang dalam satu periode}}{\text{Luas gudang}} \quad (2.13)$$

5. *Yard Occupancy Ratio (YOR)*

YOR adalah perbandingan antara jumlah pemakaian lapangan penumpukan yang dihitung dalam satuan TEUS/hari dengan kapasitas efektif lapangan penumpukan tersedia dalam satu periode.

Rumus :

$$\text{YOR} = \frac{\text{TEUS x rata - rata lama penumpukan}}{\text{Kapasitas efektif CY (TEUS) x periode}} \times 100\% \quad (2.14)$$

6. *Yard Troughput (YTP)*

YTP adalah jumlah TEUS dalam satu periode yang melewati setiap m² atau *Ground Slot (Gsl)* lapangan penumpukan.

Rumus :

$$YTP = \frac{\text{Jumlah TEUS dalam satu periode}}{\text{Luas efektif CY}} \quad (2.15)$$

2.5.2.Utilisasi Peralatan Bongkar Muat

1. Utilisasi

Utilitas adalah perbandingan antara jumlah waktu pemakaian (*operation time*) dengan waktu siap operasi (*available time*) yang dinyatakan dalam persentase (%).

Rumus :

$$\text{Utilisasi} = \frac{\Sigma \text{Operation Time}}{\text{Possible Time}} \times 100\% \quad (2.16)$$

2. Waktu Pemakaian (*Operation Time*)

Waktu Pemakaian (*Operation Time*) adalah jumlah waktu (jam) beroperasinya suatu alat yang siap operasi (siap digunakan).

3. Waktu Tersedia (*Possible Time*)

Waktu Tersedia (*Possible Time*) adalah jumlah waktu yang diperhitungkan dapat dimanfaatkan bagi keperluan penggunaan peralatan dalam satu hari.

4. Waktu Rusak/Perbaikan/Perawatan (*Down Time*)

Waktu Rusak/Perbaikan/Perawatan (*Down Time*) adalah jumlah waktu (jam) peralatan dalam kondisi tidak dapat dioperasikan karena rusak/perawatan/perbaikan.

5. Waktu Siap Operasi (*Available Time*)

Waktu Siap Operasi (*Available Time*) adalah jumlah waktu (jam) yang tersedia untuk peralatan dalam kondisi siap operasi (siap digunakan).

Rumus :

$$\text{Available Time} = \text{Possible Time} - \text{Down Time} \quad (2.17)$$

6. Tingkat Kesiapan (*Availability*)

Tingkat Kesiapan (*Availability*) adalah perbandingan jumlah waktu siap operasi (*Available Time*) dengan waktu tersedia (*Possible Time*) yang dinyatakan dalam persentase.

$$Availability = \frac{Available\ Time}{Possible\ Time} \times 100\% \quad (2.18)$$

2.6. Standar Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan

Standar kinerja pelayanan operasional pelabuhan ini adalah standar yang dipakai di TPKS, standar ini berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor : UM.002/38/18/DTM.11 Tentang Standar Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan Direktur Jenderal Perhubungan Laut.

Pasal 4 menyatakan standar kinerja pelayanan operasional kapal dan barang terdiri dari

- a. Standar kinerja masing-masing untuk indikator waktu tunggu kapal (WT), Waktu pelayanan pemanduan (AT), Tingkat penggunaan dermaga (BOR), Tingkat penggunaan lapangan (YOR), Tingkat penggunaan gudang (SOR) dan *reciving/delivery* petikemas merupakan nilai maksimal.
- b. Standar kinerja masing-masing untuk indikator rasio ET:BT, kinerja bongkar muat dan kesiapan operasi peralatan merupakan nilai minimal.

Berdasarkan pasal 5 keputusan tersebut menyatakan bahwa pencapaian kinerja operasional dari indikator WT, AT, BOR, YOR, SOR dan *Reciving/Delivery* ditentukan sebagai berikut :

- a. Apabila nilai pencapaian dibawah nilai standar kinerja pelayanan operasional yang ditetapkan, dinyatakan baik.
- b. Apabila nilai pencapaian 0% sampai dengan 10% diatas nilai standar kinerja pelayanan operasional yang ditetapkan, dinilai cukup baik.
- c. Apabila nilai pencapaian diatas 10% dari nilai standar kinerja pelayanan operasional yang ditetapkan, dinilai kurang baik

Pencapaian kinerja operasional dari indikator ET:BT, kinerja bongkar muat dan kesiapan operasi peralatan ditentukan sebagai berikut :

- a. Apabila nilai pencapaian diatas nilai standar kinerja pelayanan operasional yang ditetapkan, dinyatakan baik.
- b. Apabila nilai pencapaian diatas 90% sampai dengan 100% dari nilai standar kinerja pelayanan operasional yang ditetapkan, dinilai cukup baik.
- c. Apabila nilai pencapaian kurang dari 90% dari nilai standar kinerja pelayanan operasional yang ditetapkan, dinilai kurang baik.

Berdasarkan standar yang ditetapkan oleh DJPL untuk TPKS ditunjukkan oleh Tabel.

Tabel 2.1: Standar kinerja yang ditetapkan DJPL

WT	1,00 Jam
AT	1,00 Jam
ET:BT	80%
B/C/H	25
Receiving	45 Menit
Delivery	60 Menit
BOR	70%
YOR	80%
Kesiapan Operasi Peralatan	80%

2.7. Metode Regresi Untuk Peramalan Permintaan

Permintaan pada umumnya dipengaruhi oleh faktor waktu yang sifatnya berubah-ubah, karena permintaan selalu berubah seiring perubahan waktu, maka untuk menentukan besarnya permintaan dalam tahun-tahun mendatang perlu dilakukan proses peramalan.

Dalam metode regresi memiliki ciri adanya variabel bebas dan variabel tak bebas. Variabel bebas diartikan sebagai variabel yang besar

nilainya tidak dipengaruhi oleh variabel lainnya. Sedangkan variabel tak bebas merupakan variabel yang nilainya oleh variabel lainnya.

Dalam analisis regresi linear akan ditentukan persamaan yang menghubungkan dua variabel yang dapat dinyatakan sebagai bentuk persamaan pangkat satu. Persamaan umum regresi ditunjukkan oleh persamaan 2.19.

$$y = a + bx \quad (2.19)$$

dimana :

y = nilai variabel tak bebas

x = nilai variabel bebas

a = nilai y apabila x=0

b = gradien perubahan nilai y per satuan perubahan nilai x

$$b = \frac{[n \Sigma xy] - [(\Sigma x)(\Sigma y)]}{[n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2]} \quad (2.20)$$

$$a = Y - bX \quad (2.21)$$

Y = rata-rata Y

X = rata-rata X

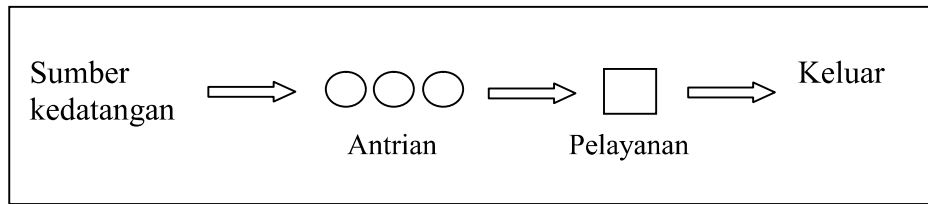
2.8. Teori Antrian

Analisis antrian pertama kali diperkenalkan oleh A.K. Erlang (1913) yang mempelajari fluktuasi permintaan fasilitas telepon dan keterlambatan pelayanannya. Saat ini analisis antrian banyak diterapkan di bidang bisnis (bank, supermarket), industri (pelayanan mesin otomatis), transportasi (pelabuhan udara, pelabuhan laut, jasa-jasa pos) dan lain-lain.

Analisis antrian memberikan informasi probabilitas yang dinamakan *operation characteristics*, yang dapat membantu pengambil keputusan dalam merancang fasilitas pelayanan antrian untuk mengatasi permintaan pelayanan yang fluktuatif secara random dan menjaga keseimbangan.

1. Komponen Dasar Antrian

Komponen dasar proses antrian adalah kedatangan, pelayan dan antri. Komponen-komponen ini disajikan dalam gambar 2.14.



Gambar 2.14 : Komponen Antrian

a) Sumber kedatangan

Setiap masalah antrian melibatkan kedatangan, misalnya *trailer* yang datang untuk menunggu pelayanan. Unsur ini sering disebut proses input. Proses input meliputi sumber kedatangan dan cara terjadinya kedatangan yang umumnya merupakan proses random.

b) Antri

Inti dari analisis antrian adalah antri itu sendiri. Timbulnya antrian terutama tergantung dari sifat kedatangan dan proses pelayanan. Penentu antrian lain yang penting adalah disiplin antri. Disiplin antri adalah aturan keputusan yang menjelaskan cara melayani pengantri, misalnya datang awal dilayani dulu yang lebih dikenal dengan singkatan FCFS, datang terakhir dilayani dulu LCFS, berdasar prioritas, berdasar abjad, berdasar janji, dan lain-lain. Jika tak ada antrian berarti terdapat pelayan yang nganggur atau kelebihan fasilitas pelayanan.

c) Pelayan

Pelayan dapat terdiri dari satu atau lebih pelayan perlu diketahui cara pelayanan dirampungkan, yang kadang-kadang merupakan proses random.

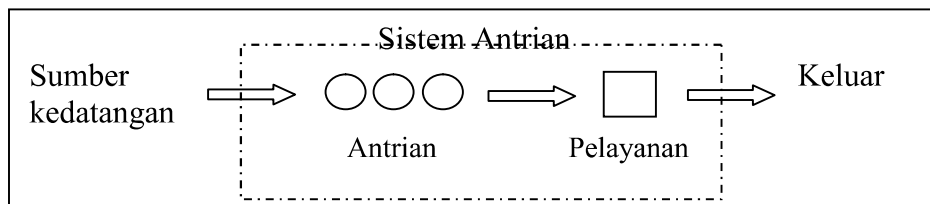
2. Struktur Dasar Antrian

Berdasarkan sifat proses pelayanan, dapat diklasifikasikan fasilitas pelayanan dalam susunan saluran atau channel (single atau multiple) dan phase yang akan membentuk suatu struktur antrian yang berbeda-beda. Istilah saluran atau channel menunjukkan jumlah jalur atau tempat untuk

memasuki sistem pelayanan, yang juga menunjukkan jumlah fasilitas pelayanan. Istilah phase berarti jumlah stasiun-stasiun pelayanan, dimana pelanggan harus melaluinya sebelum dinyatakan pelayanan lengkap. Terdapat 4 model struktur antrian dasar yang umum terjadi dalam seluruh sistem antrian :

a) *Single chanel – single phase*

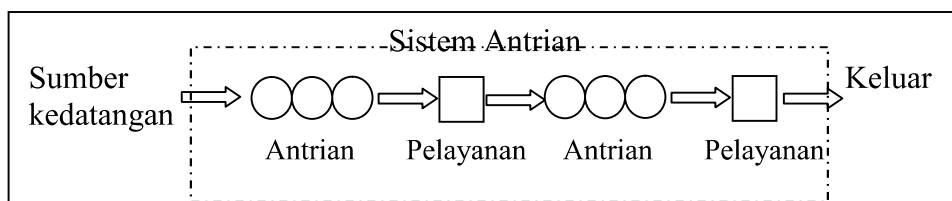
Sistem ini adalah yang paling sederhana. *Single channel* berarti bahwa hanya ada satu jalur untuk memasuki sistem pelayanan atau ada satu fasilitas pelayanan. *Single phase* menunjukkan bahwa hanya ada satu stasiun pelayanan atau sekumpulan tunggal operasi yang dilaksanakan. Secara umum sistem *single chanel-single phase* dimodelkan sebagai berikut :



Gambar 2.15 : antrian *Single chanel – single phase*

b) *Single chanel – multiphase*

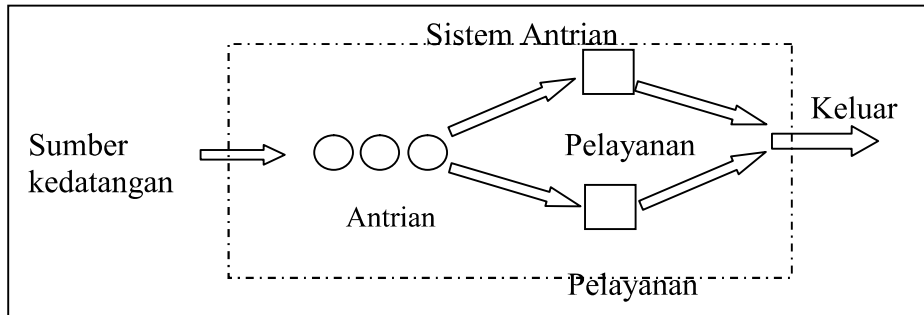
Istilah *multiphase* menunjukkan ada dua atau lebih pelayanan yang dilaksanakan secara berurutan. Secara umum sistem *single chanel-multiphase* dimodelkan sebagai berikut :



Gambar 2.16 : antrian *Single chanel – multiphase*

c) *Multichanel – single phase*

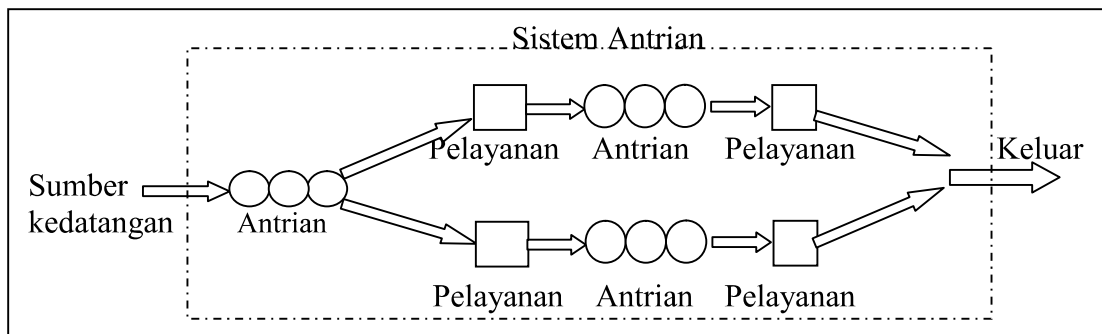
Sistem *multichannel-single phase* terjadi ketika ada dua atau lebih fasilitas pelayanan dialiri oleh antrian tunggal, secara umum sistem *multichannel-single phase* dimodelkan sebagai berikut:



Gambar 2.17 : antrian *Multichanel –Single phase*

d) *Multichanel – multi phase*

Sistem *multichannel-multiphase* pada umumnya jaringan antrian ini terlalu kompleks untuk dianalisa dengan teori antrian, mungkin simulasi lebih sering digunakan untuk menganalisa sistem ini.



Gambar 2.18 : antrian *Multichanel – Multiphase*

3. Disiplin Antrian

Disiplin antri adalah aturan keputusan yang menjelaskan cara melayani pengantri. Ada 4 bentuk disiplin pelayanan yang biasa digunakan, yaitu:

- a) First Come First Served (FCFS) artinya, lebih dulu datang (sampai), lebih dulu dilayani (keluar).

- b) Last Come First Served (LCFS) artinya, yang tiba terakhir yang lebih dulu keluar.
- c) Service In Random Order (SIRO) artinya, panggilan didasarkan pada peluang secara random, tidak soal siapa yang lebih dulu tiba.
- d) Priority Service (PS) artinya, prioritas pelayanan diberikan kepada pelanggan yang mempunyai prioritas lebih tinggi dibandingkan dengan pelanggan yang mempunyai prioritas lebih rendah, meskipun yang terakhir ini kemungkinan sudah lebih dahulu tiba dalam garis tunggu.

2.9. Simulasi

1. Pengertian Simulasi

Simulasi merupakan suatu model deskriptif yang dapat digunakan pengambil keputusan dalam mengevaluasi perilaku dari suatu kasus tertentu untuk berbagai situasi (Stevenson, 1999:846). Simulasi sebagai suatu alat bantu dalam pengambilan keputusan telah di implementasikan secara luas dan dapat menyelesaikan berbagai situasi yang kompleks.

Kelebihan simulasi yang utama adalah sebagai berikut :

- a) Simulasi dapat digunakan untuk menganalisis situasi dunia nyata yang kompleks, yang tidak bisa diselesaikan oleh model statistik atau matematika konvensional.
- b) Model simulasi relatif mudah untuk dipahami dan digunakan.
- c) Simulasi dapat menggunakan distribusi probabilitas sesuai dengan yang diinginkan pengguna dan tidak memerlukan distribusi standar.
- d) Dengan simulasi melalui komputer, penyelesaian dapat dilakukan dalam waktu yang sangat efisien.
- e) Dengan model simulasi, maka analisis dan pengambilan keputusan dapat mencoba berbagai alternatif.
- f) Simulasi telah terbukti dapat digunakan secara sukses untuk membantu penyelesaian berbagai kasus yang relevan.

Selain terdapat kelebihan simulasi juga memiliki kekurangan, diantaranya adalah sebagai berikut :

- a) Model simulasi yang baik bisa jadi sangat mahal, karena untuk pengembangannya membutuhkan waktu yang lama.
- b) Simulasi merupakan sebuah pendekatan *trial-and-error* yang dapat menghasilkan solusi berbeda jika diulangi.
- c) Pengambil keputusan harus menentukan semua kondisi dan kendala untuk solusi yang mereka uji.

2. Komponen Simulasi

Untuk menyiapkan simulasi sistem yang kompleks, model simulasi perlu dirumuskan untuk menjelaskan operasi sistemnya. Model simulasi mempunyai beberapa komponen dasar berikut ini:

- a) Definisi state sistem (misalnya jumlah pelanggan dalam sistem antrian)
- b) Pengenalan state sistem yang mungkin terjadi.
- c) Pengenalan kejadian yang mungkin terjadi (misalnya kedatangan dan selesainya pelayanan dalam sistem antrian) yang dapat mengubah state sistem.
- d) Peletakan waktu simulasi pada tempat tertentu pada program simulasi yang akan mencatat berjalannya waktu (dalam simulasi).
- e) Metode untuk membangkitkan secara acak berbagai jenis kejadian.

3. Langkah-langkah Simulasi

Untuk mempermudah dalam membangun sebuah model, dapat mengikuti garis besar tahapan-tahapan studi simulasi, diantaranya sebagai berikut :

- a) Tahap 1 : merumuskan masalah dan merencanakan studi
Perlu dilakukan studi terlebih dahulu dan harus tahu apa masalah yang ingin dipelajari, tujuan dilakukannya studi.

b) Tahap 2 : mengumpulkan data dan merumuskan model simulasi

Jenis data yang dikumpulkan tergantung dari sifat dasar yang akan disimulasikan. Untuk sistem antrian data kunci adalah distribusi waktu antar kedatangan dan distribusi waktu pelayanan. Untuk membangkitkan skenario yang mempresentasikan bagaimana sistem bekerja, maka harus ada pembangkit nilai acak yang didapat dari distribusi waktu antar kedatangan dan distribusi waktu pelayanan. Model simulasi sering dirumuskan dalam bentuk diagram alir yang menghubungkan berbagai komponen sistem

c) Tahap 3 : menguji ketepatan model simulasi

Sebelum membuat program komputer mengenai model harus memberikan asumsi-asumsi untuk mempermudah pemodelan, dari pengujian model ini berapa kesalahan mungkin bisa ditemukan. Sehingga bisa dilakukan perbaikan.

d) Tahap 4 : memilih perangkat lunak dan membuat program komputer

Bahasa pemrograman seperti fortran, pascal, basic sering digunakan untuk permasalahan simulasi. Akan tetapi program-program tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama dan untuk saat ini sudah jarang untuk digunakan. Perkembangan akhir-akhir ini telah dikembangkan software yang memiliki kemampuan animasi dalam simulasi yang dilakukan melalui komputer, seperti arena.

e) Tahap 5 : menguji validitas model simulasi

Setelah program komputer dibuat, langkah selanjutnya adalah menguji apakah model tersebut dapat memberikan hasil yang valid dan apakah dapat mewakili sistem. Uji validasi dapat dilakukan dengan bantuan kemampuan dan pengetahuan tenaga operasional. Bisa juga dilakukan dengan mengamati animasi saat simulasi berjalan.

f) Tahap 6 : mengevaluasi model simulasi

Proses evaluasi model bertujuan untuk menentukan konfigurasi mana yang perlu diselidiki secara rinci.

g) Tahap 7 : melakukan simulasi dan menganalisa hasil

Hasil simulasi menyediakan perkiraan statistik ukuran performa dari setiap objek yang dikaji. Hasil ini mungkin menunjukkan secara langsung bahwa terdapat konfigurasi sistem yang lebih baik dari yang lainnya.

2.10. Definisi Sistem

Sistem sebagai sekelompok komponen yang beroperasi secara bersama-sama untuk mencapai tujuan tertentu atau sekumpulan entitas yang bertindak dan berinteraksi bersama-sama untuk memenuhi suatu tujuan akhir yang logis (Law and Kelton 2000). Sedangkan menurut (Arifin 2009) sebuah sistem didefinisikan sebagai sekumpulan objek yang dihubungkan dan saling berinteraksi bersama-sama dalam aturan atau adanya saling ketergantungan untuk menyelesaikan beberapa tujuan.

Beberapa elemen model simulasi dan istilah-istilah yang perlu dipahami oleh pembuat model, antara lain :

a) Entiti (*Entity*)

Kebanyakan simulasi melibatkan ‘pemain’ yang disebut entiti yang bergerak, merubah status, mempengaruhi dan dipengaruhi oleh entiti yang lain serta mempengaruhi hasil pengukuran kinerja sistem. Entiti merupakan objek yang dinamis dalam simulasi. Biasanya entiti dibuat oleh pemodel atau secara otomatis diberikan oleh software simulasinya.

b) Atribut (*Attribute*)

Setiap entiti memiliki ciri-ciri tertentu yang membedakan antara satu dengan yang lainnya. Karakteristik yang dimiliki oleh setiap entiti disebut atribut. Atribut ini yang akan memberikan nilai tertentu bagi setiap entiti.

c) Variabel (*Variable*)

Variabel merupakan potongan informasi yang mencerminkan karakteristik suatu sistem. Variabel berbeda dengan atribut karena dia tidak mengikat suatu entiti melainkan sistem secara keseluruhan sehingga semua entiti dapat mengandung variabel yang sama. Misalnya, panjang antrian.

d) Sumber daya (*Resource*)

Entiti-entiti seringkali bersaing untuk mendapat pelayanan dari operator, peralatan atau ruang penyimpanan yang terbatas. Sumber daya dapat berupa group maupun tunggal.

e) Antrian (*Queue*)

Ketika entiti tidak bergerak (diam) hal ini dimungkinkan karena pelayanan yang dilakukan oleh sumber daya sehingga entiti yang lain akan menunggu. Jika sumber daya telah kosong (melepas satu entiti) maka entiti lainnya bergerak kembali, begitu seterusnya.

f) Kejadian (*Event*)

Kejadian adalah suatu yang terjadi pada waktu tertentu yang kemungkinan menyebabkan perubahan terhadap atribut atau variabel. Ada empat kejadian umum dalam simulasi yaitu Kedatangan (*Arrival*), Proses (*Operation*), Entiti meninggalkan sistem (*Departure*) dan Simulasi berhenti (*The end*).

g) *Simulation clock*

Nilai sekarang dari waktu dalam sistem yang dipengaruhi oleh variabel disebut sebagai *Simulation clock*. Ketika simulasi berjalan dan pada kejadian tertentu waktu dihentikan untuk melihat nilai saat itu, maka nilai tersebut adalah nilai simulasi pada saat itu.

h) Replikasi

Replikasi mempunyai pengertian bahwa setiap menjalankan dan menghentikan simulasi dengan cara yang sama dan menggunakan set parameter input yang sama, tetapi menggunakan masukan bilangan acak yang terpisah untuk membangkitkan waktu antar kedatangan dan waktu pelayanan.

2.11. Model

Ada beberapa cara untuk dapat merancang, menganalisa dan mengoperasikan suatu sistem. Salah satunya dengan melakukan pemodelan, membuat model dari sistem tersebut. Model adalah alat yang berguna untuk menganalisa maupun merancang sistem, model dapat menunjukkan bagaimana suatu operasi bekerja dan mampu merangsang untuk berpikir bagaimana meningkatkan atau memperbaiki suatu sistem.

Model didefinisikan sebagai suatu deskripsi logis tentang sistem atau komponen-komponen yang saling berinteraksi. Dengan membuat model dari suatu sistem diharapkan dapat lebih mudah melakukan analisis, hal ini merupakan prinsip dari pemodelan. Melakukan pemodelan adalah cara untuk mempelajari sistem dan model itu sendiri.

2.12. Software Arena

Arena adalah perangkat lunak simulasi diskrit yang dikembangkan oleh Rockwell Automation pada tahun 2000. Program ini menggunakan prosesor SIMAN dan bahasa simulasi. Arena dapat diintegrasikan dengan teknologi microsoft. Ini termasuk virtual basic untuk aplikasi sehingga model dapat lebih otomatis jika algoritma tertentu diperlukan.

Di arena, pengguna membangun model dengan menempatkan modul yang mewakili proses atau logika. Garis konektor digunakan untuk menggabungkan modul dan menentukan aliran entitas. Data statistik seperti waktu siklus dapat direkam dan dikeluarkan sebagai laporan. Ada beberapa hal yang dapat dilakukan dengan menggunakan arena, antara lain :

- Memodelkan setiap proses yang terjadi dalam kondisi yang sebenarnya.

- Mensimulasikan performa dimasa yang akan datang dari sistem pemodelan yang telah dibuat untuk memahami hubungan antar proses dalam sistem.
- Memvisualisasikan kondisi operasional dengan animasi dinamis.
- Menganalisa bagaimana kinerja sistem berdasarkan konfigurasi dari modul-modul yang telah dibuat dan alternatif-alternatif yang mungkin bisa direalisasikan sehingga dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan yang terbaik.

1. Distribusi pada *software arena*

Ada macam-macam distribusi pada program arena, diantaranya adalah sebagai berikut:

a) *Erlang*

Distribusi *erlang* adalah suatu kasus secara khusus yang menyangkut distribusi *gamma*, dimana parameter bentuk adalah suatu bilangan bulat (k). Distribusi erlang dapat digunakan dalam situasi dimana suatu aktivitas terjadi dalam tahap berurutan dan mempunyai distribusi yang bersifat *exponen*. Distribusi *erlang* sering digunakan untuk menghadirkan waktu dan untuk menyelesaikan suatu tugas.

b) *Exponential*

Distribusi *exponential* adalah distribusi yang sering digunakan untuk model *interverent* pada suatu proses kedatangan acak, tetapi umumnya hanya untuk memproses penundaan waktu.

c) *Gamma*

Distribusi *gamma* adalah suatu distribusi yang sering digunakan untuk menghadirkan waktu dan untuk menyelesaikan beberapa tugas. Distribusi *gamma* digunakan untuk bilangan bulat yang membentuk parameter.

d) *Lognormal*

Distribusi *lognormal* digunakan pada situasi dimana kuantitas menjadi suatu produk yang berjumlah acak. Distribusi ini berhubungan dengan bilangan normal.

e) *Normal*

Distribusi *normal* adalah distribusi yang digunakan dalam situasi dimana batas pusat digunakan untuk menerapkan penjumlahan yang lain. Distribusi ini juga digunakan untuk pengalaman yang banyak pada suatu proses yang nampak akan mempunyai suatu distribusi *symmetric*, sebab distribusi ini tidak digunakan untuk penjumlahan *positive* seperti waktu proses.

f) *Poisson*

Distribusi *poisson* adalah distribusi yang sering digunakan untuk banyak model pada peristiwa acak yang terjadi didalam suatu interval waktu yang telah ditetapkan. Jika waktu diantara peristiwa secara berurutan yang bersifat *exponen* disembarkan, kemudian banyaknya peristiwa yang terjadi didalam suatu waktu, yang interval mempunyai suatu distribusi *poisson*.

g) *Triangular*

Distribusi *triangular* biasanya digunakan didalam situasi dimana format tepat dari distribusi yang tidak dapat dikenal, yaitu untuk perkiraan minimum dan maksimum dan nilai-nilai hampir bisa dipastikan ada tersedia. Pada distribusi ini akan lebih mudah untuk menggunakan dan menjelaskan dibandingkan distribusi lain yang mungkin digunakan didalam situasi ini.

h) *Uniform*

Distribusi *uniform* adalah distribusi yang digunakan ketika semua nilai-nilai terbatas dan mungkin dianggap sama. Kadang-kadang tidak digunakan ketika informasi selain dari cakupan sudah tersedia.

i) *Weibul*

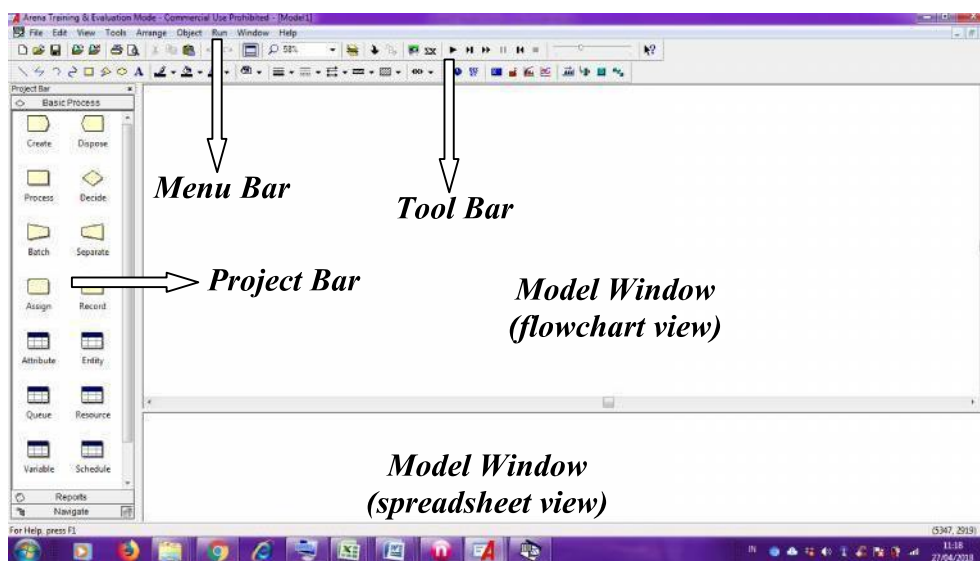
Distribusi *weibul* secara luas digunakan didalam model keandalan untuk menghadirkan suatu alat. Jika satu sistem terdiri dari sejumlah besar komponen yang gagal dan jika dibanding waktu antar kegagalan beurutan dapat didekati dengan distibusi *weibull*.

j) *Beta*

Distribusi *beta* mempunyai kemampuan untuk menerima satu bentuk yang luas, distribusi ini sering digunakan untuk membuat konsep dasar model untuk ketidakhadiran data.

2. Halaman kerja *software arena*

Tampilan utama *software arena* setelah dijalankan adalah seperti pada gambar 2.



Gambar 2.19 : Tampilan *Software Arena*

a) *Menu bar*

Menu bar yang ada didalam arena secara umum terdiri dari menu-menu yang identik pada kebanyakan aplikasi *windows*, seperti menu *file* (untuk manajemen *file* pengguna), *menu edit*, *view*. Selain itu terdapat beberapa *menu bar* yang disediakan arena untuk membantu pengerjaan modeling system (seperti *tools*, *arrange*, *object* dan *run*).

b) Project bar

Project bar pada arena terdiri dari dua hal, yaitu :

- *Flowchart modul*

Merupakan modul untuk membangun model simulasi di arena, yang terdiri dari *basic process* dan modul *advance process*.

- *Spreadsheet modul*

Merupakan modul untuk status bar dari *flowchart* yang digunakan. Status yang ada didapatkan secara otomatis atau diinput manual.

c) Status bar

Merupakan suatu modul dalam arena yang bertujuan untuk melihat status dari pekerjaan (modul) kita saat ini. Contoh kondisi, *Running* = model simulasi kita lagi dijalankan.

d) Toolbar

Suatu window yang berisi daftar perintah yang sering digunakan dan dipresentasikan dalam bentuk tombol

e) Model window (Flowchart view)

Window merupakan induk yang melingkupi seluruh lingkungan kerja arena. Fungsi utama *window* ini adalah sebagai tempat *docking* bagi modul-modul yang digunakan.


f) Model window (Spreadsheet view)


Window ini digunakan untuk melihat data yang terdapat pada modul-modul yang digunakan pada *flowchart* modul.


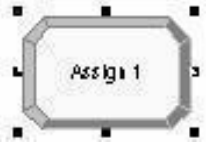
3. Basic process panel di software arena

Basic process panel di Arena berisikan *module-module* yang digunakan untuk memodelkan simulasi sebuah sistem. Berikut adalah *module* yang terdapat dalam *Basic Process Panel*.

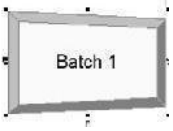
Tabel 2.2 : Module *Basic Process Panel*

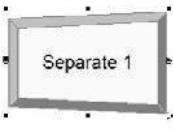
No	Module	Fungsi <i>Module</i>	Contoh Penggunaan
1	<p><i>Create Module</i></p> 	Sebagai titik awal atau kedatangan entitas kedalam simulasi.	Kedatangan kapal dalam proses pelayanan.
Prompt & Deskripsi			
a	<i>Name</i>	digunakan untuk memberi nama pada modul yang dibuat	
b	<i>Entity Type</i>	mendeskripsikan jenis entitas yang akan dibangkitkan	
c	<i>Type</i>	menentukan jenis aliran kedatangan yang akan dihasilkan	
d	<i>Value</i>	menentukan <i>mean</i> dari distribusi eksponensial (jika <i>Random</i> digunakan) atau nilai konstan (<i>Constant</i> jika digunakan) untuk waktu antara kedatangan.	
e	<i>Unit</i>	menjelaskan satuan waktu yang digunakan untuk pembuatan antar kedatangan.	
f	<i>Entity per arrival</i>	Jumlah entitas yang akan masuk sistem pada waktu tertentu dalam masing-masing kedatangan.	
g	<i>Max Arrival</i>	Maksimum jumlah entitas dapat dihasilkan oleh modul ini. Ketika nilai ini tercapai, penciptaan entitas baru dengan modul ini berhenti.	

No	Module	Fungsi <i>Module</i>	Contoh Penggunaan
2	<p><i>Dispose Module</i></p> 	Modul ini adalah titik akhir untuk entitas dalam model simulasi yang dimana entitas statistik dapat direkam sebelum entitas tersebut dijual.	Kapal meninggalkan pelabuhan
Prompt & Deskripsi			
a	<i>Name</i>	<i>Identifier</i> modul yang unik ditampilkan pada bentuk modul.	
b	<i>Record entity statistic</i>	Menentukan penyimpanan statistik entitas yang masuk.	

No	Module	Fungsi <i>Module</i>	Contoh Penggunaan
3	<i>Process Module</i> 	Modul ini digunakan untuk mendefinisikan langkah-langkah proses dimana ketika <i>entity</i> masuk ke <i>Process Module</i> maka akan menunggu sampai <i>server</i> yang bisa berupa <i>resource</i> atau <i>transporter</i> dalam kondisi siap.	Proses pengambilan peti kemas oleh CC
Prompt dan Deskripsi			
a	<i>Type</i>	Metode menentukan logika dalam modul.	
b	<i>Action (Seize delay Release, Delay, Seize Delay, Delay Release)</i>	Menunjukkan bahwa sumber daya (s) akan dialokasikan diikuti dengan penundaan proses dan kemudian sumber daya yang dialokasikan (s) akan dirilis.	
c	<i>Resource:</i>	Daftar sumber daya atau <i>set</i> sumber daya yang digunakan untuk pengolahan entitas.	
d	<i>Delay Type</i>	Jenis distribusi atau metode menentukan parameter <i>delay</i> .	
e	<i>Allocation</i>	Menentukan bagaimana waktu proses dan biaya proses akan dialokasikan untuk entitas.	
No	Module	Fungsi <i>Module</i>	Contoh Penggunaan
4	<i>Assign Module</i> 	Modul ini memberikan penetapan nilai kepada variabel pengguna yang didefinisikan tingkat atau level kontinu, atribut <i>entity</i> atau gambar, variabel-variabel status model, atau tempat sumber daya.	Pengubahan tipe <i>entity</i> untuk mewakili salinan data customer.
Prompt dan Deskripsi			
a	<i>Assignments</i>	menentukan satu atau lebih tugas yang akan dilakukan ketika entitas mengeksekusi modul.	
b	<i>Type</i>	Jenis tugas yang akan dibuat. Lainnya dapat mencakup variabel sistem, seperti kapasitas sumber daya atau waktu simulasi akhir.	
c	<i>Variable Name</i>	Nama variabel yang akan diberi nilai baru ketika entitas memasuki modul.	
d	<i>Attribute Name</i>	Nama atribut entitas yang akan diberi nilai baru	

		ketika entitas memasuki modul.
e	<i>New Value</i>	Penugasan nilai atribut, variabel, atau variabel sistem lainnya.


No	Module	Fungsi <i>Module</i>	Contoh Penggunaan
5	<i>Batch Module</i> 	Modul ini digunakan untuk mengumpulkan sejumlah entitas sebelum dapat diproses pada proses selanjutnya.	Kapal dan data muatan sebelum dimulai kegiatan bongkar muat.
Prompt dan Deskripsi			
a	<i>Type</i>	Metode <i>batching</i> entitas bersama-sama.	
b	<i>Batch Size</i>	Jumlah entitas yang akan <i>batched</i> .	
c	<i>Save Criterion</i>	Metode untuk nilai yang ditetapkan pengguna untuk menugaskan perwakilan entitas atribut.	
d	<i>Rule</i>	Menentukan bagaimana entitas yang masuk akan di <i>batch</i> .	
e	<i>Atributte Name</i>	Nama atribut yang nilainya harus sesuai dengan nilai.	

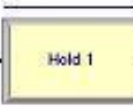
No	Module	Fungsi <i>Module</i>	Contoh Penggunaan
6	<i>Separate Module</i> 	Modul ini digunakan untuk menyalin entitas yang ada untuk menjadi beberapa entitas atau membagi sebuah entitas yang sebelumnya telah dikelompokkan (<i>batch</i>).	Pemisahan dokumen sebelum dikelompokkan.
Prompt			
a	<i>Type</i>	Metode memisahkan entitas yang masuk. Duplikat Asli hanya akan mengambil entitas asli dan membuat beberapa jumlah duplikat yang identik.	
b	<i>Percent cost duplicates</i>	Alokasi biaya dan waktu dari entitas yang masuk ke duplikat keluar. Nilai ini ditetapkan sebagai persentase dari biaya entitas asli dan waktu (antara 0-100)	
c	<i># of duplicates</i>	Jumlah entitas yang keluar akan meninggalkan modul, di samping entitas asli yang masuk.	

4. *Advanced Process Panel* di *software arena*

Advanced process panel adalah panel yang memiliki beberapa *module* yang memiliki fungsi dan aplikasi proses yang lebih bervariasi daripada panel *basic process*. Panel tersebut dibagi menjadi *General flowchart Module* dan *Data Module*. Berikut adalah *module* dari *Advanced process* didalam arena:


Tabel 2.3 : *Module Advanced Process Panel*

No	Module	Fungsi <i>Module</i>	Contoh Penggunaan
1	<i>Signal Module</i> 	<i>Signal module</i> mengirimkan sebuah <i>signal</i> atau tanda untuk setiap <i>hold module</i> dalam model untuk menunggu sinyal dan melepaskan banyak entitas tertentu.	Pemberian tanda operator untuk menyelesaikan pesanan yang menunggu komponen lain.
Prompt & Deskripsi			
a	<i>Name</i>	<i>Identifier</i> modul unik yang ditampilkan pada bentuk modul.	
b	<i>Signal Value</i>	Nilai dari sinyal yang akan dikirim ke entitas dalam modul <i>Hold</i> .	
c	<i>Limit</i>	Jumlah maksimum entitas yang akan dibebaskan dari setiap <i>Hold</i> modul ketika sinyal tersebut diterima.	

No	Module	Fungsi <i>Module</i>	Contoh Penggunaan
2	<i>Hold Module</i> 	Modul ini akan memegang sebuah entitas dalam sebuah antrian untuk menunggu sinyal, menunggu untuk kondisi tertentu benar kemudian dilakukan pemindaian, atau terpegang selama waktu yang tidak terbatas.	Saat menunggu.
Prompt & Deskripsi			
a	<i>Name</i>	Identifikasi modul yang unik yang ditampilkan pada bentuk modul.	

b	<i>Type</i>	Alasan untuk memegang entitas dalam waktu tertentu. <i>Wait For Signal</i> menunjukkan entitas akan di <i>hold</i> sampai sinyal darinilai yang sama diterima. <i>Scan for Condition</i> mengadakan entitas sampai kondisi yang ditetapkan menjadi benar. <i>Infinite Hold</i> mengadakan entitas sampaitersebut akan dihapus dari antrian oleh modul Hapus.
c	<i>Wait for Value</i>	Nilai Sinyal untuk entitas menunggu.
d	<i>Limit</i>	Jumlah maksimum entitas tunggu yang akan dirilis setelah menerima sinyal.
e	<i>Condition</i>	Menentukan kondisi yang akan dievaluasi untuk menahan entitas dimodul. Jika kondisi ini dievaluasi dan bernilai benar, entitas meninggalkan modul segera. Jika kondisi salah, entitas akan menunggu di terkait antrian sampai kondisi menjadi benar.
f	<i>Queue Type</i>	Menentukan jenis antrian yang digunakan untuk menahan entitas. Jika Antrian dipilih, nama antrian ditentukan. Jika Set dipilih, antrian diatur dan anggota dalam set yang ditentukan. Jika internal dipilih, antrian internal yang digunakan untuk menyimpan semua entitas menunggu. Atribut dan Ekspresi adalah tambahan metode untuk menentukan antrian yang akan digunakan.
g	<i>Queue Name</i>	Untuk mendefinisikan simbol nama antrian.
h	<i>Set Index</i>	Untuk mendefinisikan indeks ke set antrian. Perhatikan bahwa ini adalah indeks ke set dan bukan nama antrian di set. Misalnya, entri hanya berlaku untuk antrian set berisi tiga anggota adalah ekspresi yang mengevaluasi ke 1,2, atau 3.
i	<i>Attribute</i>	Bidang ini hanya akan terlihat jika Jenis Antrian Atribut. Atribut masuk di bidang ini akan dievaluasi untuk menunjukkan antrian adalah menjadi digunakan.
j	<i>Expression</i>	Ekspresi ini hanya akan terlihat jika Jenis Antrian Expression. Ekspresi masuk di bidang ini akan dievaluasi untuk menunjukkan antrian akan digunakan.

No	Module	Fungsi <i>Module</i>	Contoh Penggunaan
3	<i>Match Module</i>	<i>Match module</i> membawa	Sinkronisasi peti

		beberapa entitas sekaligus untuk menunggu di antrian yang berbeda.	kemas yang keluar dengan pesanan yang terisi.
Prompt & Deskripsi			
a	<i>Name</i>	<i>Module</i> unik untuk mengidentifikasi bentuk <i>module</i> yang ditampilkan.	
b	<i>Number to Match</i>	Jumlah entitas yang cocok yang harus berada dalam antrian yang berbeda sebelum proses <i>matching</i> dapat diselesaikan.	
c	<i>Type</i>	Metode pencocokan entitas yang masuk. Jika Jenis adalah <i>Any Entities</i> , salah satu entitas harus berada di setiap antrian untuk pertandingan yang akan dibuat. Jika <i>Type</i> berdasarkan pada Atribut, satu entitas harus berada dalam antrian masing-masing dengan nilai atribut yang sama.	

5. *Advanced Transfer Panel di software arena*

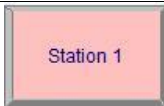
Advanced Transfer Panel adalah panel yang memiliki beberapa *module* dengan fungsi transfer atau transportasi yang bervariasi. Panel ini dibagi menjadi 4 yaitu *General Flowchart Module*, *Conveyor Flowchart Module*, *Transporter Flowchart Module* dan *Data Modules*.

i. *General Flowchart Module*

General Flowchart Module adalah kumpulan dari objek yang ditempatkan pada jendela model untuk mendeskripsikan proses simulasi. *General flowchart module* berwarna merah. Berikut adalah *module* pada *General Flowchart Module*.

Tabel 2.4 : *General Flowchart Module*


No	Module	Fungsi <i>Module</i>	Contoh Penggunaan
1	<i>Station Module</i>	<i>Station module</i> mendefinisikan sebuah <i>station</i> (atau kumpulan	Penetapan <i>set</i> dari beberapa proses.


		station) yang cocok secara fisik atau logis lokasi dimana proses muncul.	
Prompt & Deskripsi			
a	<i>Station Type</i>	Jenis stasiun yang ditetapkan, baik sebagai stasiun individu atau <i>Set</i>	
b	<i>Station Name</i>	Nama dari setiap <i>station</i> .	
c	<i>Set Name</i>	Nama untuk pengaturan <i>station</i> .	
d	<i>Parent Activity Area</i>	Nama untuk aktivitas sumber <i>Area</i> .	
e	<i>Associated Intersection</i>	Nama untuk irisan yang disatukan dengan <i>station</i> ini dalam jaringan <i>transporter</i> terpandu.	
f	<i>Report Statistics</i>	Menentukan apakah statistik otomatis akan dikumpulkan dan disimpan dalam <i>database</i> laporan untuk stasiun ini dan yang sesuai kegiatan daerah.	
g	<i>Save Attribute</i>	Nama atribut digunakan untuk menyimpan nomer <i>index</i> dalam pengaturan <i>station</i> dari anggota yang telah dipilih.	
h	<i>Station Set Members</i>	Nama untuk <i>station-station</i> yang menjadi anggota dalam pengaturan <i>station</i> tersebut.	
i	<i>Station Name</i>	Sebuah stasiun yang diberikan hanya dapat eksis sekali dalam model. Oleh karena itu, stasiun individu hanya dapat menjadi anggota dari satu set stasiun, dan bahwa stasiun individu mungkin bukan nama sebuah stasiun di <i>module</i> lain.	
j	<i>Parent Activity Area</i>	Nama dari <i>Activity Area's parent</i> untuk anggota <i>station</i> .	

ii. Conveyor Flowchart Modules


Conveyor Flowchart Module adalah kumpulan dari objek yang ditempatkan pada jendela model untuk mendeskripsikan proses simulasi dengan fungsi yang khusus yaitu *conveyor*. *Conveyor Flowchart Module* berwarna hijau.

Tabel 2.5 : Conveyor Flowchart Module

No	Module	Fungsi <i>Module</i>	Contoh Penggunaan
1.	<p><i>Convey Module</i></p> 	<p><i>Convey module</i> memindahkan entitas pada <i>conveyor</i> dari lokasi tertentu ke <i>station</i> tujuan.</p>	<p>Membawa produk ke stasiun lain.</p>
Prompt & Deskripsi			
a	<i>Name</i>	Nama unik pada <i>module</i> yang akan ditampilkan pada diagram alir.	
b	<i>Conveyor Name</i>	Nama dari conveyor yang entitas akan menyampaikan. Jikadibiarkan kosong, yang conveyor sebelumnya diakses akan diasumsikan.	
c	<i>Destination Type</i>	Metode untuk menentukan tujuan entitas (Dengan Sequence, Stasiun,Atribut, atau Expression). <i>Selection of By Sequence</i> mensyaratkan entitas telah diberi nama urutan dan urutan sendiri telah didefinisikan.	
d	<i>Station Name</i>	Nama stasiun individu.	
e	<i>Attribute Name</i>	Nama atribut yang menyimpan nama stasiun yang entitas akan rute.	
f	<i>Expression</i>	Ekspresi yang dievaluasi untuk nama stasiun di mana entitas akan rute.	

No	Module	Fungsi <i>Module</i>	Contoh Penggunaan
2	<p><i>AccessModule</i></p> 	<p><i>Access module</i> mengalokasikan satu atau lebih cell dari conveyor, kemudian ke entitas untuk pemindahan dari satu station ke yang lain.</p>	<p>Produk Pot masuk dalam conveyor untuk dikirimkan ke tempat lain.</p>
Prompt & Deskripsi			
a	<i>Name</i>	Nama nama unik dari modul yang akan ditampilkan dalam diagram alir.	
b	<i>Conveyor Name</i>	Nama dari conveyor.	
c	<i># Cell</i>	Nomor Sel sel pada <i>conveyor</i> yang menentukan gerakan pada konveyor.	
d	<i>Queue Type</i>	Menentukan jenis antrian digunakan untuk menahan entitas, baik sebagai Antrian individu, Set antrian,	

		dan antrian internal atau Atribut atau Ekspresi yang mengevaluasi nama antrian.
e	<i>Queue Name</i>	Nama antrian yang akan terjadi sampai entitas mengakses <i>conveyor</i> .
f	<i>Set Name</i>	Nama atribut yang menyimpan nama stasiun yang akan dilalui entitas.
g	<i>Set Index</i>	Mendefinisikan indeks ke set antrian. Bukan nama dari antrian di set.
h	<i>Attribute Name</i>	Mendefinisikan nama atribut yang menyimpan nama antrian dimana entitas akan berada.
i	<i>Expression</i>	Mendefinisikan nama ekspresi yang menyimpan nama antrian dimana entitas akan berada.


No	Module	Fungsi <i>Module</i>	Contoh Penggunaan
3	<i>Exit Module</i> 	Exit module melepaskan entitas cell di conveyor tertentu, jika entitas yang lain menunggu dalam antrian conveyor di station yang sama ketika cell itu lepas, entitas kemudian masuk ke conveyor.	Keluar station pengadukan untuk di berhentikan dan masuk ke proses selanjutnya
Prompt & Deskripsi			
a	<i>Name</i>	Nama unik dari modul yang akan ditampilkan dalam diagram alur.	
b	<i>Conveyor Name</i>	Nama dari conveyor dimana entitas akan keluar. Jika dibiarkan kosong, conveyor sebelumnya diasumsikan telah diakses.	
c	<i># Cell</i>	<i># Cell</i> : # Nomor Sel sel conveyor yang bersebelahan dimana entitas akan dilepaskan.	


iii. *Transporter Flowchart Modules*

Transporter flowchart modules adalah kumpulan dari objek yang ditempatkan pada jendela model untuk mendeskripsikan proses simulasi dengan fungsi yang khusus yaitu transporter. *Transporter flowchart module* berwarna biru.

Tabel 2.6 : Transporter Flowchart Module

No	Module	Fungsi Module	Contoh Penggunaan
1.	<i>Transport Module</i> 	<i>Transport module</i> mentransfer entitas pengendali ke stasiun tujuan.	<i>Forklift</i> mengangkut <i>pallet</i> berisi produk dari <i>part</i> ke stasiun pemrosesan selanjutnya.
Prompt & Deskripsi			
a	<i>Name</i>	Nama unik untuk <i>module</i> yang akan ditampilkan dalam dalam diagram alir.	
b	<i>Transporter Name</i>	Nama <i>transporter</i> yang bergerak.	
c	<i>Unit Number</i>	Menentukan unit <i>transporter</i> yang berapa dalam <i>transporter</i> setuntuk <i>transportasi</i> .	
d	<i>Entity Destination Type</i>	Menentukan metode untuk spesifikasi logika <i>station</i> tujuan dari entitas.	
e	<i>Attribute Name</i>	Nama untuk atribut yang menyimpan nama <i>station</i> untuk entitas yang akan dijalankan.	
f	<i>Expression</i>	Ekspresi yang akan dievaluasi untuk <i>station</i> dimana entitas akan dijalankan.	
g	<i>Velocity</i>	Menspesifikasikan kecepatan sementara pada entitas dan <i>transporter</i> yang akan bergerak ke <i>station</i> tujuan.	
h	<i>Units</i>	Satuan kecepatan waktu.	
i	<i>Guided Tran Destination Type</i>	Memungkinkan spesifikasi tujuan <i>guided transporter</i> yang berbeda dari tujuan entitas. <i>Field</i> ini diabaikan jika <i>Transporter Name</i> adalah <i>free-path transporter</i> .	
j	<i>Station Name</i>	Mendefinisikan nama <i>station</i> dengan menyatukan irisan untuk <i>transporter</i> yang dikendalikan akan bergerak.	
k	<i>Attribute Name</i>	Mendefinisikan nama atribut yang menyimpan nama <i>station</i> dengan sebuah penyatuan irisan hingga <i>transporter</i> yang akan dikendalikan akan bergerak.	
l	<i>Expression</i>	Mendefinisikan sebuah ekspresi yang mengevaluasi untuk lokasi hubungan dimana <i>transporter</i> yang dikendalikan akan bergerak.	
m	<i>Intersection Name</i>	Mendefinisikan nama dari irisan dimana <i>transporter</i> yang dikendalikan akan bergerak.	
n	<i>Network Link Name</i>	Mendefinisikan nama dari hubungan jaringan dimana <i>transporter</i> yang dikendalikan akan bergerak.	
o	<i>Zone</i>	Jumlah zona spesifik pada <i>Network Link Name</i> .	


No	Module	Fungsi <i>Module</i>	Contoh Penggunaan
2	<i>RequestModule</i> 	<i>Request</i> <i>module</i> menugaskan unit <i>transporter</i> ke suatu entitas dan menggerakkan unit ke lokasi stasiun entitas.	Konsumen di restoran siap untuk memesan dan meminta seorang pelayan untuk datang ke mejanya.
Prompt & Deskripsi			
a	<i>Name</i>	Nama unik pada <i>module</i> yang akan ditampilkan dalam diagram alir.	
b	<i>Transporter Name</i>	Nama dari <i>transporter</i> untuk dialokasi.	
c	<i>Selection Rule</i>	Aturan untuk menentukan <i>transporter</i> yang mana yang akan udialokasikan ke entitas, tiap <i>Cylical</i> , <i>Random</i> , <i>Preferred Order</i> , <i>Spesific Member</i> , <i>Largest Distance</i> , dan <i>Smallest Distance</i> .	
d	<i>Save Attribute</i>	Menyatakan nama atribut yang akan menyimpan nomor unit yang dipilih <i>transporter</i> .	
e	<i>Unit Number</i>	Menentukan unit <i>transporter</i> tertentu.	
f	<i>Priority</i>	Prioritas nilai entitas menunggu di <i>module</i> ini untuk <i>transporter</i> ditentukan jika satu atau lebih entitas yang menunggu untuk <i>transporter</i> yang sama di mana saja dalam model.	
g	<i>Entity Location</i>	<i>Transporter</i> akan bergerak setelah lokasi dialokasikan.	
h	<i>Velocity</i>	Kecepatan di mana <i>transporter</i> tersebut akan dipindahkan ke lokasi entitas panjang unit per satuan waktu. Waktu unit ditentukan dalam bidang Unit.	
i	<i>Units</i>	Satuan kecepatan waktu.	
j	<i>Queue Type</i>	Jenis antrian digunakan untuk menahan entitas sambil menunggu untuk mengakses <i>transporter</i> , baik sebagai <i>Individual Queue</i> , <i>Queue Set</i> , <i>Internal Queue</i> , atau <i>Attribute</i> atau <i>Exspression</i> yang mengevaluasi nama antrian tersebut.	
k	<i>Queue Name</i>	Nama untuk setiap antrian.	
l	<i>Set Name</i>	Nama untuk set antrian.	
m	<i>Set Index</i>	Indeks ke <i>set</i> antrian. Perhatikan bahwa ini adalah indeks ke <i>set</i> dan bukan nama antrian di <i>set</i> .	
n	<i>Attribute Name</i>	Nama atribut yang akan dievaluasi untuk nama antrian.	
o	<i>Expression</i>	Ekspresi mengevaluasi nama antrian.	


No	Module	Fungsi <i>Module</i>	Contoh Penggunaan
3	<i>Free Module</i> 	<i>Free module</i> melepaskan entitas yang terakhir dialokasikan oleh <i>transporter unit</i> .	Partsebuah produk menunggu dilepaskan oleh <i>forklift</i> untuk diletakkan di truk pengiriman.
Prompt & Deskripsi			
a	<i>Name</i>	Nama unik dari modul yang akan ditampilkan dalam diagram alur.	
b	<i>Transporter Name</i>	Nama transporter untuk membebaskan entitas.	
c	<i>Unit Number</i>	Menentukan mana unit transporter dalam transporter yang diatur untuk membebaskan entitas.	

iv. *Data Module Advanced Transfer Panel*


Data *module* adalah sekumpulan objek yang ada di tampilan lembar kerja dari model yang mendefinisikan karakteristik bermacam-macam elemen proses seperti *distance* dan *segment*. Berikut adalah macam-macam *module* yang termasuk dalam data *module Advanced Transfer Panel*.

Tabel 2.7 : Data module Advanced Transfer Panel.


No	Module	Fungsi <i>Module</i>	Contoh Penggunaan
1.	<i>Distance Module</i>  Distance	<i>Distance module</i> digunakan untuk menetapkan jarak perjalanan antara semua stasiun yang dapat diakses oleh <i>free-path Transporter</i> .	Pendefinisian jarak perjalanan trailer
Prompt & Deskripsi			
a	<i>Name</i>	Nama <i>distance set</i>	
b	<i>Beginning Station</i>	Nama <i>station</i> awal.	
c	<i>Ending Station</i>	Nama <i>Station</i> akhir.	

No	Module	Fungsi <i>Module</i>	Contoh Penggunaan
2	<i>ConveyorModule</i>  Conveyor	Conveyor module didefinisikan sebagai conveyor yang terakumulasi atau non terakumulasi untuk	Perpindahan peti kemas

		membantu gerakan entitas antara stasiun.
Prompt & Deskripsi		
a	<i>Name</i>	Nama dari conveyor.
b	<i>Segment Name</i>	Nama segmen yang ditetapkan yang terkait dengan conveyor yang ditentukan. Set segmen mendefinisikan stasiun antara transfer conveyor entitas.
c	<i>Type Determine</i>	Menentukan jenis conveyor, baik mengumpulkan atau tidak
d	<i>Velocity</i>	Kecepatan awal di mana entitas bergerak sepanjang conveyor
e	<i>Units</i>	Waktu velocity unit.
f	<i>Cell Size</i>	Bagian terkecil conveyor dimana yang dapat ditempati oleh suatu entitas.
g	<i>Max Cell Occupied</i>	Jumlah maksimum sel conveyor bahwa setiap entitas yang diberikan akan diakses pada suatu waktu.
h	<i>Accumulation Length</i>	Panjang akumulasi entitas. Ukuran ini digunakan dalam simulasi hanya ketika tipe conveyor <i>accumulation</i> .
i	<i>Initial Status</i>	Status status awal awal dari conveyor, baik Aktif atau Nonaktif.
j	<i>Report Statistics</i>	Menentukan statistik akan dikumpulkan secara otomatis

No	Module	Fungsi <i>Module</i>	Contoh Penggunaan
3	<i>Transporter Module</i>  Transporter	Transporter module menetapkan perangkat Free-path atau guided transporter untuk menggerakkan entitas dari satu lokasi ke lokasi lain.	Trailer memindahkan peti kemas empty
Prompt & Deskripsi			
a	<i>Name</i>	Nama segmen.	
b	<i>Beginning Station</i>	Nama stasiun pertama yang terletak di conveyor.	
c	<i>Next Station</i>	Nama stasiun berikutnya yang terletak di conveyor.	
d	<i>Length distance</i>	Panjang Jarak antara stasiun dan stasiun sebelumnya.	

No	Module	Fungsi <i>Module</i>	Contoh Penggunaan
4	<i>Segment Module</i>	<i>Segment module</i>	Membawa part dari

	 Segment	menetapkan jarak antara 2 stasiun set segment conveyor. Stasiun awal, stasiun berakhir, dan segment yang digunakan untuk membuat set segmen yang sesuai, mempengaruhi penetapan jalur conveyor.	stasiun oven ke station pendinginan.
Prompt & Deskripsi			
a	<i>Name</i>	Nama unik dari modul yang akan ditampilkan dalam diagram alur. Atribut, atau <i>Expression</i> .	
b	<i>Conveyor Name</i>	Nama dari <i>conveyor</i> yang entitas akan menyampaikan entitas. Jika dibiarkan kosong, conveyor sebelumnya diasumsikan telah diakses.	
c	<i>Destination Type</i>	Metode untuk menentukan tujuan entitas.	
d	<i>Station Name</i>	Nama stasiun individu.	
e	<i>Attribute Name</i>	Nama Atribut yang menyimpan nama stasiun yang entitas akan rute.	
f	<i>Attribute Name</i>	Nama atribut yang menyimpan nama stasiun yang akan dilalui entitas.	
g	<i>Expression</i>	Eksprei yang dievaluasi untuk nama stasiun yang menjadi rute entitas.	

2.13. *Input Analyzer*

Input analyzer adalah fasilitas dari *software* Arena yang berguna untuk mencari distribusi yang sesuai dari data historis yang telah dikumpulkan atau didapatkan. Misalnya data waktu antar kedatangan, waktu proses, waktu pelayanan, dan data lainnya. Berikut adalah langkah-langkah Penggunaan *Input Analyzer*

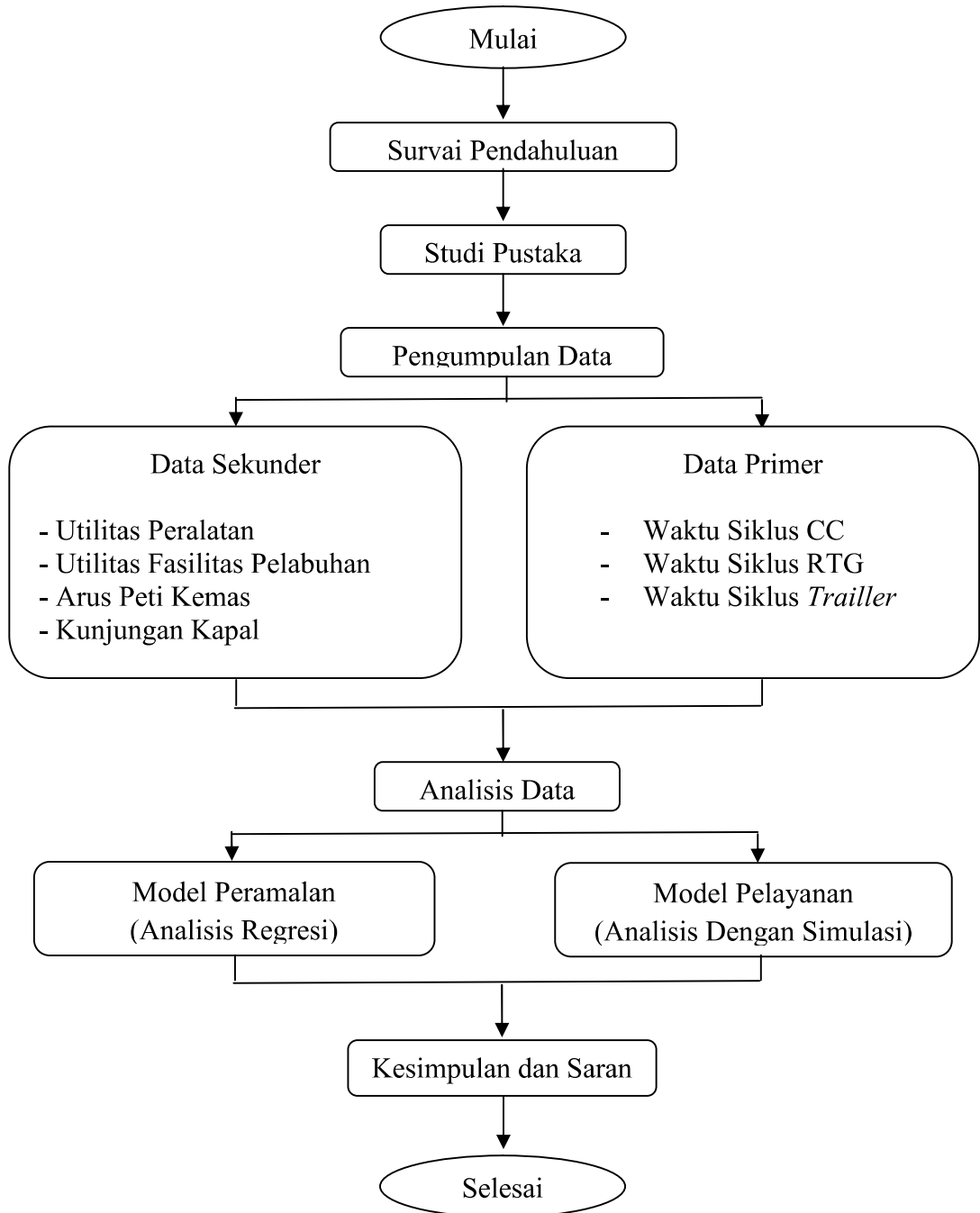
1. Buka program Arena.
2. Pilih menu *Tools – Input Analyzer*.
3. Pilih menu *File – New* atau langsung klik *icon New* pada *toolbar*.
4. Lalu masukan data waktu dalam Data Tabel, setelah muncul lembar kerja, klik *File>Data File > Use Existing >*Pilih lokasi dan nama file atau klik pada *toolbar Use Existing Data File*. File yang bisa dibuka dalam bentuk *.txt.

5. Kemudian akan muncul suatu grafik, Klik *Fit > Fit All*, atau pilih pada *toolbarFit All*.
6. Untuk memindahkan *Expression*, blok nilai *Expression*, klik *Edit* dan pilih *Copy Expressions*.
7. Pindahkan nilai *Expression* ke model Arena yang sesuai.
8. Lakukan pengulangan langkah *Input Analyzer* untuk mencari distribusi waktu proses lainnya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian

Secara garis besar bagan alir sistematika penulisan tugas akhir ini dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut ini:



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.2. Penjelasan Diagram Alir

Untuk memahami diagram alir pada gambar 3.1 berikut ini adalah penjelasannya.

a) Mulai

b) Survei Pendahuluan

Survei Pendahuluan dilakukan dengan cara membaca literatur dan membaca berita-berita terkait kemampuan dan permasalahan tentang sistem dan peralatan bongkar muat di TPKS.

c) Studi Pustaka

Setelah melakukan survei pendahuluan dan didapatkan rumusan masalahnya, dilakukan tinjauan pustaka dengan cara melakukan kritisi terhadap penelitian terdahulu yang memiliki topik mirip dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis serta mengumpulkan dasar teori-teori dan rumus-rumus yang menunjang dengan topik yang diteliti sehingga tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini dapat terpenuhi.

d) Pengumpulan Data

Kemudian melakukan pengumpulan data yang berkaitan dengan sistem dan kemampuan alat bongkar muat di TPKS. Data yang diperoleh adalah data sekunder, yaitu data didapat dari laporan pelayanan bongkar muat di TPKS serta beberapa data yang diperoleh adalah data primer, data tersebut diperoleh dengan melakukan survei langsung di TPKS.

e) Analisis Data

Setelah data didapat selanjutnya dilakukan pengolahan data karena data yang didapat merupakan data mentah, maka harus diolah terlebih dahulu menggunakan ilmu statistika agar data dapat digunakan. Selanjutnya menggunakan teori dan rumus-rumus yang ada pada bab 2, dimana analisis regresi digunakan untuk meramalkan arus petikemas beberapa tahun

mendatang dan analisis model antrian digunakan untuk mensimulasikan kegiatan operasional bongkar muat di TPKS.

f) Kesimpulan dan Saran

Hasil analisis selanjutnya disimpulkan dan diberikan saran seperlunya, kesimpulan ini mampu menjawab rumusan masalah pada bab 1. Pada penelitian ini akan menjawab 3 rumusan masalah, sehingga penelitian ini harus memiliki 3 kesimpulan.

g) Selesai

3.3.Data Penelitian

Data penelitian yang diperlukan dalam menganalisa Kinerja peralatan dan fasilitas bongkar muat di TPKS merupakan variabel-variabel bebas yang terdiri dari Data Primer dan Data Sekunder.

1. Data Primer terdiri dari :

Kecepatan bongkar muat menyatakan berapa jumlah petikemas yang dapat dibongkar atau dimuat dari dan ke kapal. Kecepatan bongkar muat dipengaruhi oleh jumlah alat dan kecepatan yang bekerja pada sebuah pelabuhan. Variabel kecepatan bongkar dan kecepatan muat ini merupakan variabel inti dari kegiatan pelayanan jasa sebuah pelabuhan, dimana kecepatan bongkar dan muat akan sangat menentukan, waktu bongkar dan muat terutama untuk :

a. Data Waktu Pelayanan *Container Crane* (CC)

Data yang dibutuhkan adalah mengenai waktu siklus pelayanan CC, terhadap setiap Peti kemas. Waktu siklus adalah waktu yang dibutuhkan oleh CC untuk mengangkat Petikemas dari Kapal, meletakkannya di *Head Truck* (HT), untuk bongkar/impor, kemudian mengangkat Peti kemas dari *Head Truck* keruang muat kapal untuk muat/ekspor.

b. Data Waktu Pelayanan *Rubber Tyred Gantry* (RTG)

Data yang dibutuhkan adalah mengenai waktu siklus pelayanan RTG terhadap setiap Peti kemas. Waktu siklus adalah waktu yang dibutuhkan oleh RTG untuk mengangkat Petikemas dari *Head Truck* (HT), meletakkannya di lapangan penumpukan untuk bongkar/impor, kemudian mengangkat Peti kemas dari lapangan penumpukan ke atas *Head Truck* (HT), untuk muat/ekspor.

c. Data Waktu Pelayanan *Trailer*

Data yang dibutuhkan adalah mengenai siklus pelayanan *trailer* terhadap setiap Peti kemas. Waktu siklus adalah waktu yang dibutuhkan oleh *trailer* untuk mengangkut Petikemas dari Dermaga ke lapangan penumpukan untuk bongkar/impor, kemudian megangkut Petikemas dari lapangan penumpukan ke dermaga untuk muat/ekspor.

2. Data Sekunder

Data Sekunder merupakan data yang dibutuhkan untuk malakukan analisa perkembangan jumlah container yang keluar masuk TPKS, seperti :

a. Data Luas dan Kapaitas Lapangan Penumpukan Peti kemas

Data ini adalah data tentang luas total lapangan penumpukan dan kapasitas masing-masing lapangan penumpukan yang ada di TPKS.

b. Data Luas dan Kapasitas Dermaga

Data ini adalah data tentang luas total dermaga dan kapasitas dermaga yang ada di TPKS

c. Data Arus Peti kemas dan kedatangan kapal

Data yang dibutuhkan adalah catatan bongkar muat Peti kemas dan kedatangan kapal di TPKS. Data – data ini digunakan untuk mengetahui mengenai tingkat kedatangan Peti kemas dan kapal.

d. Data Peralatan Bongkar Muat Petikemas

Data yang dibutuhkan adalah data mengenai jumlah peralatan saat melayani kegiatan bongkar/muat Peti kemas yaitu : *Container Crane* (CC), *Rubber Tyred Gantry* (RTG) dan Trailler.

3.4. Metode Pengumpulan Data

3.4.1. Data Primer

Data primer diperoleh melalui metode survei lapangan, adapun survei akan dilakukan dalam kurun waktu tertentu yang terdiri dari, variabel – variabel yang mendukung dan memiliki pengaruh terhadap sistem kinerja operasional lapangan penumpukan peti kemas/pelabuhan antara lain :

Kecepatan bongkar muat :

- a. Data Waktu Pelayanan *Container Crane* (CC)
- b. Data Waktu Pelayanan *Rubber Tyred Gantry* (RTG)
- c. Data Waktu Pelayanan *Head Truck* (HT)

3.4.2. Data Sekunder

Data Sekunder diperoleh dari instansi yang berkecimpung dibidangnya :

- a. Data Luas dan Kapaitas Lapangan Penumpukan Peti kemas
- b. Data Luas dan Kapasitas Dermaga
- c. Data Bongkar Muat Peti kemas
- d. Data Fasilitas Peralatan Bongkar Muat Peti kemas

3.5. Pengolahan Data

1. Peramalan Kedatangan Kapal

Untuk memprediksi jumlah kedatangan kapal di TPKS pada tahun-tahun mendatang digunakan pendekatan analisa *regresi linear*. Dimana tahun sebagai variabel bebas dan kedatangan kapal sebagai variabel terikat.

2. Peramalan Volume Arus Peti Kemas

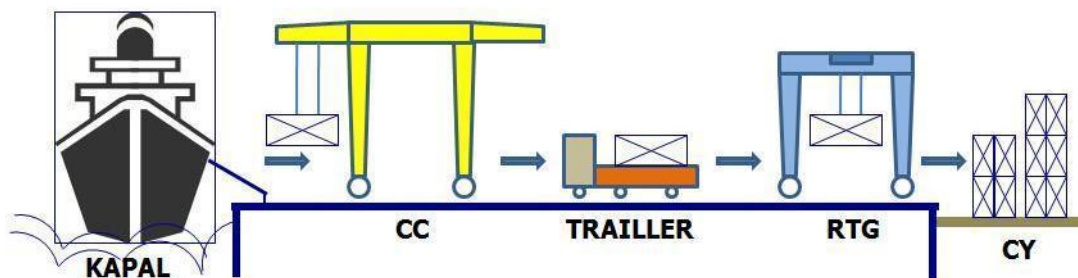
Untuk memprediksi volume arus peti kemas di TPKS pada tahun-tahun mendatang digunakan pendekatan analisa *regresi linear*. Dimana tahun sebagai variabel bebas dan arus petikemas sebagai variabel terikat.

3.6. Penilaian Kinerja

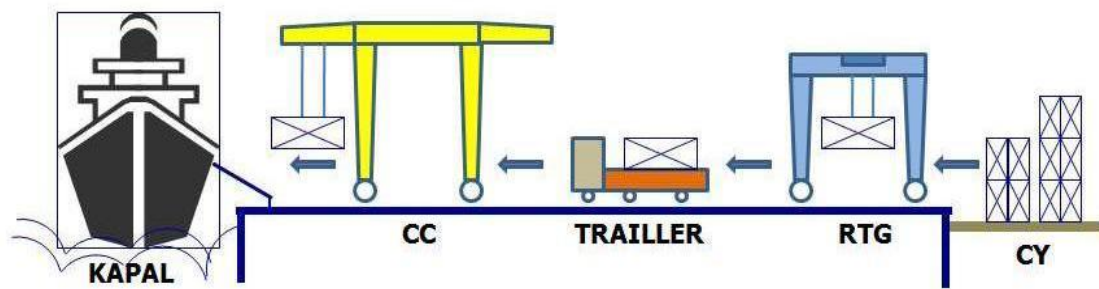
Dalam skema bisnis pelabuhan utilisasi kapasitas tidak boleh mencapai 90%. Ketika utilitas sudah mencapai 80% pengelola pelabuhan atau terminal harus memulai berinvestasi lagi. Untuk mengetahui kapasitas dermaga dan lapangan penumpukan di TPKS bisa dilihat dari nilai BOR dan YOR, sehingga dari kedua nilai tersebut dapat dilihat apakah sudah saatnya atau belum, TPKS memikirkan untuk melakukan investatasi untuk dermaga dan lapangan penumpukan.

3.7. Analisa Model Antrian di TPKS

Analisis antrian pelayanan peti kemas dalam tugas akhir ini merupakan analisis untuk peralatan bongkar muat di TPKS. Peralatan bongkar muat meliputi *container crane (CC)*, *Rubber Tyred Gantry (RTG)* dan *Trailer*. Dari ketiga alat tersebut memiliki peran masing-masing dalam kegiatan bongkar muat peti kemas. Alur aktivitas bongkar terlihat pada 3.2 dan aktivitas muat terlihat di gambar 3.3.



Gambar 3.2. Alur aktivitas kegiatan bongkar



Gambar 3.3. Alur aktivitas kegiatan muat

3.8. Analisa dan Kesimpulan

Analisis dilakukan untuk mengetahui tingkat ketersediaan peralatan dan fasilitas bongkar muat di TPKS saat menghadapi pertumbuhan kedatangan kapal dan peti kemas di TPKS, sehingga dari analisa ini dapat membantu untuk memberikan pelayanan bongkar muat yang optimal.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV
ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data Skunder

Dalam melaksanakan pengumpulan data skunder untuk tugas akhir ini, data diperoleh dari devisi operasional Terminal Peti Kemas Semarang (TPKS). Adapun data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

a. Kedatangan Kapal

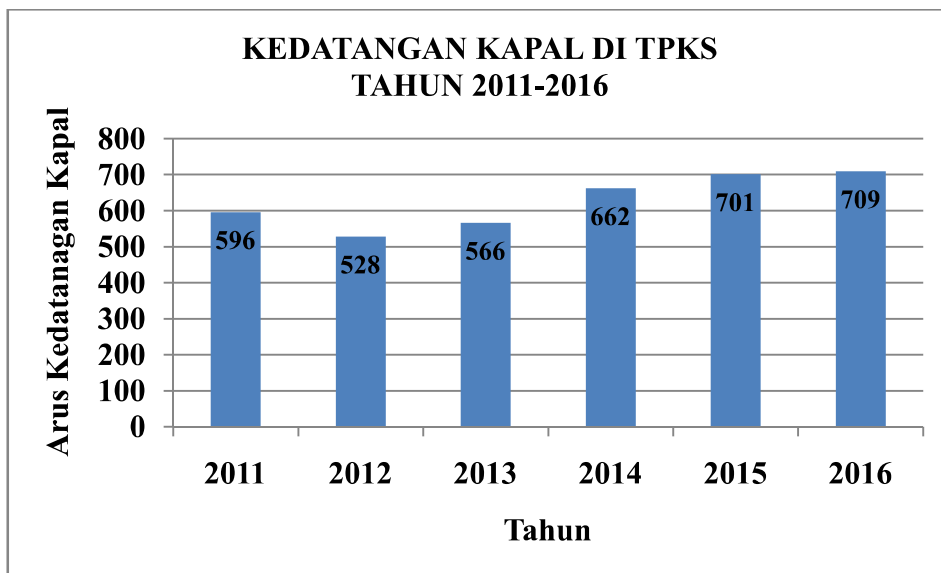
Data kedatangan kapal di sini adalah kunjungan kapal peti kemas di TPKS kedatangan kapal 5 tahun terakhir ditunjukkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1
Kedatangan kapal di TPKS tahun 2011-2016

NO	TAHUN	KEDATANGAN KAPAL
1	2011	596
2	2012	528
3	2013	566
4	2014	662
5	2015	701
6	2016	709

Sumber : Devisi Operasional TPKS

Dari tabel 4.1 kemudian diplot ke grafik pada gambar 4.1



Gambar 4.1 : Grafik Arus Kedatangan Kapal di TPKS Tahun 2011-2016

Dari gambar 4.1 dapat dilihat bahwa kedatangan kapal di TPKS dari 2011 ke 2012 menurun, namun tahun 2013 sampai tahun 2016 kedatangan kapal di TPKS terus meningkat.

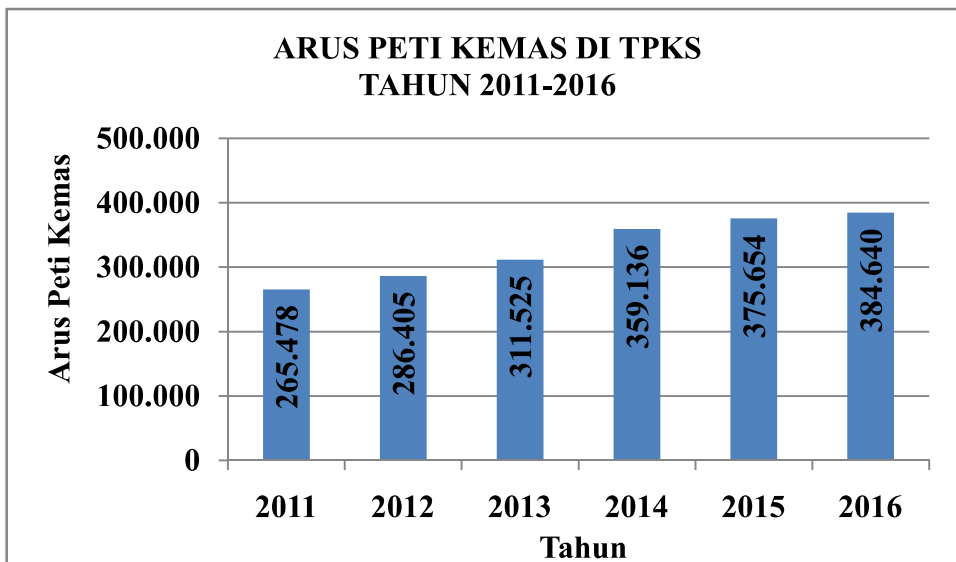
b. Kedatangan Peti Kemas

Data kedatangan peti kemas disini merupakan kedatangan peti kemas di TPKS baik bongkar atau muat, kedatangan kapal 5 tahun terakhir ditunjukkan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2
Arus peti kemas di TPKS tahun 2011-2016

NO.	TAHIUN	TOTAL BONGKAR		TOTAL MUAT		TOTAL BONGKAR/MUAT	
		BOX	TEUS	BOX	TEUS	BOX	TEUS
1	2011	104.522	164.993	113.476	186.472	217.998	351.465
2	2012	135.886	213.547	148.611	241.322	284.497	454.869
3	2013	146.369	230.113	159.694	259.116	306.063	489.229
4	2014	172.659	274.108	182.230	295.686	354.889	569.794
5	2015	183.871	293.782	188.035	307.693	371.906	601.475
6	2016	187.867	297.016	192.595	310.615	380.462	607.631

Sumber : Devisi Operasional TPKS



Gambar 4.2 : Grafik Arus Peti Kemas di TPKS Tahun 2011-2016

Dari gambar 4.2 dapat dilihat bahwa arus peti kemas di TPKS dari 2011 sampai tahun 2016 terus mengalami peningkatan. Peningkatan signifikan terjadi pada tahun 2013 ke tahun 2014.

c. Data Fasilitas Pelabuhan

Data fasilitas pelabuhan ini meliputi dimensi dari dermaga, lapangan penumpukan dan gudang CFS ditunjukkan pada tabel 4.3 untuk dermaga, tabel 4.4 untuk lapangan penumpukan dan 4.5 untuk gudang CFS.

Tabel 4.3
Dermaga TPKS

Kedalaman Kolam Labuh	-11 m LWS
Kedalaman Alur	-9 m LWS
Panjang Dermaga	600 m
Lebar Dermaga	25 m

Sumber : Devisi Operasional TPKS

Tabel 4.4
Lapangan Penupukan / *Containe Yard* (CY) TPKS

<i>Container Yard</i> (CY)	Luas CY (m ²)	Kapasitas (TEUS)	Keterangan
CY 01	88.490	9.468	Ekspor
CY 02	20.000	903	Empty, DG
CY 03	25.000	400	Behandle
CY 04	23.500	1.491	Ex-Behandle, Impor
CY 05	53.000	4.158	Impor
CY 06	19.000	2.418	Impor
Total	247.990	18.838	

Sumber : Devisi Operasional TPKS

Tabel 4.5
Gudang CFS TPKS

Container Freight Station (CFS)	60.000 m ²
---------------------------------	-----------------------

Sumber : Devisi Operasional TPKS

d. Data Peralatan Bongkar muat

Data peralatan bongkar muat meliputi jumlah dari masing-masing peralatan yang digunakan untuk kegiatan bongkar muat di TPKS, ditunjukkan pada tabel 4.6.

Tabel 4.6
Peralatan Bongkar muat di TPKS

NO	NAMA ALAT	JUMLAH
1	CONTAINER CRANE (CC)	7
2	RUBBER TYRED GANTRY (RTG)	12
3	AUTOMATIC RUBBER TYRED GANTRY (ARTG)	11
4	TOP LOADER	1
5	SIDE LOADER	2
6	EMPTY HANDLER	1
7	FORKLIFT DIESEL	1
8	FORKLIFT ELECTRIC	7
9	REACH STACKER	3
10	HEAD TRUCK	43
11	CHASSIS	43

Sumber : Devisi Operasional TPKS

e. Utilitas Fasilitas Pelabuhan

Tingkat penggunaan fasilitas pelabuhan (utilitas) di TPKS dapat dilihat dari BOR dan BTP untuk dermaga, YOR dan YTP untuk lapangan penumpukan, SOR dan STP untuk gudang CFS. Data tingkat penggunaan untuk masing-masing fasilitas ditunjukkan oleh tabel 4.7.

Tabel 4.7
Utilitas Fasilitas di TPKS

No	Utilitas fasilitas	Satuan	Tahun					
			2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Dermaga							
	Berth Occupancy Ratio (BOR)	%	34,61	37,99	35,53	43,06	43,93	40,82
	Berth Throughput (BTP)	Teu's/M	962,00	1031,00	1123,00	1298,00	1390,55	1655,83
2	Lapangan Penumpukan							
	Yard Occupancy Ratio (YOR)	%	54,89	56,32	67,29	54,09	54,48	44,99
	Yard Throughput (YTP)	Teu's/Gsl	91,23	113,63	211,01	222,74	314,18	472,56
3	Gudang CFS							
	Shed Occupancy Ratio (SOR)	%	5,00	6,08	8,00	28,47	27,50	29,15
	Shed Throughput (STP)	T/M ² or M ³ /M ²	11,51	13,27	8,13	15,65	17,66	18,57

Sumber : Devisi Operasional TPKS

f. Kinerja Pelayanan Bongkar Muat Peti Kemas

Kinerja pelayanan bongkar muat dapat dinilai dari kemampuan *container crane* (CC) dalam menangani peti kemas baik bongkar maupun muat. Ada 2 kategori kinerja pelayanan bongkar muat peti kemas, yaitu B/C/H adalah jumlah petikemas yang dibongkar atau muat dalam satu jam kerja tiap *container crane* dan B/S/H adalah jumlah petikemas yang dibongkar atau muat perkapal dalam 1 (satu) jam selama kapal bertambat. Data pelayanan bongkar muat yang telah diambil rata-ratanya setiap tahun ditunjukkan oleh tabel 4.8.

Tabel 4.8
Kinerja pelayanan B/M di TPKS

No	Tahun	Kinerja Pelayanan B/M	
		B/C/H	B/S/H
1	2011	21,50	33,83
2	2012	20,50	33,25
3	2013	24,50	38,33
4	2014	24,25	33,58
5	2015	24,77	38,87
6	2016	23,22	42,33

Sumber : Devisi Operasional TPKS

4.2. Pengumpulan Data Primer

Dalam melaksanakan pengumpulan data primer untuk tugas akhir ini, pencatatan dilakukan di Terminal Peti Kemas Semarang (TPKS). Survei dilakukan dengan cara *Time Motion Study* (TMS) terhadap pergerakan *Container Crane* (CC), *Rubber Tyred Gantry* (RTG) dan *Trailer*. Data ini berfungsi untuk mengetahui waktu rata-rata pelayanan bongkar muat.

4.3. Utilitas Fasilitas di TPKS

a. Utilitas Dermaga

Pencapaian BOR di TPKS tahun 2011-2016 dapat dilihat pada tabel 4.7. Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor : UM.002/38/18/DTM.11 Tentang Standar Kinerja Pelayanan Operasional

Pelabuhan Direktur Jenderal Perhubungan Laut, pada pasal 5 menerangkan bahwa nilai BOR :

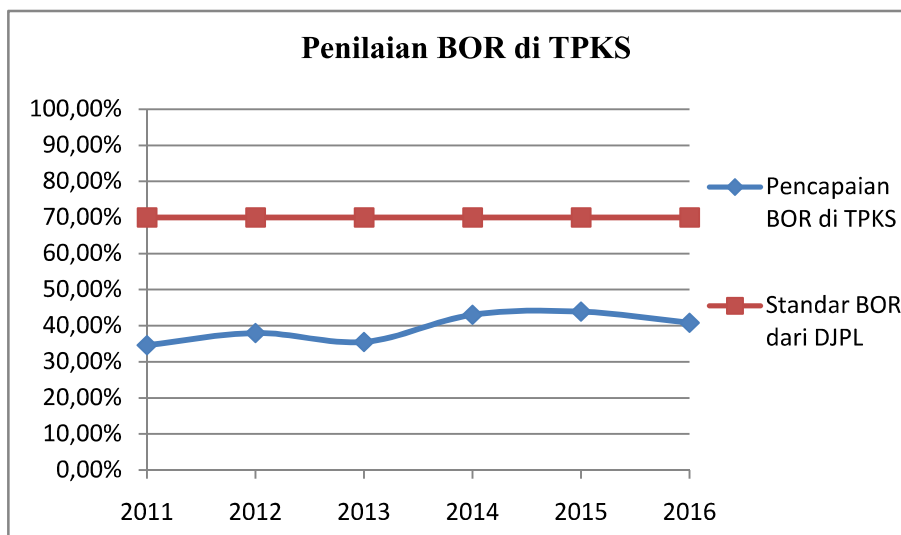
- Apabila pencapaian dibawah standar kinerja pelayanan operasional yang ditetapkan, dinyatakan baik.
- Apabila pencapaian 0% sampai dengan 10% diatas standar kinerja pelayanan operasional yang ditetapkan, dinilai cukup baik.
- Apabila pencapaian diatas 10% dari standar kinerja pelayanan operasional yang ditetapkan, dinilai kurang baik.

Dalam keputusan tersebut telah ditetapkan standar BOR di TPKS adalah 70 %, sehingga utilitas dermaga di TPKS dapat dinilai seperti pada tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9
Penilaian BOR di TPKS

No	Tahun	Pencapaian BOR di TPKS	Standar BOR dari DJPL	Pencapaian	Kategori
1	2011	34,61%	70,00%	49,44% Di bawah Standar	Baik
2	2012	37,99%	70,00%	54,27% Di bawah Standar	Baik
3	2013	35,53%	70,00%	50,76% Di bawah Standar	Baik
4	2014	43,06%	70,00%	61,51% Di bawah Standar	Baik
5	2015	43,93%	70,00%	62,76% Di bawah Standar	Baik
6	2016	40,82%	70,00%	58,31% Di bawah Standar	Baik

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 4.3 : Grafik Penilaian BOR di TPKS

Berdasarkan tabel 4.9 dan gambar 4.3, dapat dilihat bahwa dari tahun 2011-2016 pencapaian kinerja BOR di TPKS masih dibawah 70%, artinya pencapaian BOR di TPKS dikategorikan **BAIK**, sehingga untuk jangka pendek TPKS belum memerlukan penambahan panjang dermaga.

b. Utilitas Lapangan Penumpukan / *Container Yard*

YOR di TPKS tahun 2011-2016 dapat dilihat pada tabel 4.9.

Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor : UM.002/38/18/DTM.11 Tentang Standar Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan Direktur Jenderal Perhubungan Laut, pada pasal 5 menerangkan bahwa nilai YOR :

- Apabila pencapaian dibawah standar kinerja pelayanan operasional yang ditetapkan, dinyatakan baik.
- Apabila pencapaian 0% sampai dengan 10% diatas standar kinerja pelayanan operasional yang ditetapkan, dinilai cukup baik.
- Apabila pencapaian diatas 10% dari standar kinerja pelayanan operasional yang ditetapkan, dinilai kurang baik.

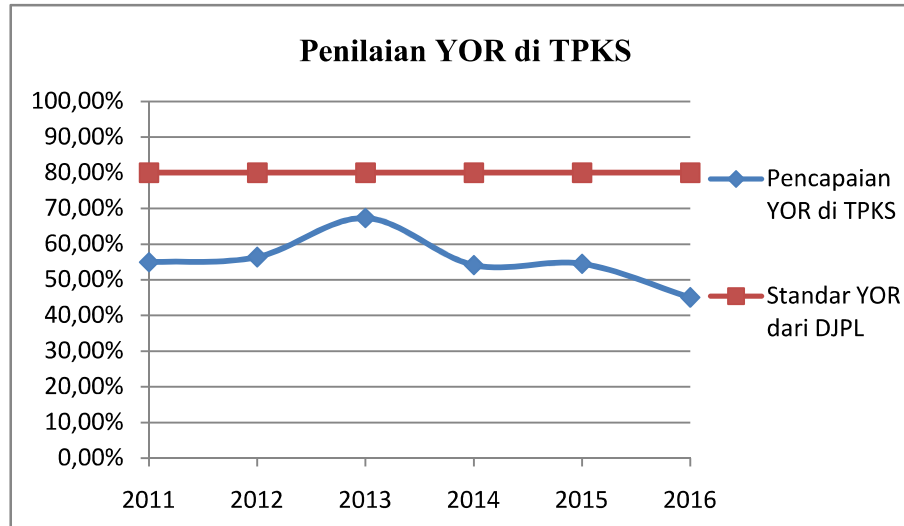
Dalam keputusan tersebut telah ditetapkan standar YOR di TPKS adalah 80 %, sehingga utilitas dermaga di TPKS dapat dinilai seperti pada tabel 4.10 berikut.

Tabel 4.10

Penilaian YOR di TPKS

No	Tahun	Pencapaian YOR di TPKS	Standar YOR dari DJPL	Pencapaian	Kategori
1	2011	54,89%	80,00%	68,61% Di bawah Standar	Baik
2	2012	56,32%	80,00%	70,40% Di bawah Standar	Baik
3	2013	67,29%	80,00%	84,11% Di bawah Standar	Baik
4	2014	54,09%	80,00%	67,61% Di bawah Standar	Baik
5	2015	54,48%	80,00%	68,10% Di bawah Standar	Baik
6	2016	44,99%	80,00%	56,24% Di bawah Standar	Baik

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 4.4 : Grafik Penilaian YOR di TPKS

Berdasarkan tabel 4.10 dan gambar 4.4, dapat dilihat bahwa dari tahun 2011-2016 pencapaian kinerja YOR di TPKS masih dibawah 80%, artinya nilai pencapaian YOR di TPKS dikategorikan **BAIK**, sehingga untuk jangka pendek TPKS belum memerlukan penambahan luas lapangan penumpukan / *container yard*.

4.4.Kinerja Pelayanan Bongkar Muat di TPKS

Tingkat pencapaian B/C/H (*Box/Crane/Hour*) di TPKS tahun 2011-2016 dapat dilihat pada tabel 4.8. Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor : UM.002/38/18/DTM.11 Tentang Standar Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan Direktur Jenderal Perhubungan Laut, pada pasal 5 menerangkan bahwa nilai B/C/H :

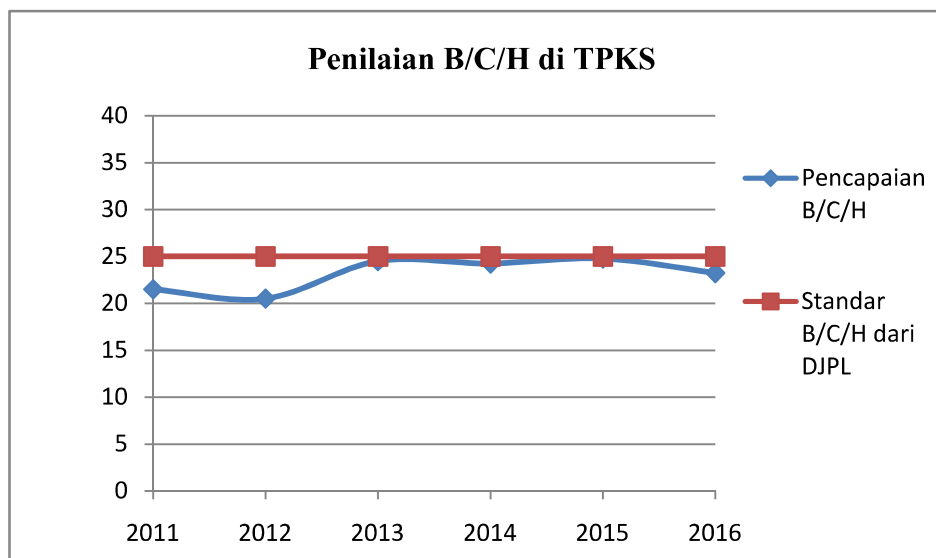
- Apabila pencapaian diatas standar kinerja pelayanan operasional yang ditetapkan, dinyatakan baik.
- Apabila pencapaian diatas 90% sampai dengan 100% dari standar kinerja pelayanan operasional yang ditetapkan, dinilai cukup baik.
- Apabila pencapaian kurang dari 90% dari standar kinerja pelayanan operasional yang ditetapkan, dinilai kurang baik.

Dalam keputusan tersebut telah ditetapkan standar B/C/H di TPKS adalah 25 box/cc/jam, sehingga pelayanan di TPKS dapat dinilai seperti pada tabel 4.11 berikut:

Tabel 4.11
Penilaian B/C/H di TPKS

No	Tahun	Kinerja Pelayanan B/M		Pencapaian	Kategori
		Pencapaian B/C/H di TPKS	Standar B/C/H yang ditetapkan DJPL		
1	2011	21,50	25,00	86,00%	Di bawah Standar
2	2012	20,50	25,00	82,00%	Di bawah Standar
3	2013	24,50	25,00	98,00%	Di bawah Standar
4	2014	24,25	25,00	97,00%	Di bawah Standar
5	2015	24,77	25,00	99,08%	Di bawah Standar
6	2016	23,22	25,00	92,88%	Di bawah Standar

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 4.5 : Grafik Penilaian B/C/H di TPKS

4.5. Prediksi Arus Kedatangan Kapal dan Peti Kemas

a. Prediksi Arus Kedatangan Kapal

Arus kedatangan kapal di TPKS untuk 10 tahun yang akan datang dapat diperkirakan berdasarkan data tercatat dari tahun 2011-2016 dapat dilihat pada tabel 4.2. Peramalan dilakukan dengan menggunakan analisis regresi. Dengan menggunakan persamaan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, maka dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

Tabel 4.12
Perhitungan Regresi Kedatangan Kapal

NO	TAHUN	KEDATANGAN KAPAL	X*Y	X ²
	X	Y		
1	2011	592	1190512	4044121
2	2012	526	1058312	4048144
3	2013	575	1157475	4052169
4	2014	668	1345352	4056196
5	2015	705	1420575	4060225
6	2016	707	1425312	4064256
Σ	12081	3773	7597538	24325111
	2013,5	629	1266256	4054185

Untuk menghitung nilai b, dapat menggunakan persamaan 2.20, dan untuk menghitung nilai a menggunakan persamaan 2.21. Sehingga akan didapatkan nilai b dan a sebagai berikut :

$$b = \frac{[6 \times 7597538] - [(12081)(3773)]}{[6 \times 243225111 - (12081)^2]}$$

$$b = 34,4285714$$

$$a = 629 - 34,4285714 \times 2013,5$$

$$a = -68693,095$$

Setelah mendapatkan nilai a dan b kemudian disubstitusikan ke persamaan 2.19. untuk mendapatkan persamaan peramalan kedatangan kapal 10 tahun yang akan datang di TPKS.

$$y = -68693,095 + 34,4285714 x$$

b. Prediksi Arus Peti Kemas

Arus peti kemas di TPKS untuk 10 tahun yang akan datang dapat diperkirakan berdasarkan data tercatat dari tahun 2011-2016 dapat dilihat pada tabel 4.3. Peramalan dilakukan dengan menggunakan analisis regresi, dalam hal ini menggunakan bantuan *software ms. Excel*. Dengan menggunakan persamaan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, maka dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

Tabel 4.13
Perhitungan Reresi Arus Peti Kemas

NO	TAHUN	ARUS PETI KEMAS (TEUS)	X*Y	X ²
	X	Y		
1	2011	427.468	859638148	4044121
2	2012	457.055	919594660	4048144
3	2013	498.703	1003889139	4052169
4	2014	575.671	1159401394	4056196
5	2015	608.201	1225525015	4060225
6	2016	615.132	1240106112	4064256
Σ	12081	3182230	6408154468	24325111
	2013,5	530371,6667	1068025745	4054185

Sumber : Hasil Perhitungan

Untuk menghitung nilai b, dapat menggunakan persamaan 2.20, dan untuk menghitung nilai a menggunakan persamaan 2.21. Sehingga akan didapatkan nilai b dan a sebagai berikut :

$$b = \frac{[6 \times 3992899897] - [(12081)(1982838)]}{[6 \times 24325111 - (12081)^2]}$$

$$b = 26033,3714$$

$$a = 330473 - 26033,3714 \times 2013,5$$

$$a = -52087720$$

Setelah mendapatkan nilai a dan b kemudian disubstituisikan ke persamaan 2.19. untuk mendapatkan persamaan peramalan kedatangan kapal 10 tahun yang akan datang di TPKS.

$$y = -52087720 + 26033,3714 x$$

c. Hasil Prediksi Arus Kedatangan Kapal dan Peti Kemas

Untuk melihat hasil prediksi arus kedatangan kapal dan peti kemas di TPKS untuk 10 tahun yang akan datang, selain menggunakan analisa dari hasil perhitungan, penulis juga membandingkan dengan hasil analisa didalam buku teknik pelabuhan. Berikut adalah hasil prediksi kedatangan kapal dan peti kemas di TPKS.

Hasil Analisa Dengan Regresi Linear

Arus Kedatangan Kapal:

$$y_1 = -68693,095 + 34,4285714 x$$

Arus Kedatangan Peti Kemas:

$$y_2 = -83963337 + 41964 x$$

Dengan :

x : tahun yang ditinjau, dihitung sejak tahun 2017

y₁ : arus kedatangan kapal pada tahun yang diperkirakan

y₂ : arus kedatangan peti kemas pada tahun yang diperkirakan

Hasil Analisa Pemanding

Persamaan Arus Kedatangan Kapal:

$$y_1 = 302,51 x^{0,376}$$

Persamaan Arus Kedatangan Peti Kemas:

$$y_2 = 96791 x^{0,5423}$$

Dengan :

x : tahun ke 1,2,3,..... dihitung sejak tahun 1995 (tahun 1995 adalah tahun ke 1)

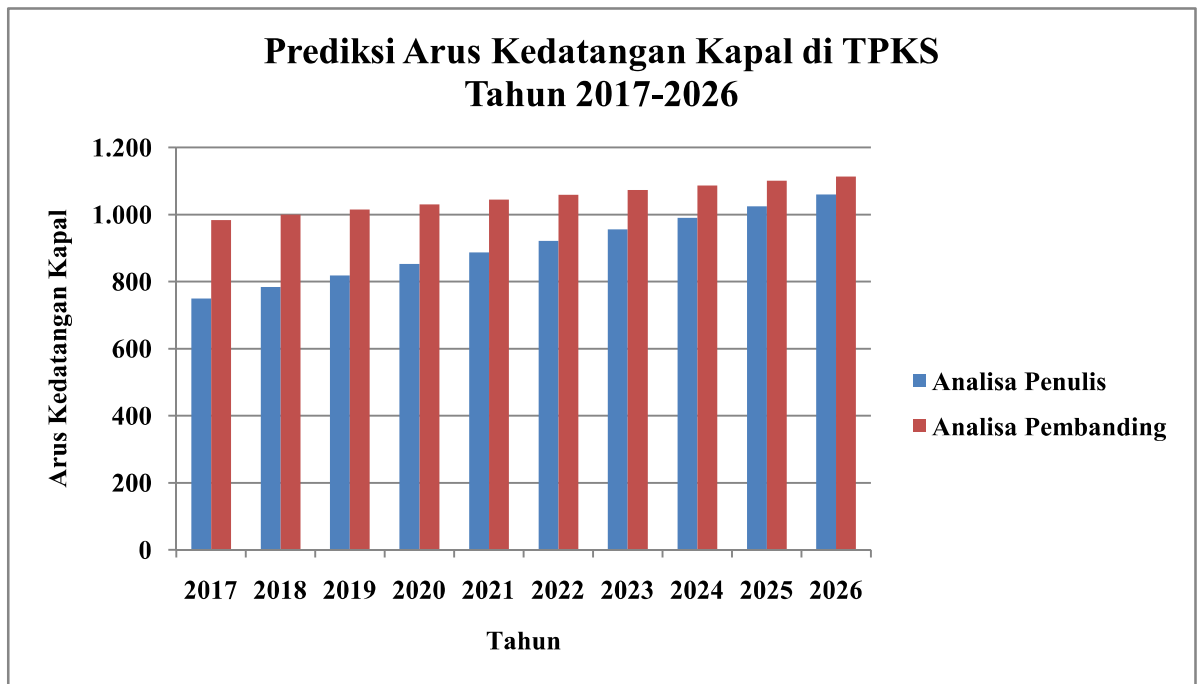
y₁ : arus kedatangan kapal pada tahun yang diperkirakan

y₂ : arus kedatangan peti kemas pada tahun yang diperkirakan

Tabel 4.14
Prediksi Kedatangan Kapal dan Peti Kemas

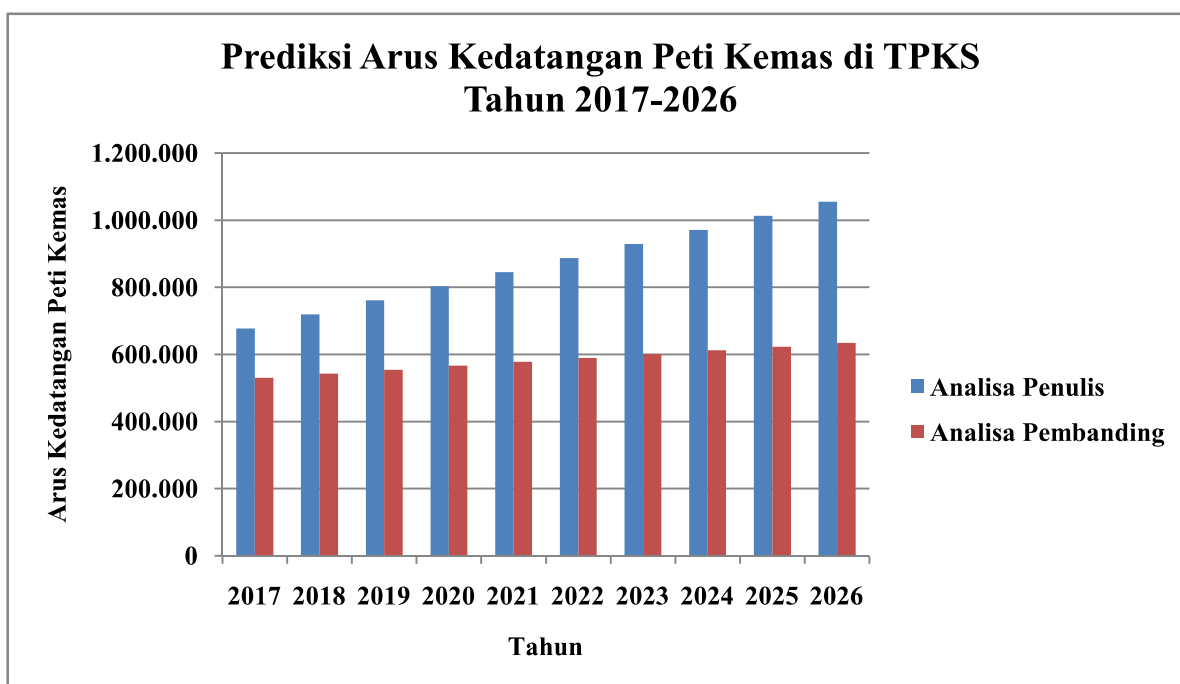
TAHUN	PREDIKSI KEDATANGAN KAPAL (UNIT)		PREDIKSI KEDATANGAN PETI KEMAS (TEUS)	
	HASIL ANALISA	ANALISA PEMBANDING	HASIL ANALISA	ANALISA PEMBANDING
2017	749	983	677.244	530.029
2018	784	999	719.208	542.405
2019	818	1015	761.171	554.546
2020	853	1030	803.135	566.468
2021	887	1045	845.099	578.181
2022	921	1059	887.062	589.697
2023	956	1073	929.026	601.026
2024	990	1087	970.989	612.178
2025	1.025	1100	1.012.953	623.161
2026	1.059	1113	1.054.917	633.983

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 4.6 : Grafik Prediksi Kedatangan Kapal di TPKS

Berdasarkan hasil analisa dengan regresi linear prediksi kedatangan kapal di TPKS akan terus meningkat secara linear setiap tahunnya.



Gambar 4.7 : Grafik Prediksi Kedatangan Peti Kemas di TPKS

Berdasarkan hasil analisa dengan regresi linear prediksi kedatangan peti kemas di TPKS akan terus meningkat secara linear setiap tahunnya.

4.6.Sistem Antrian di TPKS

Sesuai dengan pengamatan yang dilakukan di lapangan model antrian di TPKS adalah : *Multichanel – multiphase* artinya memiliki lebih dari satu antrian dengan pelayanan lebih dari satu. Pelayanan bongkar muat di TPKS berdasarkan pada kondisi *eksisting* di TPKS dengan panjang dermaga 600 meter dan jumlah kapal yang mampu bersandar secara bersamaan sebanyak 3 kapal, dimana masing-masing kapal hanya bisa dilayani maksimal oleh 3 unit CC, hal ini terjadi akibat terbatasnya panjang kapal. Disiplin antrian adalah yang pertama datang yang dilayani terlebih dahulu (*first come, first serve*), dengan jumlah antrian dan waktu antrian tak terbatas.

4.7. Model Pelayanan Kapal di TPKS

Dasar untuk membangun sebuah model adalah mengetahui proses bisnis dan komponen dari sebuah kegiatan. Proses bisnis terdiri dari subproses dan beberapa unsur lain yang saling berinteraksi.

Sebelum membangun sebuah model hal yang perlu diperhatikan adalah proses kegiatan yang ada pada sistem yang akan dimodelkan, sehingga akan didapatkan model yang sama atau mendekati dengan kondisi nyata. Proses pelayanan kapal yang terjadi di TPKS secara garis besar ditunjukkan pada gambar 4.7 dengan uraian sebagai berikut :

1. Tahap Kedatangan Kapal

Pada tahap ini kapal yang datang ke TPKS akan langsung dilayani, dan apabila tambatan sedang penuh maka kapal yang datang akan menunggu/mengantri tidak ada proses pandu/tandu sebelum kapal bersandar.

2. Tahap Kapal Bersandar ke Dermaga

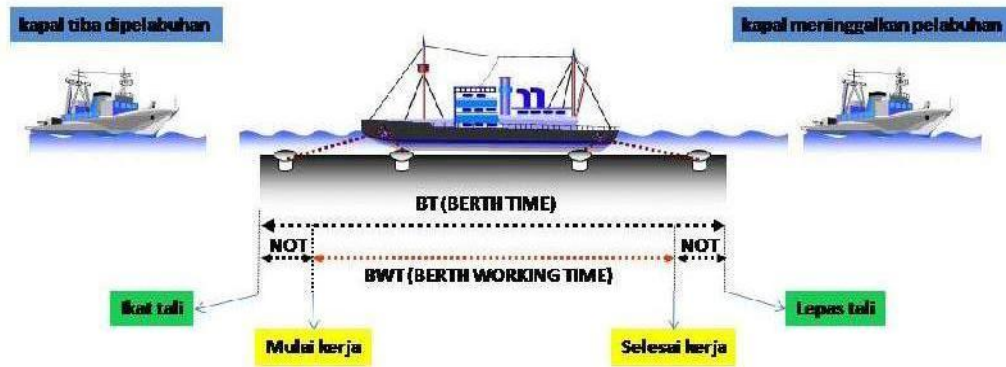
Kapal bisa bersandar langsung di tambatan yang kosong atau kapal harus menunggu jika tambatan penuh.

3. Tahap proses pelayanan bongkar muat

Dalam tahap ini pelayanan bongkar muat menggunakan CC untuk pelayanan di dermaga, Trailer untuk mengangkut *container* dari dermaga ke CY atau sebaliknya dan RTG untuk pelayanan di CY.

4. Tahap Kapal meninggalkan pelabuhan

Kapal yang telah selesai dilayani kegiatan bongkar muat akan meninggalkan tambatan.



Gambar 4.8 : Model Pelayanan Kapal

4.8. Model Pelayanan Bongkar Muat di TPKS

a. Kegiatan Bongkar

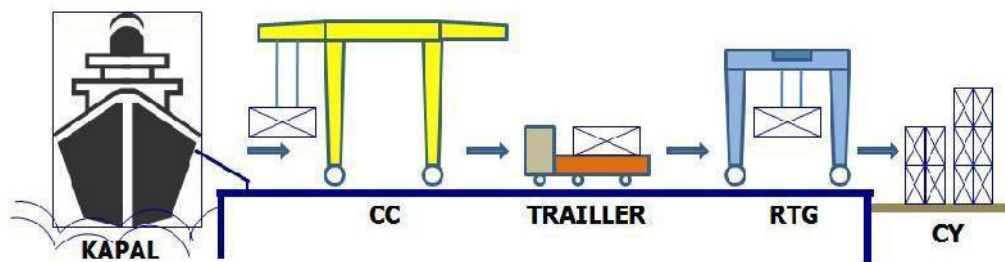
Pada model kegiatan bongkar aliran peti kemas dimulai dari peti kemas yang diambil dari atas kapal menggunakan CC kemudian peti kemas diangkat oleh traller untuk dibawa ke lapangan penumpukan, setelah sampai dilapangan penumpukan peti kemas diambil oleh RTG untuk ditumpuk di lapangan penumpukan, kemudian peti kemas akan meninggalkan lapangan penumpukan setelah diambil oleh pemilik barang. Kegiatan bongkar peti kemas ditumpuk di CY 05 dan 06, namun peti kemas akan diprioritaskan di CY 05 opsi kedua adalah di CY 06, berikut adalah profil dari CY 05 dan 06. Gambar 4.8 dan 4.9 menunjukkan model pelayanan bongkar peti kemas.

CY 05

- Panjang lintasan yang dilalui traller untuk kegiatan bongkar ke CY 05 : 1780 m,
- dengan waktu tempuh sekitar 8:50 menit,
- kapasitas CY 05 : 4158 TEUS (dengan menggunakan konversi 1 box =1,7 TEUS) maka kapasitas CY 05 :2445 box
- Jumlah RTG : 11 unit

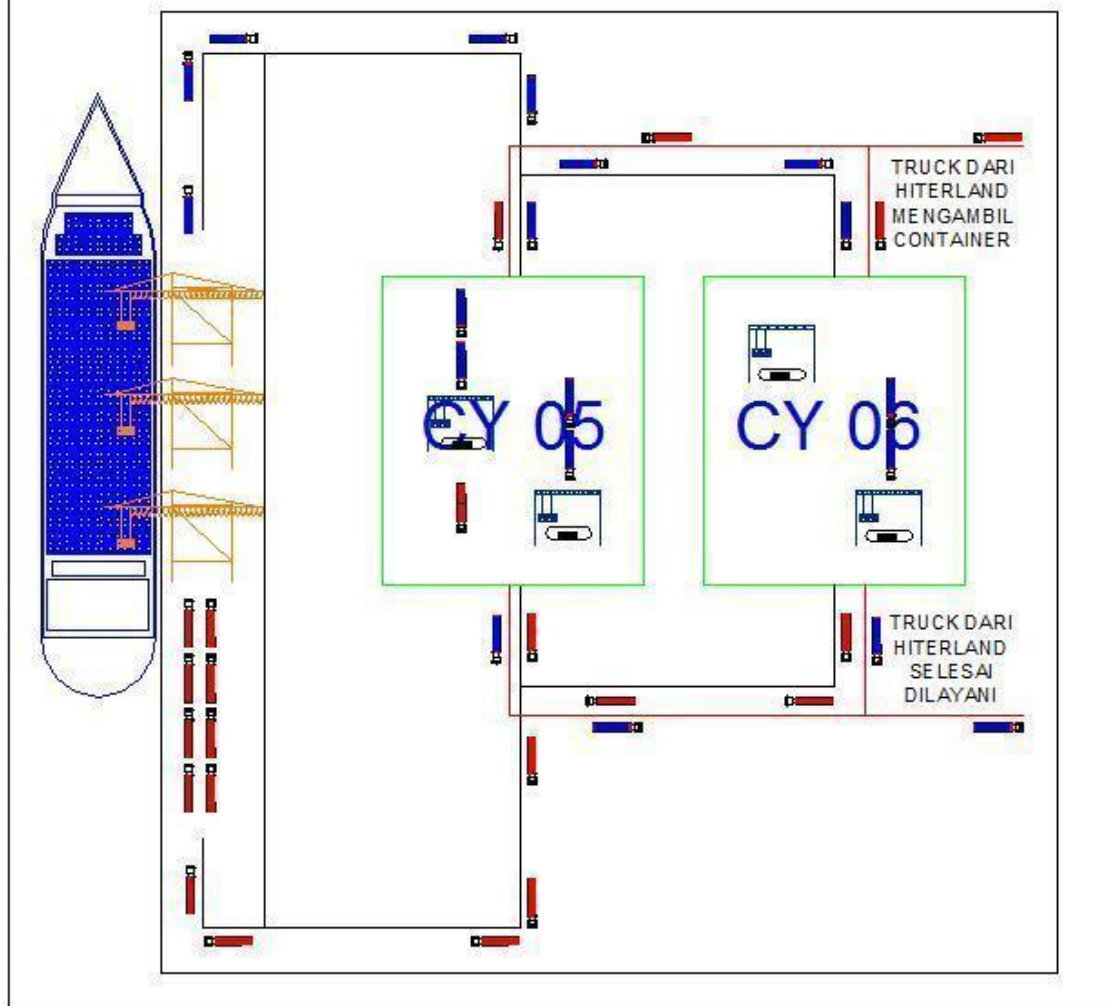
CY 06

- Panjang lintasan yang dilalui traller untuk kegiatan bongkar ke CY 06 : 3565 m,
- kapasitas CY 06 : 2418 TEUS (dengan menggunakan konversi 1 box =1,7 TEUS) maka kapasitas CY 0 :1422 box
- Jumlah RTG : 3 unit










Gambar 4.9 : Aliran Peti Kemas Impor

PERGERAKAN KEGIATAN BONGKAR PETI KEMAS



KETERANGAN:

	Kapal
	Container Crane (CC)
	Rubber Tyred Gantry (RTG)
	Trailer Tidak Dimuat
	Trailer Bermuatan
	Pekerjaan mengangkat container dari atas trailer ke CY dengan menggunakan RTG
	Pekerjaan mengangkat container dari CY ke atas trailer dengan menggunakan RTG

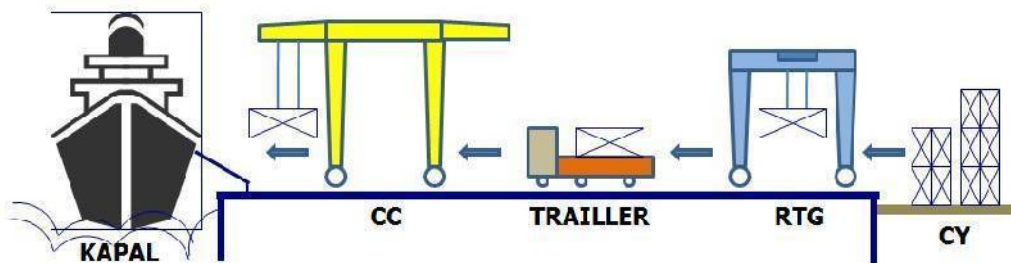
Gambar 4.10 : Model Pergerakan Kegiatan Bongkar Peti Kemas

b. Kegiatan Muat

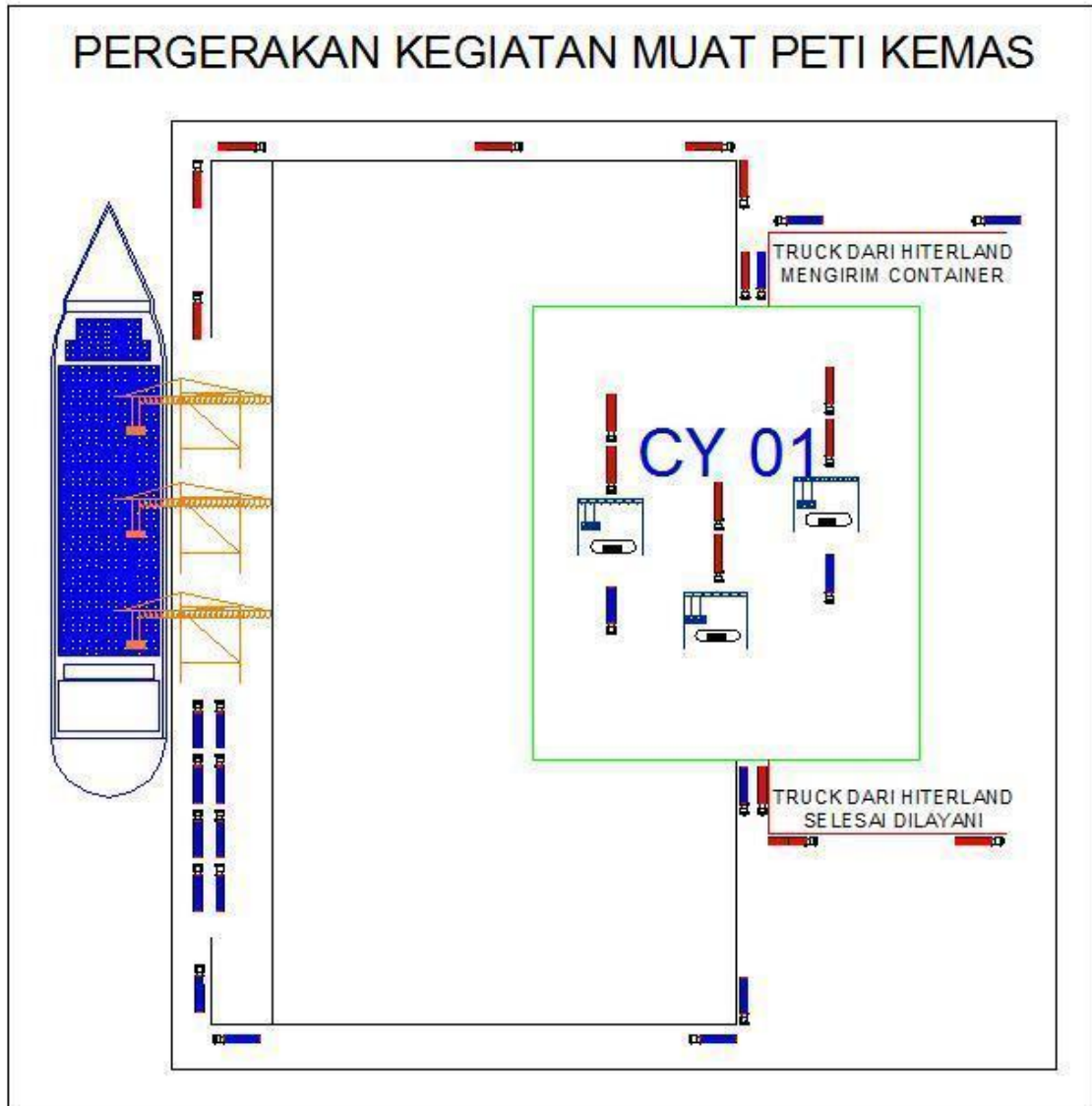
Sebelum kegiatan muat dilakukan ada pemilik barang yang akan melakukan ekspor, disini peti kemas dari hinterland akan masuk ke lapangan penumpukan. Pada model kegiatan muat aliran peti kemas dimulai dari peti kemas yang diambil dari lapangan penumpukan menggunakan RTG kemudian peti kemas diangkut oleh trailer untuk dibawa ke dermaga, setelah sampai di dermaga peti kemas diambil oleh CC untuk dimuat di kapal, kemudian kapal akan membawa ke tempat tujuan barang. Kegiatan muat peti kemas diambil dari CY 01 berikut adalah profil dari CY 01. Gambar 4.10 dan 4.11 menunjukkan model pelayanan muat peti kemas.

CY 01








- Panjang lintasan yang dilalui trailer untuk kegiatan bongkar ke CY 05 : 1580 m,
- kapasitas CY 01 : 9468 TEUS (dengan menggunakan konversi 1 box =1,7 TEUS) maka kapasitas CY 01 : 5569 box
- Jumlah RTG : 8 unit



Gambar 4.11 : Aliran Peti Kemas Ekspor



KETERANGAN:

	Kapal
	Container Crane (CC)
	Rubber Tyred Gantry (RTG)
	Trailer Tidak Bermuatan
	Trailer Bermuatan
	Pekerjaan mengangkat container dari atas trailer ke CY dengan menggunakan RTG
	Pekerjaan mengangkat container dari CY ke atas trailer dengan menggunakan RTG

Gambar 4.12 : Model Pergerakan Kegiatan Muat Peti Kemas

4.9.Asumsi-asumsi Dalam Model

Untuk menyederhanakan sistem pelayanan dilapangan yang sangat kompleks, maka untuk mempermudah membentuk sebuah model ada beberapa hal yang harus diasumsikan diantaranya adalah sebagai berikut :

- Container dianggap memiliki ukuran dan muatan yang sama serta memiliki perlakuan yang sama.
- Kegiatan muat dikapal dilakukan apabila kegiatan bongkar sudah selesai dilakukan.
- Dalam kegiatan bongkar *container crane* mengangkat 1 box *container* dari kapal yang akan ditransfer pada sebuah *trailer*.
- Dalam kegiatan bongkar *trailer* hanya mengangkat 1 box *container* yang akan ditransfer pada sebuah *rubber tyre gantry*.
- Dalam kegiatan bongkar *rubber tyre gantry* mengangkat 1 box *container* yang akan ditransfer di lapangan penumpukan.
- Dalam kegiatan muat *rubber tyre gantry* mengangkat 1 box *container* dari lapangan penumpukan yang akan ditransfer di *trailer*.
- Dalam kegiatan muat *trailer* hanya mengangkat 1 box *container* yang akan ditransfer pada sebuah *container crane*.
- Dalam kegiatan muat *container crane* mengangkat 1 box *container* dari *trailer* yang akan ditransfer pada kapal.
- Kecepatan *trailer* adalah 3 m/s baik bongkar maupun muat.
- Jumlah *trailer* yang digunakan adalah 33 unit, dimana akan dialokasikan secara merata untuk melayani di tambatan A, B dan C. Masing-masing akan dilayani oleh 11 unit *trailer*, model ini dilakukan untuk menghindari terjadinya penumpukan *trailer* disalah satu tambatan.
- Interval time container meninggalkan CY 05 / CY 06 didasarkan pada interval kedatangan *trailer* yang akan melakukan *delivery*.
- Interval time kedatangan container di CY 01 didasarkan pada interval kedatangan *trailer* yang akan melakukan *receiving*.
- Ekspresion distribusi dari masing-masing inputan seperti pada tabel 4.17.

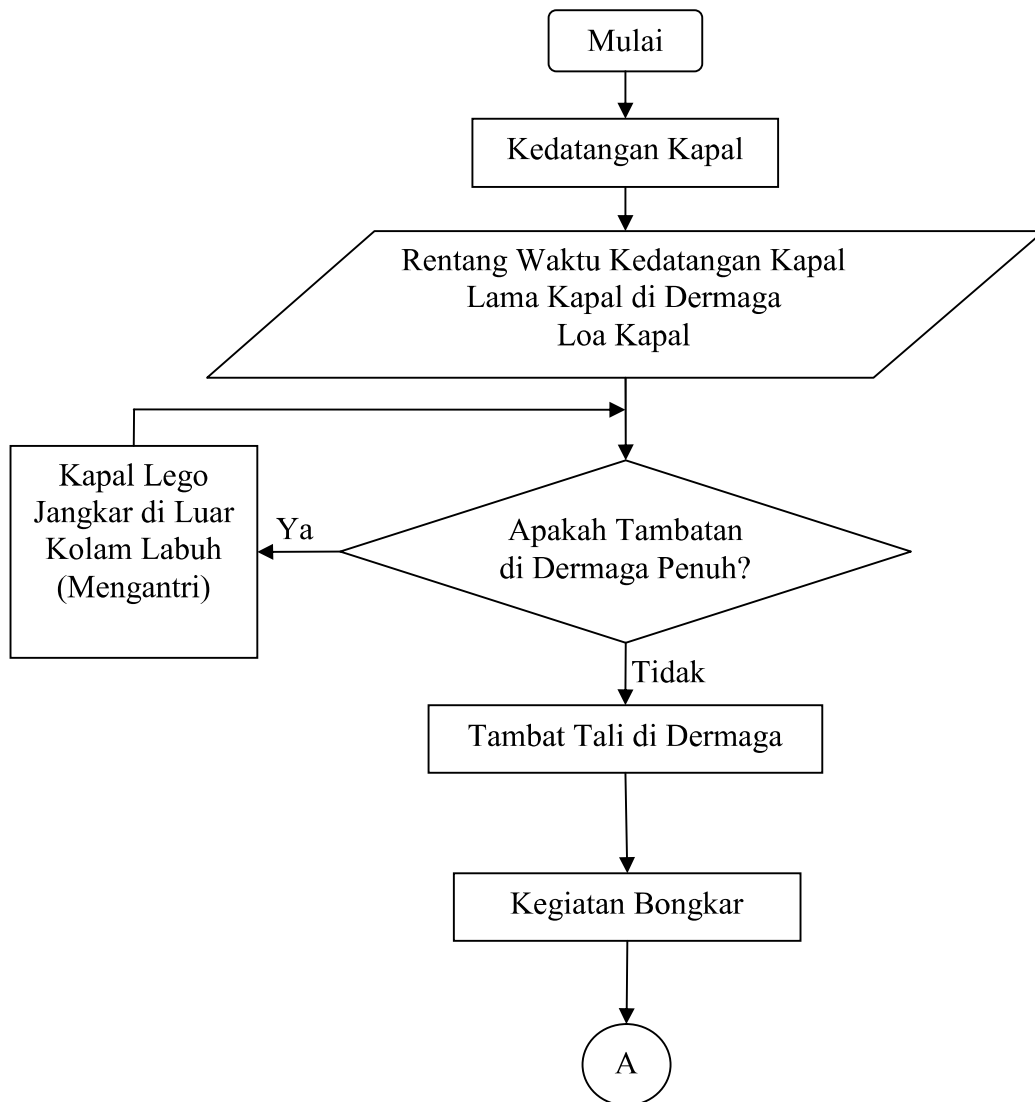
Tabel 4.15
Distribusi dan Ekspresi Data

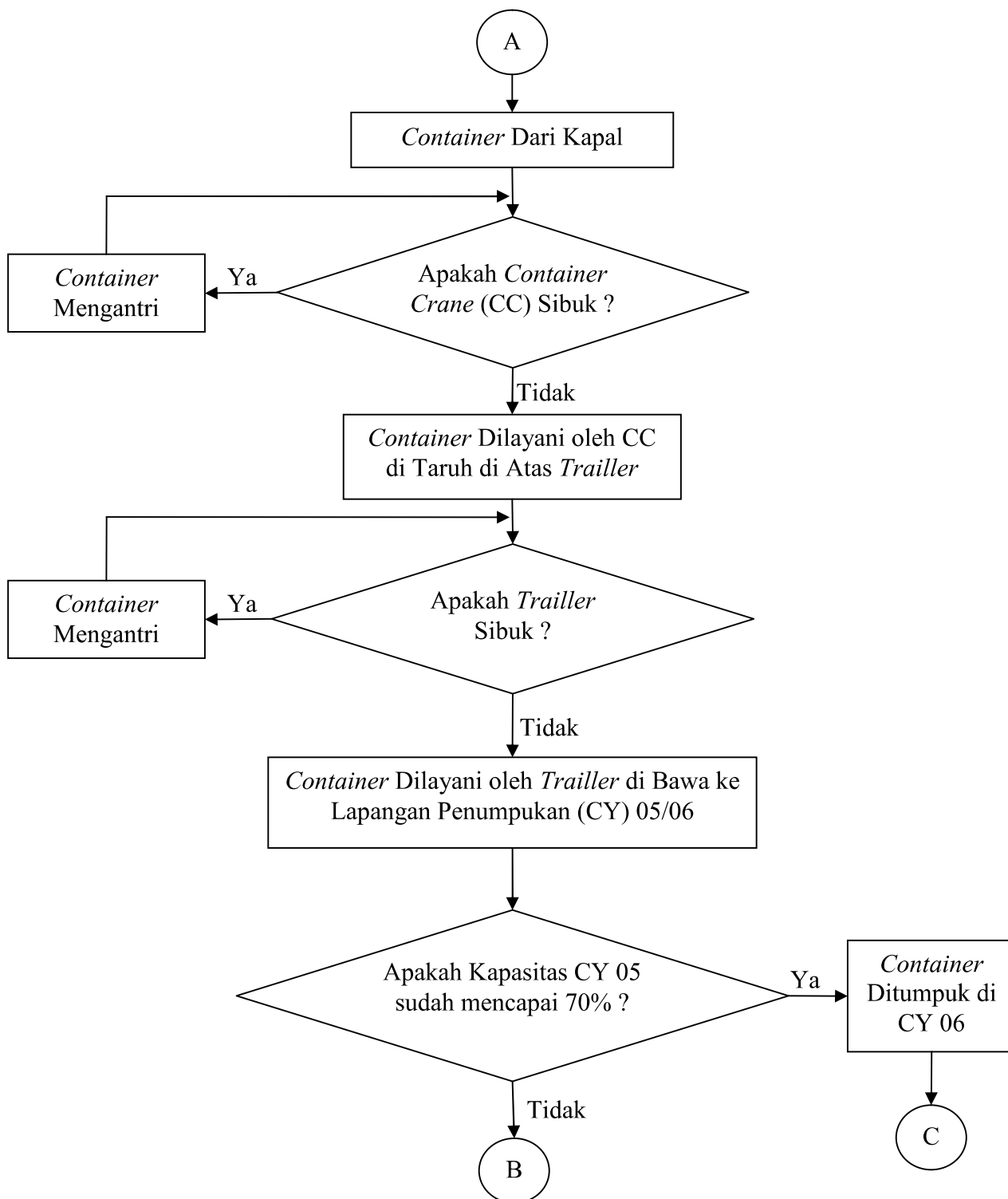
Proses	Satuan	Distribusi	Ekspresi
Interval Kedatangan Kapal	Menit	Exponential	5 + EXPO(1.04e+003)
Rentang Waktu Kapal Datang - Dilayani	Menit	Normal	NORM(40, 31.6)
Jumlah muatan	Box	Lognormal	0.999 + LOGN(913, 6.87e+003)
Siklus Container Crane (CC)	Detik	Normal	NORM(115, 37.2)
Siklus Rubber Tyred Gantry (RTG)	Detik	Normal	NORM(69, 30.2)
Siklus Trailler Untuk Bongkar	Detik	Lognormal	582 + LOGN(2.4e+003, 4.99e+004)
Siklus Trailler Untuk Muat	Detik	Lognormal	400 + LOGN(3.04e+003, 5.45e+004)
Interval Time Container Meninggalkan CY	Menit	Normal	NORM(2.6, 732)
Interval Time Kedatangan Container	Menit	Normal	NORM(2.6, 732)

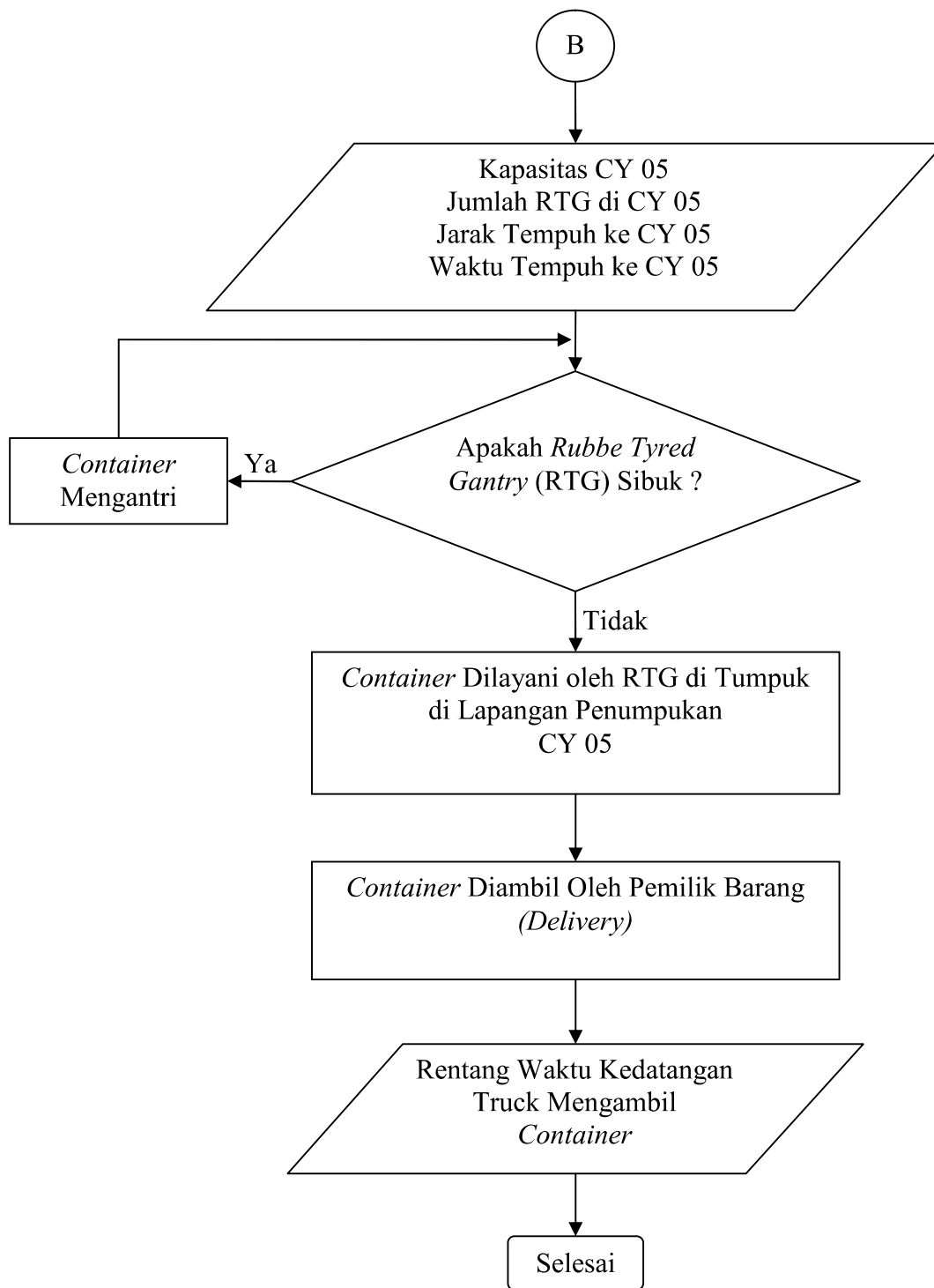
Sumber : Hasil Fitting

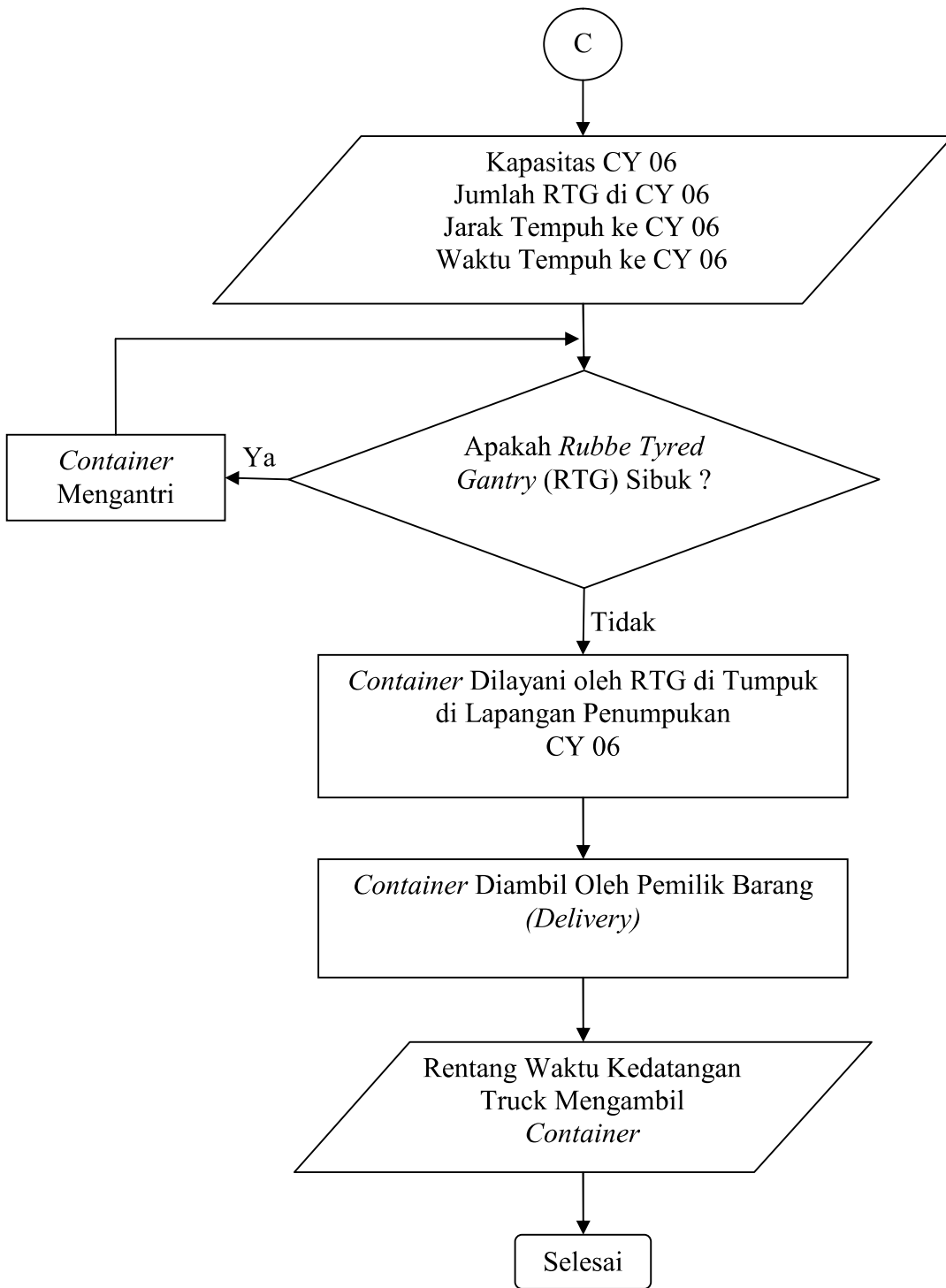
4.10. Pembuatan Model Simulasi

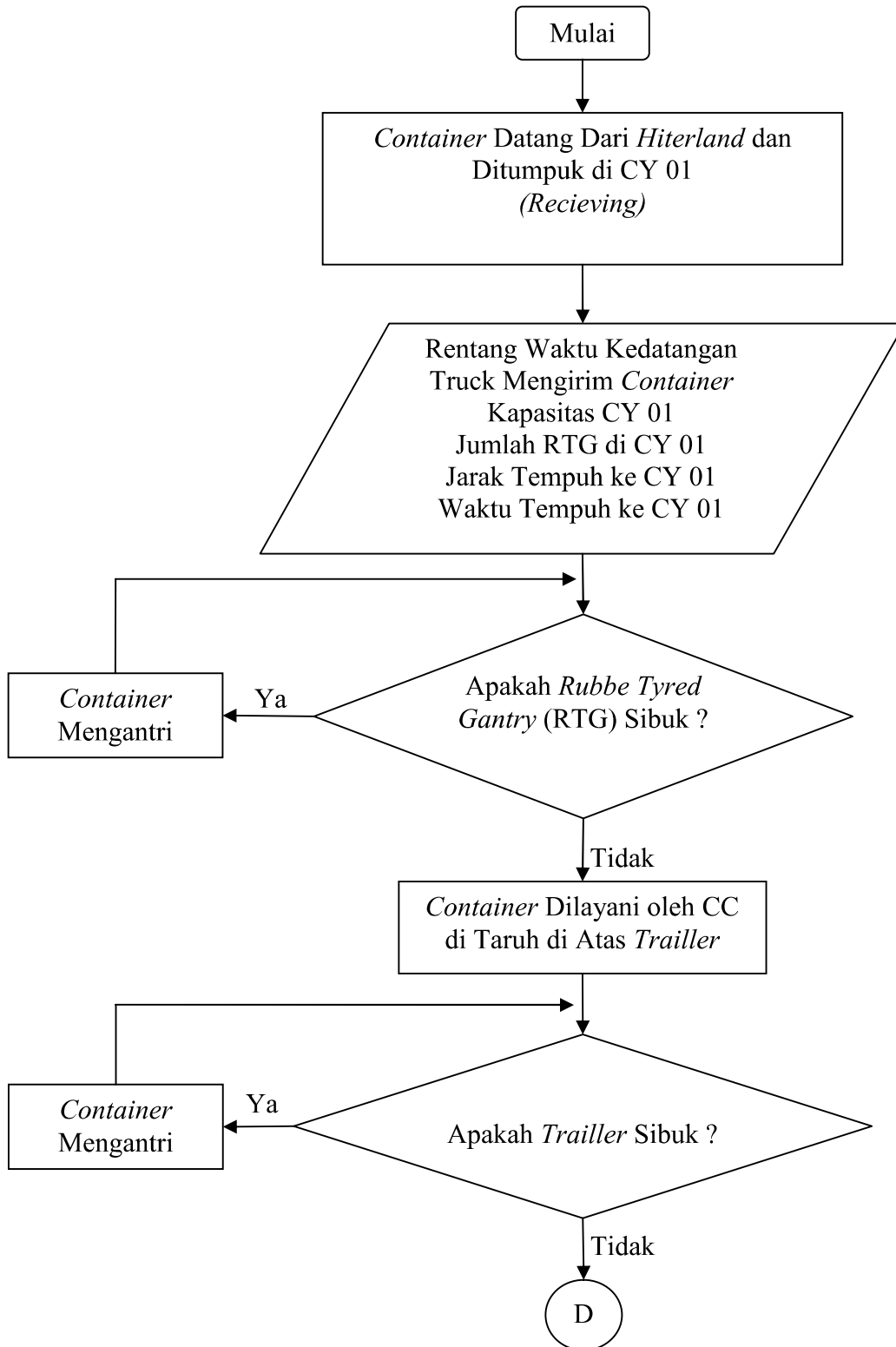
Berdasarkan model konseptual, maka selanjutnya dapat dilakukan pembuatan model simulasi yang dapat menggambarkan kondisi atau kejadian nyata yang terjadi dilapangan. Model dibuat dengan bantuan *software Arena*. Model simulasi akan dibuat berdasarkan beberapa tahapan, seperti pada gambar 4.13 flow chart proses pelayanan kapal dan bongkar muat peti kemas dan hasil pembuatan model simulasi dengan Arena seperti terlihat pada gambar 4.14

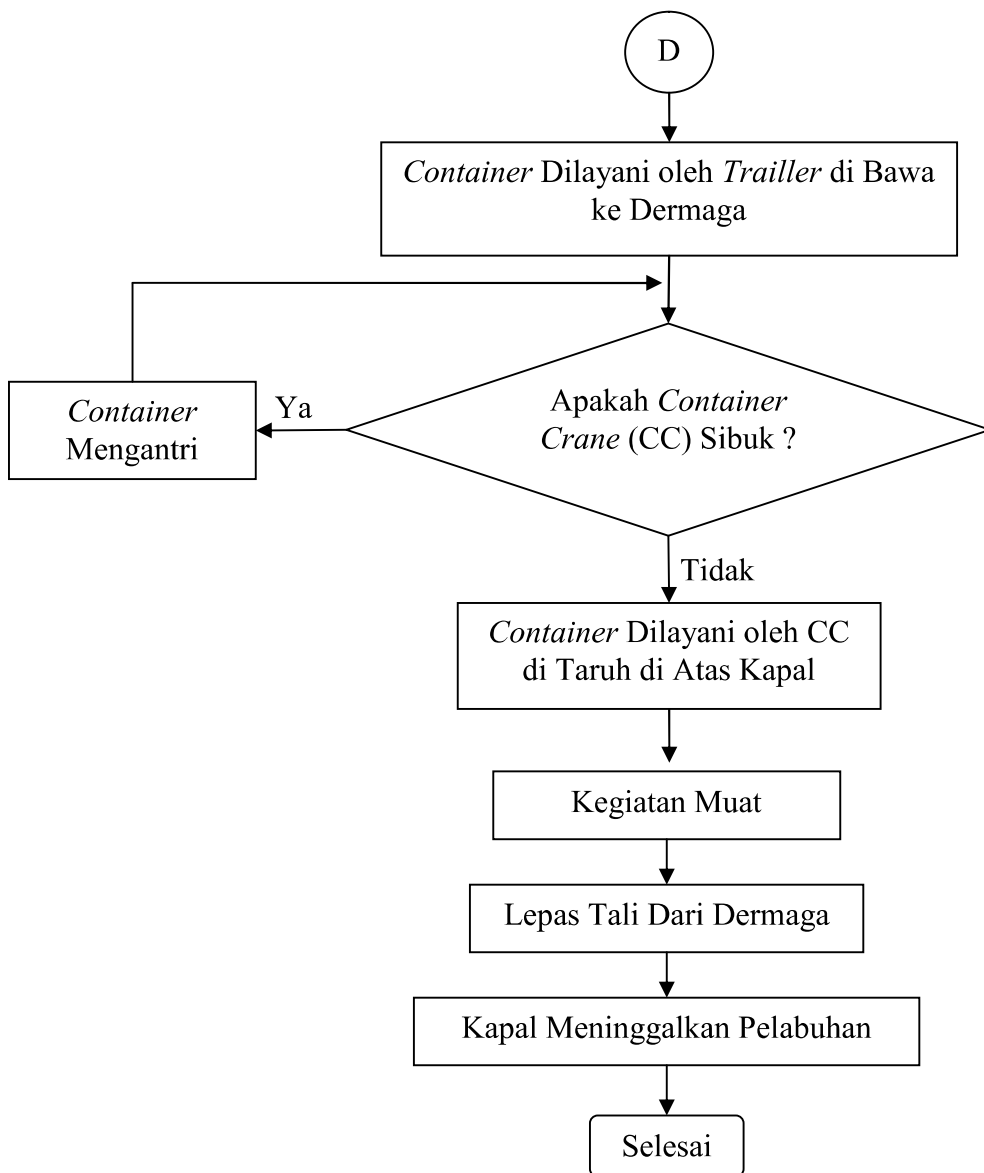






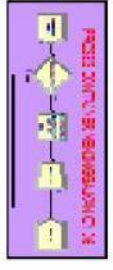
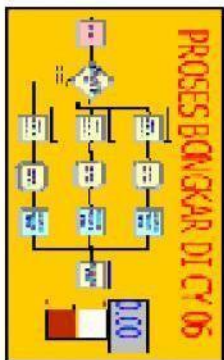
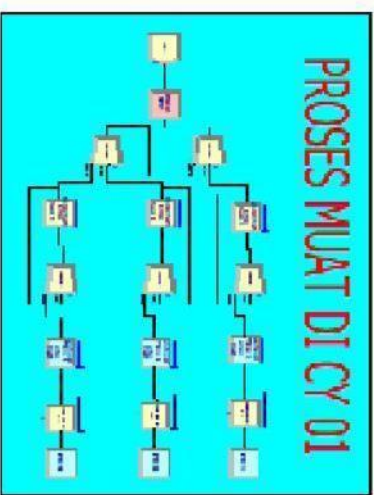
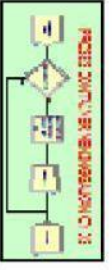
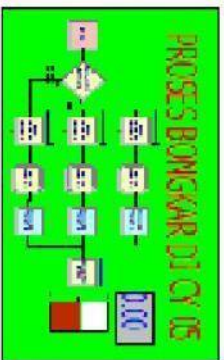
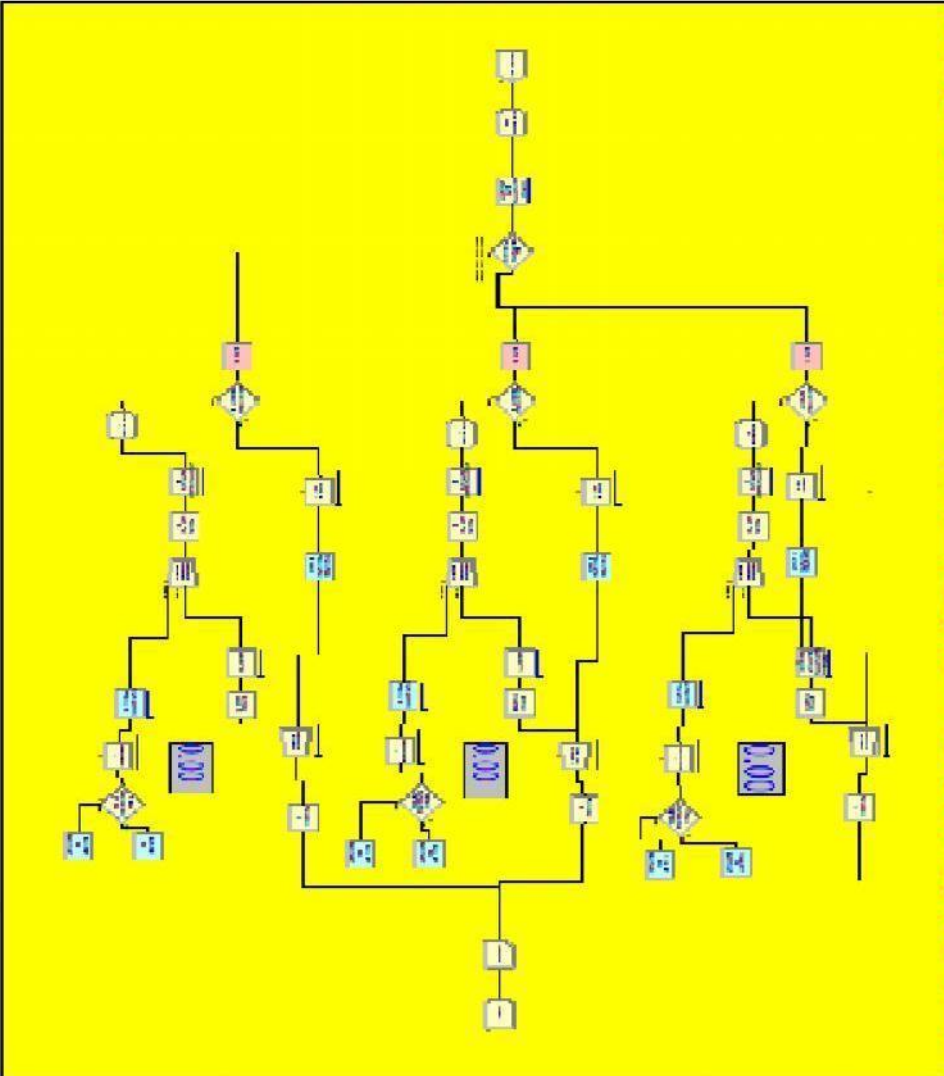






Gambar 4.13 : flow chart proses pelayanan kapal dan bongkar muat peti kemas

PELAYANAN KAPAL DAN CONTAINER



Gambar 4.14 : Model Simulasi di Software Arena

4.11. Verifikasi dan Validasi Model

a. Verifikasi Model

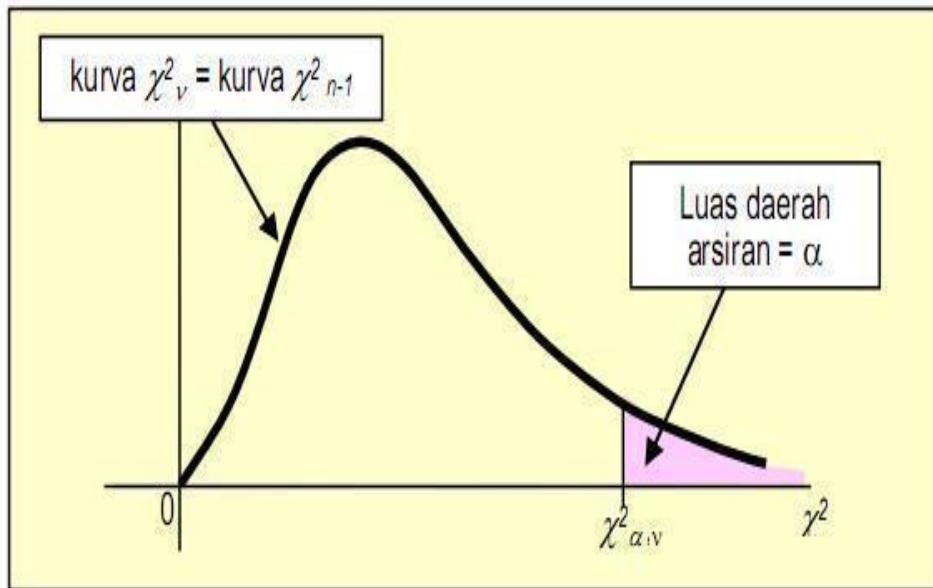
Verifikasi adalah proses pemeriksaan apakah logika operasional model sesuai dengan logika diagram alur. Kalimat sederhananya adalah apakah ada kesalahan (error) dalam program?. Verifikasi model simulasi dapat dilakukan dengan cara memperhatikan beberapa hal, antara lain:

- Model simulasi dapat di running dan bebas error.
- Hasil output simulasi yang dihasilkan masuk akal.
- Perpindahan entiti secara animasi yang terjadi selama proses simulasi sudah sesuai dengan model konseptual.

b. Validasi Model

Validasi adalah proses penentuan apakah model, sebagai konseptualisasi sudah mampu merepresentasi dari sistem nyata. Validasi dapat dilakukan dengan membandingkan hasil input atau output dari model simulasi dengan input atau output pada sistem nyata. Jumlah kapal merupakan salah satu output simulasi yang digunakan untuk mengetahui valid atau tidaknya model ini dengan menggunakan metode statistik (*chi square test*).

Pengujian dilakukan dengan pengujian *Chi Square Test Of Goodness Of Fit*. Uji *chi square* atau chi kuadrat adalah pengujian hipotesis mengenai perbandingan antara frekuensi observasi dengan frekuensi harapan. Dimana frekuensi observasi nilainya didapat dari hasil pengamatan (o_i) dan frekuensi harapan nilainya dihitung secara teoritis (e_i). Nilai χ^2 adalah nilai kuadrat oleh karena itu nilainya selalu positif (+). Di dalam uji χ^2 ini α adalah luas penolakan H_0 dimana H_0 merupakan $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel (v, \alpha)}$ perhatikan gambar 4.15.



Gambar 4.15 : Definisi kurva χ^2

Pada uji χ^2 penetapan hipotesis awal dan hipotesis alternatif, dimana :

H_0 : frekuensi setiap kategori memenuhi suatu nilai/perbandingan

H_1 : ada frekuensi suatu nilai kategori yang tidak memenuhi nilai/perbandingan

Rumus χ^2 :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

Dengan:

k = Banyaknya kategori

o_i = Frekuensi observasi untuk kategori ke- i

e_i = Frekuensi ekspektasi untuk kategori ke- i

v = Derajat kebebasan ($v = k-1$)

Dalam menentukan titik kritis menggunakan tabel titik kritis distribusi χ^2 dengan $\alpha = 5\%$. Kemudian dilakukan penghitungan χ^2 , seperti pada tabel 4.18 Berikut :

Tabel 4.16
Perhitungan *Chi-Square* Untuk Validasi

Replikasi	Hasil Simulasi	Kondisi Reel	$oi-ei$	$(oi-ei)^2$	$((oi-ei)^2)/ei$
	oi	ei			
1	36	42	-6	36	0,86
2	35	42	-7	49	1,17
3	46	42	4	16	0,38
4	37	42	-5	25	0,60
5	48	42	6	36	0,86
6	42	42	0	0	0,00
7	39	42	-3	9	0,21
8	31	42	-11	121	2,88
9	42	42	0	0	0,00
10	45	42	3	9	0,21
χ^2 hitung =					7,17

Sumber : Hasil Perhitungan

Dengan *degree of freedom* (v) = $k-1 = 10-1=9$ dan nilai $\alpha = 0,05$. Dapat di ketahui nilai χ^2 dari tabel nilai kritis *chi square*, yaitu χ^2 tabel = **16,92**.

Sehingga didapatkan χ^2 hitung = **7,17** < χ^2 tabel = **12,59**, maka H_0 dapat diterima, sehingga model simulasi yang dibuat dapat merepresentasikan kondisi nyata yang ada dilapangan.

4.12. Hasil Running Simulasi

Untuk mendapatkan hasil analisa simulasi, model yang telah dikembangkan kemudian dijalankan (*dirun*) dengan menggunakan *Software Arena*. Dari hasil simulasi yang dijalankan selama 30 hari dengan 24 jam/hari dan jumlah replikasi sebanyak 10 replikasi maka akan diperoleh ringkasan data simulasi seperti pada tabel 4.17 berikut :

Tabel 4.17
Hasil Simulasi

Komponen	Kondisi Reel	Hasil Simulasi	Satuan
Ship Call	42	40	Unit
Utilitas CC	53,2	66	%
Utilitas RTG	28,5	20	%
Utilitas Dermaga (BOR)	51,16	57	%
Rata-Rata Waktu Menunggu Dilayani	-	2,69	Menit
Jumlah Kapal yang Menunggu	-	0,4	Unit

4.13. Kondisi Eksisting

Hasil pada tabel 4.17 merupakan hasil simulasi dengan beberapa asumsi seperti yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Hasil simulasi menunjukkan bahwa terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan dalam proses kegiatan bongkar muat peti kemas seperti *waiting time* atau waktu yang digunakan untuk menunggu dilayani. Sehingga ketika ada penambahan peralatan bongkar muat maka bisa mengurangi *waiting time* yang terjadi saat proses bongkar muat, hal ini akan berdampak pada peningkatan kinerja operasional bongkar muat peti kemas.

Berdasarkan RKA TPKS Tahun 2017 BOR di TPKS adalah 50%. Namun UNCTAD (*United Nation Conference on Trade and Development*) merekomendasikan agar tingkat pemakaian dermaga tidak melebihi nilai yang diberikan pada tabel 4.20.

Tabel 4.18
Maksimum BOR yang disarankan

Jumlah Tambatan	BOR yang disarankan	Satuan
1	40	%
2	50	%
3	55	%
4	60	%
5	65	%
6-10	70	%

Dermaga TPKS memiliki tiga (3) tambatan, sehingga dapat dilihat perbandingannya seperti pada gambar 4.16.

BOR pada kondisi hasil simulasi adalah 57%, sudah melewati batas maksimum BOR yang disarankan UNCTAD 55% dan sudah melampui RKA di TPKS 50%.

Hasil simulasi juga menunjukkan bahwa rata-rata tingkat pemakaian / utilitas dari CC adalah 66% dan utilitas dari RTG adalah 20%, sedangkan rata-rata waktu yang digunakan trailer untuk menunggu dilayani CC dan RTG adalah 2,69 menit.. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi ketidakseimbangan alat, tetapi masih dianggap wajar karena pada kondisi reel CC akan lebih banyak bekerja untuk melayani bongkar muat dibandingkan dengan jumlah RTG yang lebih banyak.

4.14. Skenario

Penambahan fasilitas dermaga merupakan bagian dari perencanaan pelabuhan dalam jangka panjang. Pada perencanaan pelabuhan jangka pendek terdapat beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi tingkat pemakaian fasilitas dermaga. Berikut adalah skenario yang mungkin dilakukan untuk memperbaiki tingkat pemakaian dermaga maupun peralatan.

Tabel 4.19
Skenario

Skenario	Variabel	
	Penambahan 1 unit CC	Merubah Kecepatan menjadi 29 box/jam
1	Iya	Tidak
2	Tidak	Iya
3	Iya	Iya

1. Skenario 1

Pada skenario 1 dilakukan perubahan pada jumlah CC, dengan menambahkan 1 unit CC tetapi kecepatan pelayanan bongkar muat sama dengan kondisi eksisting. Sesuai dengan simulasi pada skenario 1 didapatkan kondisi seperti pada tabel 4.20.

Tabel 4.20
Hasil Simulasi Pada Skenario 1

Komponen	Pencapaian	Satuan
Ship Call	42	Unit
Utilitas CC	49	%
Utilitas RTG	22	%
Utilitas Dermaga (BOR)	53	%
Rata-rata Waktu Menunggu dilayani	1,84	Menit
Jumlah Kapal yang Menunggu	0,30	Unit

Sumber : Hasil Simulasi

2. Skenario 2

Pada skenario 2 tetap menggunakan peralatan yang ada tetapi melakukan perubahan kecepatan, dengan menerapkan waktu pelayanan minimum menjadi 29 box/jam yang sebelumnya 25 box/jam. Sesuai dengan simulasi pada skenario 2 didapatkan kondisi seperti pada tabel 4.21.

Tabel 4.21
Hasil Simulasi Pada Skenario 2

Komponen	Pencapaian	Satuan
Ship Call	42	Unit
Utilitas CC	55	%
Utilitas RTG	20	%
Utilitas Dermaga (BOR)	55	%
Rata-rata Waktu Menunggu dilayani	1,49	Menit
Jumlah Kapal yang Menunggu	0,28	Unit

Sumber : Hasil Simulasi

3. Skenario 3

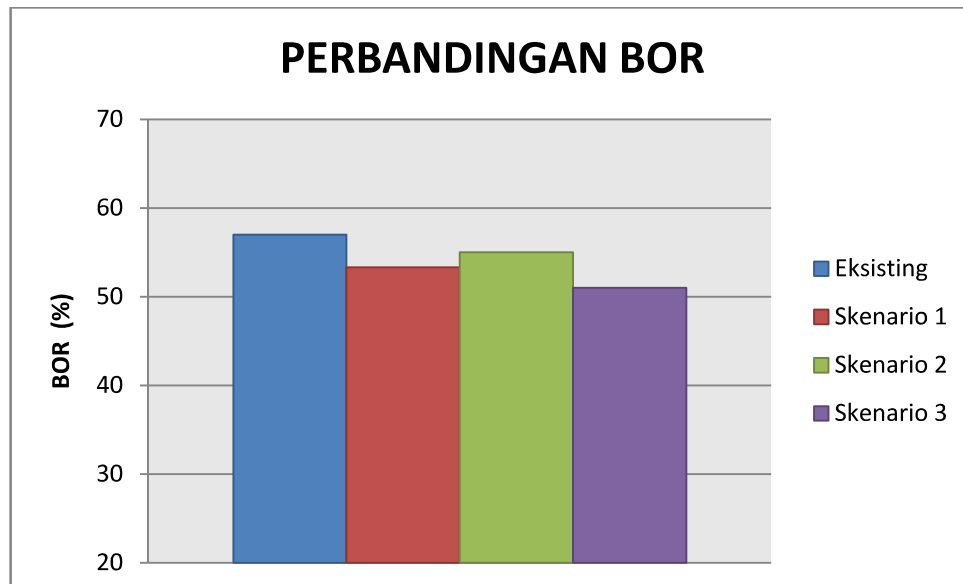
Pada skenario 3 dilakukan dengan mengkombinasikan antara skenario 1 dan skenario 2. Sesuai dengan simulasi pada skenario 1 didapatkan kondisi seperti pada tabel 5.22.

Tabel 4.22
Hasil Simulasi Pada Skenario 3

Komponen	Pencapaian	Satuan
Ship Call	42	Unit
Utilitas CC	39	%
Utilitas RTG	21	%
Utilitas Dermaga (BOR)	51	%
Rata-rata Waktu Menunggu dilayani	0,86	Menit
Jumlah Kapal yang Menunggu	0,22	Unit

4.15. Analisa Tingkat Pemakaian Dermaga (BOR)

Tingkat pemakaian (utilitas) dermaga TPKS dalam beberapa skenario termasuk kondisi saat ini (eksisting) dapat dilihat pada gambar 4.16 berikut:



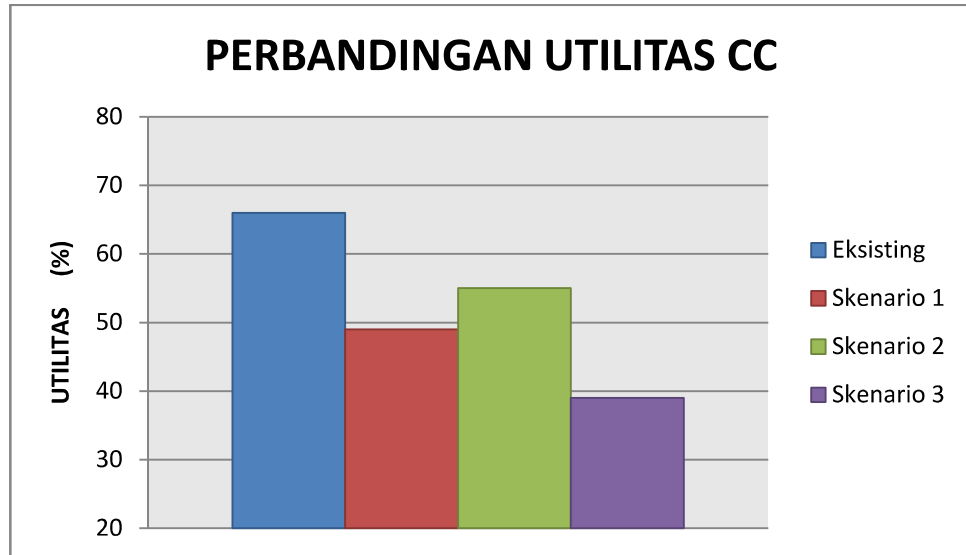
Gambar 4.16 : Perbandingan BOR

Pada kondisi eksisting utilitas dermaga adalah 57% utilitas dermaga dapat diperbaiki dengan menerapkan beberapa skenario antara lain :

- Skenario 1 : Dengan menambahkan 1 unit CC dapat memperbaiki kinerja dermaga menjadi 53%.
- Skenario 2 : Dengan menerapkan pelayanan minimum yang awalnya 25 box/jam menjadi 29 box/jam sehingga kinerja dermaga menjadi 55%.
- Skenario 3 : Dengan mengkombinasikan skenario 1 dan skenario 2 kinerja dermaga menjadi 51%.

4.16. Analisa Tingkat Pemakaian *Container Crane* (CC)

Tingkat pemakaian (utilitas) CC TPKS dalam beberapa skenario termasuk kondisi saat ini (eksisting) dapat dilihat pada gambar 4.17 berikut:



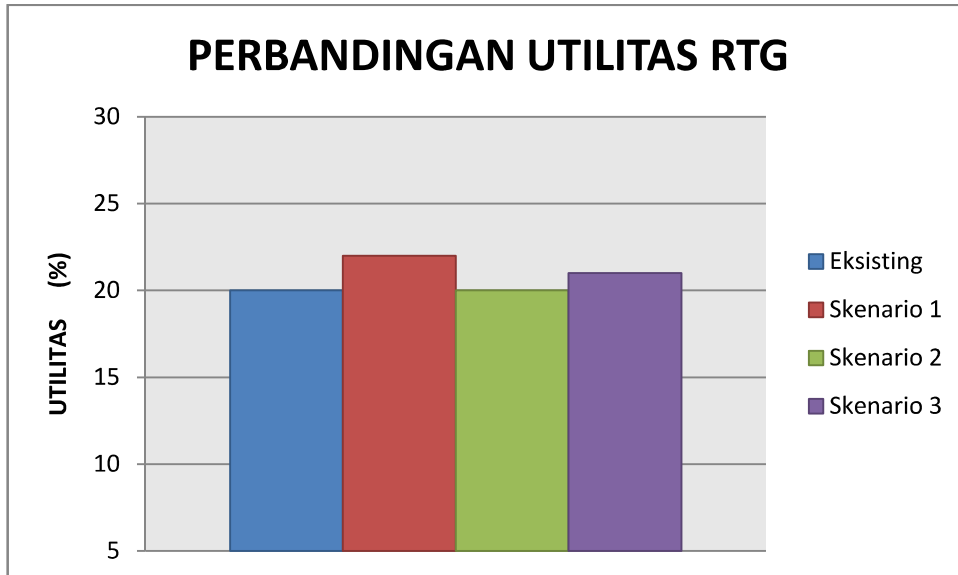
Gambar 4.17 : Perbandingan Utilitas CC

Pada kondisi eksisting utilitas CC adalah 66% untuk mengantisipasi ketika terjadi peningkatan pelayanan dapat menerapkan beberapa skenario antara lain :

- Skenario 1 : Dengan menambahkan 1 unit CC dapat menurunkan utilitas CC menjadi 49%.
- Skenario 2 : Dengan menerapkan pelayanan minimum yang awalnya 25 box/jam menjadi 29 box/jam sehingga utilitas CC menjadi 55%.
- Skenario 3 : Dengan mengkombinasikan skenario 1 dan skenario 2 utilitas CC menjadi 39%.

4.17. Analisa Tingkat Pemakaian *Rubber Tyred Gantry* (RTG)

Tingkat pemakaian (utilitas) RTG TPKS dalam beberapa skenario termasuk kondisi saat ini (eksisting) dapat dilihat pada gambar 4.18 berikut:



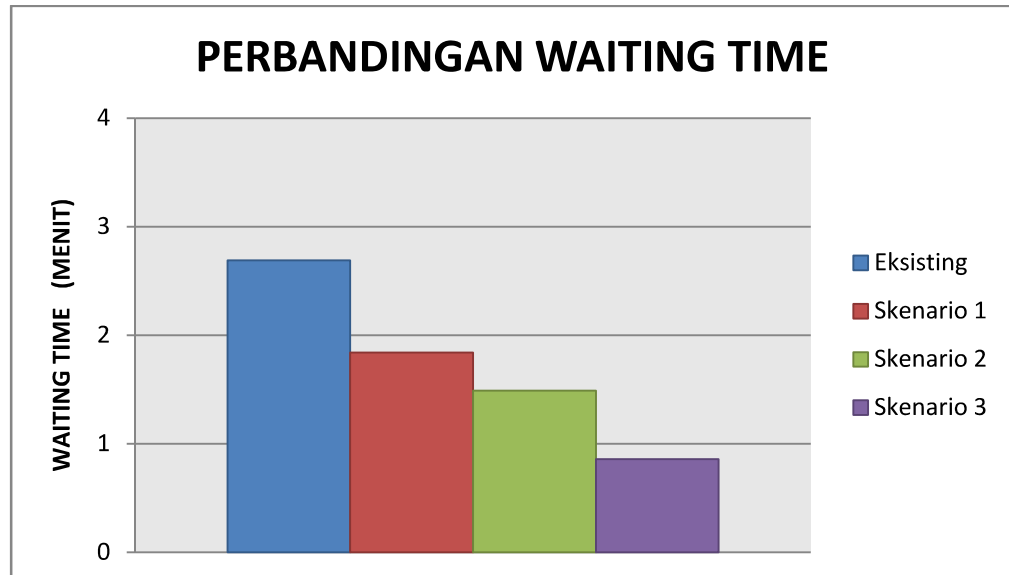
Gambar 4.18 : Perbandingan Utilitas RTG

Pada kondisi eksisting utilitas RTG adalah 20% untuk mengantisipasi peningkatan pelayanan dapat menerapkan beberapa skenario antara lain :

- Skenario 1 : Dengan menambahkan 1 unit CC dapat meningkatkan pemakaian/ utilitas RTG menjadi 22%.
- Skenario 2 : Dengan menerapkan pelayanan minimum yang awalnya 25 box/jam menjadi 29 box/jam sehingga utilitas RTG tetap 20%.
- Skenario 3 : Dengan mengkombinasikan skenario 1 dan skenario 2 utilitas RTG menjadi 21%.

4.18. Analisa *Waiting time*

Rata-rata waktu yang terbuang hanya digunakan untuk menunggu pelayanan (*waiting*) pada beberapa skenario termasuk kondisi saat ini (eksisting) dapat dilihat pada gambar 4.19 berikut:



Gambar 4.19 : Perbandingan *Waiting time*

Pada kondisi eksisting WT mencapai 2,69 menit. Untuk menurunkan waktu tunggu (WT) dapat menerapkan beberapa skenario antara lain :

- Skenario 1 : Dengan menambahkan 1 unit CC dapat menurunkan waktu tunggu menjadi 1,84 menit.
- Skenario 2 : Dengan menerapkan pelayanan minimum yang awalnya 25 box/jam menjadi 29 box/jam dapat menurunkan waktu tunggu menjadi 1,49 menit.
- Skenario 3 : Dengan mengkombinasikan skenario 1 dan skenario 2 dapat menurunkan waktu tunggu menjadi 0,86 menit.

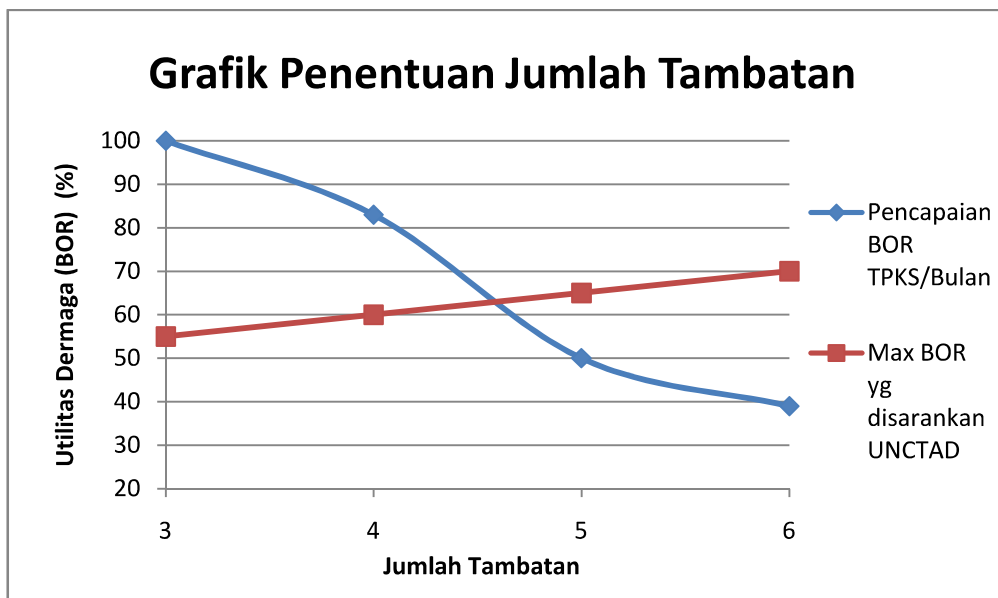
4.19. Kondisi 10 Tahun Kedepan

Dengan merubah waktu kedatangan kapal sesuai dengan hasil prediksi tahun 2026, pelayanan mengikuti skenario ketiga didapat hasil pada tabel 4.23.

Tabel 4.23
Hasil Simulasi Bulanan pada Tahun 2026 Sebelum Perubahan

Komponen	Pencapaian	Satuan
Ship Call	88	Unit
Utilitas CC	91	%
Utilitas RTG	37	%
Utilitas Dermaga (BOR)	100	%
<i>Waiting time</i>	2,38	Menit

Melihat kondisi diatas kapasitas dermaga dan CC sudah melebihi batas maksimum utilitas, sehingga perlu dilakukan penambahan dermaga dan CC, sedangkan RTG dianggap masih mampu untuk melayani sampai tahun 2026. Gambar 4.20 merupakan grafik perubahan BOR akibat penambahan jumlah tambatan.



Gambar 4.20 : Grafik Penentuan Jumlah Tambatan

Agar pencapaian BOR di TPKS masih dibawah batas maksimum BOR yang direkomendasikan UNCTAD maka perlu dilakukan penambahan 2

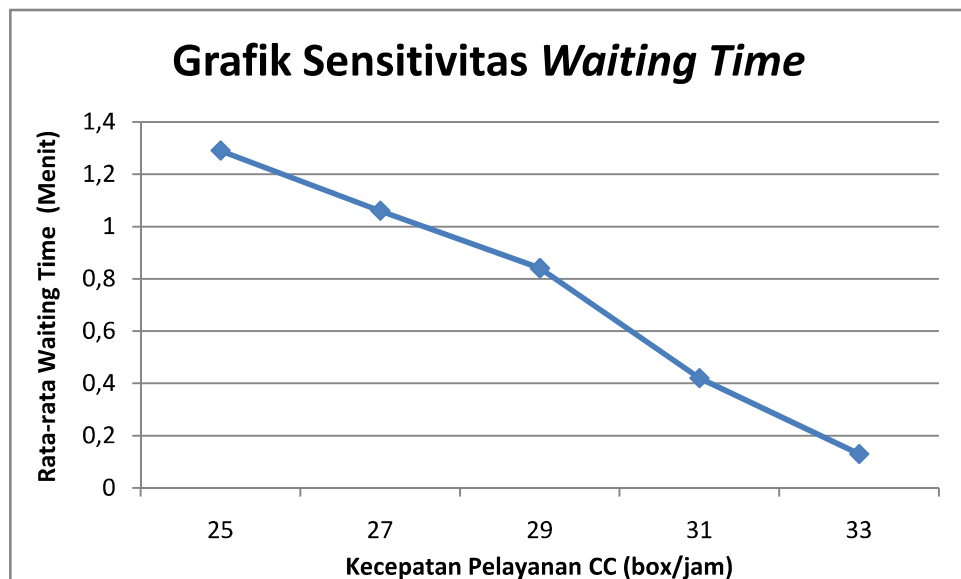
tambahan dan 4 CC, sehingga jumlah tambatannya menjadi 5 tambatan dan CC menjadi 11 unit, sedangkan trailer juga bertambah sesuai dengan penambahan jumlah dermaga dan didapatkan hasil seperti tabel 2.24.

Tabel 4.24
Hasil Simulasi Bulanan pada Tahun 2026 Setelah Perubahan

Komponen	Pencapaian	Satuan
Ship Call	88	Unit
Utilitas CC	64	%
Utilitas RTG	39	%
Utilitas Dermaga (BOR)	50	%
<i>Waiting time</i>	0,84	Menit

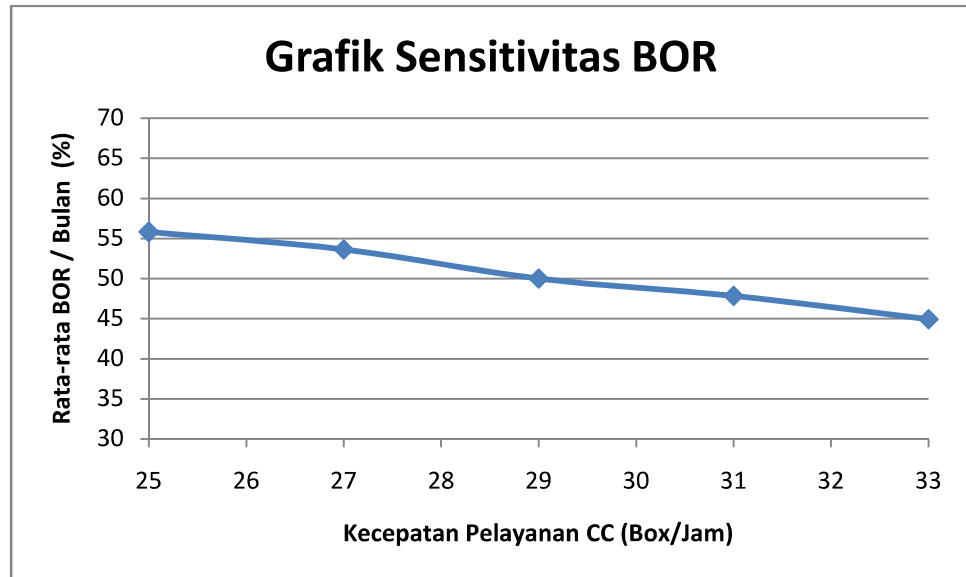
4.20. Analisa Sensitivitas

Untuk mengetahui akibat dari perubahan kecepatan pelayanan oleh CC terhadap perubahan waktu tunggu dan BOR, maka dengan melakukan analisis sensitivitas akan terlihat akibat yang mungkin terjadi dari perubahan-perubahan tersebut seperti terlihat pada gambar 4.21 untuk perubahan waktu tunggu dan gambar 4.22 perubahan BOR akibat perubahan kecepatan pelayanan.



Gambar 4.21 : Grafik Sensitivitas WT

Dari gambar 4.21 dapat dilihat bahwa dengan menaikkan kecepatan pelayanan CC akan berdampak terhadap waktu tunggu yang mengalami penurunan.



Gambar 4.22 : Grafik Sensitivitas BOR

Dari gambar 4.22 dapat dilihat bahwa dengan menaikkan kecepatan pelayanan CC akan berdampak terhadap BOR yang mengalami penurunan.

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Untuk mendukung perkembangan dan kenaikan permintaan pelayanan, Terminal Peti Kemas Semarang (TPKS) berusaha meningkatkan kinerja, supaya memperoleh kinerja yang seefektif mungkin.

Dalam tugas akhir ini metode yang diterapkan adalah teori antrian untuk menganalisa tingkat kinerja di TPKS, kinerja yang dianalisa antara lain : kinerja dermaga, kinerja *container crane* (CC), kinerja *Rubber Tyred Gantry* (RTG) dan waktu tunggu saat proses pelayanan bongkar muat (*idle*). Dari hasil analisa yang telah dilakukan pada bab sebelumnya diperoleh kesimpulan antara lain :

1. Kinerja operasional bongkar muat yang ada di TPKS berdasarkan kondisi *eksisting* antara lain : utilitas dermaga (BOR) adalah 57%, rata-rata utilitas *container crane* (CC) adalah 66%, rata-rata utilitas *Rubber Tyred Gantry* (RTG) adalah 20% dan rata-rata waktu tunggu (*waiting time*) adalah 2,69 menit.
2. Model simulasi pelayanan bongkar muat di TPKS dapat dimodelkan menggunakan metode antrian *multichanel – multiphase* dengan disiplin antrian *first come, first serve*. Pola kedatangan mengikuti distribusi ekponensial dan pola pelayanan terdistribusi normal dengan jumlah kedatangan tidak terhingga. Memiliki 3 tambatan yang dapat digunakan untuk bersandar kapal secara bersamaan. Pada proses pelayanan bongkar muat rata-rata dilayani oleh 2 CC untuk tiap kapal, ada 11 trailer yang digunakan untuk melayani tiap kapal yang bersandar. Di lapangan penumpukan (CY) masing-masing dilayani oleh 11 RTG untuk CY 05, 3 RTG untuk CY 06 dan 8 RTG di CY 01. Dalam tugas akhir ini merekomendasikan beberapa skenario dengan hasil skenario ketiga menjadi pilihan terbaik yaitu : utilitas dermaga (BOR) adalah 51%, rata-rata utilitas *container crane* (CC) adalah 39%, rata-rata utilitas *Rubber*

Tyred Gantry (RTG) adalah 21% dan rata-rata waktu tunggu (*waiting time*) adalah 0,86 menit.

3. Hasil prediksi arus kedatangan kapal dan peti kemas di TPKS 10 tahun yang akan datang (tahun 2026) dianalisa menggunakan metode regresi linear didapatkan jumlah kedatangan kapal adalah 88 kapal/bulan dan jumlah kedatangan peti kemas mencapai 83.000 TEUS dalam satu bulan. Untuk mempertahankan pencapaian kinerja tahun 2026 perlu dilakukan penambahan 2 tambatan dan 4 CC, sehingga didapatkan pencapaian kinerja utilitas dermaga (BOR) adalah 50%, rata-rata utilitas *container crane* (CC) adalah 64%, rata-rata utilitas *Rubber Tyred Gantry* (RTG) adalah 39% dan rata-rata waktu tunggu (*waiting time*) adalah 0,84 menit.

5.2. Saran

Dilihat dari hasil evaluasi dan pengolahan data yang diperoleh selama kegiatan penelitian, dapat diberikan beberapa saran, antara lain :

1. Hasil dari studi ini dapat dikembangkan dengan model yang disesuaikan dengan kondisi fisik di TPKS, seperti apakah masih memungkinkan atau tidak jika dilakukan penambahan dermaga, mengingat di TPKS selalu mengalami penurunan tanah hal ini akan berdampak terhadap kedalaman kolam labuh dan ketinggian dermaga.
2. Hasil dari studi ini juga dapat dikembangkan dengan melihat kondisi fisik di lapangan penumpukan seperti kapasitas lapangan penumpukan dan ketersediaan operator.
3. Model simulasi dapat dikembangkan dengan mempertimbangkan faktor ekonomi untuk menentukan titik keseimbangan antara pengguna jasa dan penyedia jasa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrianto, R., 2017. *Model Penentuan Batas Maksimal Utilitas Dermaga Pelabuhan Berdasarkan Jenis Pelayaran : Studi Kasus Dermaga Berlian Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya*, Surabaya : ITS.
- Arifin, M., 2009. *Simulasi Sistem Industri*, Yogyakarta, Graha Ilmu.
- Diantono, A. dan Sudiyono, K., 2012. “Memprediksi Kebutuhan Alat Bongkar Muat dan Truk Melalui Metode Simulasi (Studi kasus : Terminal Peti Kemas Semarang)”, *Jurnal Teknik POMITS*, Vol. 1, No. 2, Hal. 1-6.
- Djati, B., 2007. *Simulasi Teori dan Aplikasinya*, Yogyakarta, ANDI.
- Handajani, M., 2004. “Analisis Kinerja Operasional Bongkar Muat Peti Kemas Pelabuhan Tanjung Emas Semarang”, *Jurnal Transportasi*, Vol. 4, No. 1, Hal. 1-12.
- Harinaldi., 2005. *Prinsip-prinsip Statistik untuk Teknik dan Sains*, Jakarta, Erlangga.
- Hiller, F., 2004. *Introduction To Operations Research 8th Edition*, Yogyakarta, ANDI
- Ikhwan, H., 2008. *Metodologi Penelitian dan Seminar*, Surabaya: Fakultas Teknologi Kelautan ITS.
- Keputusan Direktur Jendral Perhubungan Laut Nomor : UM.002/38/18/DJPL-11 Tentang Standar Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan Direktur Jendral Pehubungan Laut.
- Lamidi, 2006. *Analisis Kebutuhan Container Yard Pada Kondisi Sibuk (Studi Kasus Pelabuhan Tanjung Emas Semarang)*, Semarang: UNDIP.
- Modul Praktikum Simulasi : Laboratorium Simulasi dan Aplikasi Industri Jurusan Teknik Industri – Universitas Brawijaya
- Muhardi, 2011. *Manajemen Operasi Suatu Pendekatan Kuantitatif Untuk Pengambilan Keputusan*, Bandung, Refika Aditama.
- Peraturan Direktur Jendral Perhubungan Laut Nomor : HK.103/2/2/DJPL-17 Tentang Pedoman Perhitungan Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan.
- Siswadi, 2005. *Kajian Peralatan Bongkar Muat Peti Kemas di Terminal Peti Kemas Semarang (TPKS)*, Semarang: UNDIP.

- Supriyono, 2013. “Analisis Kinerja Terminal Peti Kemas di Tanjung Perak Surabaya (Study Kasus: PT. Terminal Peti Kemas Surabaya)”, *Media Komunikasi Teknik Sipil*, Vol. 19, No. 1, Hal. 89-97.
- Suryani, E., 2006. *Pemodelan dan Simulasi*, Yogyakarta, Graha Ilmu.
- Taha, H., 2007. *Operations Research an Introduction Eight Edition*, New Jersey 07458, Upper Saddle River.
- Rengganis, T., 2017. *Analisis Penurunan Waktu Tunggu Kapal : Studi Kasus Terminal Jamrud*, Surabaya : ITS
- TPKS, 2014., *Mendorong Kemajuan Perekonomian Jawa Tengah*, Semarang.
- Triatmodjo, B., 2011. “Analisa Kapasitas Pelayanan Terminal Peti Kemas Semarang”, *Seminar Nasional-1 BMPTTSSI-KoNTekS 5*, Vol. 1, Universitas Sumatera Utara.
- Triatmodjo, B., 2010. *Perencanaan Pelabuhan*, Yogyakarta, Beta Offset Yogyakarta.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

(halaman ini sengaja dikosongkan)

Lampiran 1
Time Line Pengerjaan Tugas Akhir

(halaman ini sengaja dikosongkan)

(halaman ini sengaja dikosongkan)

Lampiran 2
Sampel Kedatangan Kapal dan Peti Kemas
Dalam Satu Bulan

(halaman ini sengaja dikosongkan)

Sampel kedatangan kapal dan peti kemas di TPKS

NO	NAMA KAPAL	LOA (m)	WAKTU TIBA (Tgl Jam)	WAKTU IKAT TALI (Tgl Jam)	MULAI KERJA (Tgl Jam)	SELESAI KERJA (Tgl Jam)	WAKTU LEPAS TALI (Tgl Jam)	JUMLAH MUATAN				KINERJA					
								B (Boks)	M (Boks)	JUMLAH (Boks)	JUMLAH (TEUS)	BWT (Jam)	IT (Jam)	NOT (Jam)	ET (Jam)	B/C/H (Jam)	B/S/H Gross
1	KOTA HADIAH	160	01/07/2017 0:30	01/07/2017 0:42	01/07/2017 1:14	01/07/2017 23:15	01/07/2017 23:42	412	539	951	1567	21	4,9	2	16,2	39,3	41,3
2	LOUD ISLAND	173	01/07/2017 1:00	01/07/2017 2:12	01/07/2017 2:30	02/07/2017 0:30	02/07/2017 1:14	256	328	584	1008	20,43	3,6	2,6	16,9	17,3	25,4
3	SINAR BIAK	167	02/07/2017 0:55	02/07/2017 2:55	02/07/2017 1:20	03/07/2017 4:04	03/07/2017 4:04	349	715	1064	1653	22,55	2,6	2,6	19,9	21,3	42,3
4	MERATUS BANJAR I	130	02/07/2017 1:00	02/07/2017 2:35	02/07/2017 3:00	02/07/2017 7:20	02/07/2017 8:20	64	29	93	147	4,34	0,3	1,4	4	23	16,2
5	PRINCE OF LUCK	183	02/07/2017 6:00	02/07/2017 9:50	02/07/2017 10:29	03/07/2017 2:10	03/07/2017 2:55	190	249	439	682	15,68	0,3	1,4	15,4	14,3	25,7
6	ITHA BUM	172	03/07/2017 4:00	03/07/2017 5:05	03/07/2017 5:41	03/07/2017 14:15	03/07/2017 14:55	192	181	373	640	6,93	0,5	2,9	6,4	29	37,9
7	MERATUS SUMBA	98	03/07/2017 5:00	03/07/2017 6:08	03/07/2017 6:43	03/07/2017 10:30	03/07/2017 11:15	49	29	78	80	3,82	0,8	1,3	3	25,9	15,2
8	KANWAY GALAXY	193	03/07/2017 14:00	03/07/2017 16:20	03/07/2017 17:00	04/07/2017 20:00	04/07/2017 20:25	381	892	1273	2127	25,58	9,4	2,5	16,2	22,5	45,3
9	UNI AHEAD	165	04/07/2017 1:00	04/07/2017 3:20	04/07/2017 4:50	04/07/2017 15:00	04/07/2017 15:55	210	149	359	656	10,17	0,3	2,4	9,9	18,2	28,5
10	TERRITORY TRADER	84	05/07/2017 6:00	05/07/2017 10:13	05/07/2017 10:24	05/07/2017 13:28	05/07/2017 15:10	49	23	72	75	3,07	0,2	1,9	2,9	25,1	14,5
11	MERATUS SIBOLGA	98	05/07/2017 12:00	05/07/2017 14:25	05/07/2017 14:25	05/07/2017 15:48	05/07/2017 17:40	1	42	43	44	3,05	1	0,2	3	14,1	13,2
12	HANJIN CHITAGONG	199	05/07/2017 21:00	05/07/2017 22:35	05/07/2017 23:01	06/07/2017 14:45	06/07/2017 15:50	314	308	622	1048	15,57	2	1,7	13,6	15,3	36,1
13	NADIR	178	06/07/2017 9:00	06/07/2017 11:46	06/07/2017 13:00	07/07/2017 6:30	07/07/2017 8:00	49	180	229	385	17,99	5	2,2	13	17,6	11,3
14	MERATUS BANJAR 2	181	06/07/2017 15:00	06/07/2017 16:48	06/07/2017 17:00	06/07/2017 22:20	06/07/2017 23:10	90	28	118	181	5,67	0,5	0,7	5,2	22,8	18,5
15	MAERSK ABERDEEN	155	06/07/2017 23:00	07/07/2017 0:55	07/07/2017 1:05	07/07/2017 23:30	07/07/2017 23:30	444	560	1004	1780	21,38	3,6	1,2	17,8	18,8	44,5
16	ITALIAN EXPRESS	158	08/07/2017 22:00	08/07/2017 0:55	08/07/2017 1:28	09/07/2017 11:42	09/07/2017 12:05	231	467	698	1211	32,37	7	2,8	25,4	13,8	19,8
17	SINAR BIAK	167	09/07/2017 8:00	09/07/2017 16:42	09/07/2017 19:00	10/07/2017 14:30	10/07/2017 16:08	223	655	878	1423	19,5	4,5	3,9	1,5	19,5	37,5
18	WANHAI 212	175	09/07/2017 6:20	09/07/2017 13:20	09/07/2017 13:40	10/07/2017 14:00	10/07/2017 14:40	184	237	421	774	24,33	3,2	1	21,1	10	16,6
19	MED CORAL	181	10/07/2017 12:00	10/07/2017 17:37	10/07/2017 19:00	11/07/2017 7:50	11/07/2017 8:00	77	185	262	446	12,83	3,6	1,6	9,2	14,2	18,2
20	UNI ANGEL	165	10/07/2017 8:00	10/07/2017 15:55	10/07/2017 16:39	11/07/2017 11:15	11/07/2017 11:45	52	556	608	841	18,6	4,6	1,2	14	14,5	30,7
21	KANWAY GALAXY	193	11/07/2017 3:25	11/07/2017 10:25	11/07/2017 10:35	13/07/2017 5:40	13/07/2017 6:26	128	849	977	1614	41,52	10,7	2,5	30,8	7,9	22,2
22	CALEDONIAN EXPRES	215	11/07/2017 5:00	11/07/2017 13:20	11/07/2017 13:45	12/07/2017 8:00	12/07/2017 8:30	161	295	456	790	18,3	4,5	0,9	13,8	16,5	23,8
23	UNI PACIFIC	182	12/07/2017 5:00	12/07/2017 14:55	12/07/2017 15:30	13/07/2017 6:00	13/07/2017 7:08	64	231	295	528	14,65	3,6	1,6	11	13,4	18,2
24	NADIR	178	13/07/2017 6:00	13/07/2017 13:08	13/07/2017 13:35	14/07/2017 8:05	14/07/2017 9:57	72	347	419	690	18,56	4,5	2,3	14,1	14,9	20,1
25	ABERDEEN	155	13/07/2017 10:44	13/07/2017 19:44	13/07/2017 20:25	15/07/2017 8:30	15/07/2017 9:30	385	535	920	1676	35,27	10,6	2,5	24,7	12,4	24,4
26	KOTA HARTA	159,53	14/07/2017 8:44	14/07/2017 11:10	14/07/2017 13:00	15/07/2017 14:45	15/07/2017 16:15	59	525	584	958	25,75	4,9	3,3	20,9	14	20,1

27	WANHAI 082	183	15/07/2017 11:30	15/07/2017 18:30	15/07/2017 19:11	16/07/2017 1:50	16/07/2017 2:25	41	184	225	372	6,62	0,6	1,3	6	18,7	28,4
28	SINAR BIAK	167	15/07/2017 19:30	16/07/2017 0:35	16/07/2017 0:55	16/07/2017 13:35	16/07/2017 15:25	166	632	798	1316	12,67	3,5	2,2	9,2	21,7	53,8
29	MEDFRISIA	171	21/07/2017 3:30	21/07/2017 9:56	21/07/2017 12:22	21/07/2017 13:35	21/07/2017 15:03	104	8	112	131	3,07	0,5	2,1	2,6	21,8	21,9
30	INTAN DAYA	90	22/07/2017 8:30	22/07/2017 15:12	22/07/2017 15:31	22/07/2017 17:28	22/07/2017 18:30	42	8	50	50	1,95	0,2	1,4	1,8	28,6	15,2
31	CTP FORTUNE	162	23/07/2017 0:30	23/07/2017 7:40	23/07/2017 8:10	24/07/2017 1:15	24/07/2017 2:20	398	498	896	1350	15,24	1,9	3,4	13,3	22,4	48
32	COUGAR	162	23/07/2017 5:30	23/07/2017 10:17	23/07/2017 11:30	23/07/2017 18:58	23/07/2017 19:35	271	19	290	418	6	2,8	3,3	3,2	45,3	31,2
33	SINAR BINTAN	162	24/07/2017 5:30	24/07/2017 17:40	24/07/2017 18:05	25/07/2017 7:15	25/07/2017 8:35	383	468	851	1249	12,01	1	2,9	11	25,8	57,1
34	FRISIA NUERNBERG	162	26/07/2017 2:30	26/07/2017 4:00	26/07/2017 4:25	26/07/2017 11:25	26/07/2017 12:40	298	100	398	650	5,51	0,2	3,2	5,3	25	45,9
35	MAERSK ABERDEEN	162	26/07/2017 5:30	26/07/2017 14:15	26/07/2017 14:40	27/07/2017 7:55	27/07/2017 9:02	603	221	824	1350	16,08	0,9	2,7	15,2	27,1	43,9
36	NADIR	162	27/07/2017 5:30	27/07/2017 12:20	27/07/2017 13:12	27/07/2017 19:52	27/07/2017 20:55	148	111	259	482	5,5	0,5	3,1	5	25,9	30,2
37	MERATUS SIBOLGA	162	28/07/2017 3:30	28/07/2017 7:38	28/07/2017 8:12	28/07/2017 12:10	28/07/2017 13:55	26	46	72	74	3,58	0,5	2,7	3,1	23,4	11,5
38	ITALIAN EXPRESS	162	28/07/2017 20:30	29/07/2017 0:37	29/07/2017 1:25	29/07/2017 20:30	29/07/2017 21:42	490	428	918	1474	19,12	3,9	2	15,2	20,1	43,5
39	LOUDS ISLAND	162	29/07/2017 5:30	29/07/2017 12:04	29/07/2017 12:34	30/07/2017 11:10	30/07/2017 12:20	360	262	622	926	21,27	4,9	3	16,4	12,7	25,6
40	WANHAI	162	30/07/2017 5:30	30/07/2017 13:52	30/07/2017 14:12	31/07/2017 7:55	31/07/2017 9:00	331	154	485	724	16,38	3,9	2,8	12,5	13	25,3
41	SINAR BANDUNG	162	30/07/2017 0:40	30/07/2017 2:40	30/07/2017 3:11	31/07/2017 3:45	31/07/2017 5:25	463	480	943	1541	21,85	2,3	4,9	19,6	16,1	35,3
42	ITHABHUM	162	31/07/2017 2:40	31/07/2017 7:00	31/07/2017 7:15	31/07/2017 20:00	31/07/2017 20:17	173	162	335	551	10,78	1,6	2,5	9,2	18,2	25,2
	JUMLAH	6819,5						8.983	12.915	21.898	35.682	637	126	94	512		

Lampiran 3

Hasil Survei *Time and Motion Study* (TMS) di TPKS

(halaman ini sengaja dikosongkan)

TABEL TIME AND MOTION STUDY KEGIATAN CRANE CYCLE BONGKAR PADA TERMINAL PETIKEMAS SEMARANG

NO	KEGIATAN	CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		
		YMLU8548340	MAGU5552162	TCNU4662612	TCLU933260	CCLU7764949	TEMU4927223	YMLU3377291	YMLU349346	TMLU3403277	TEMU3644506	BM,OU2246675
		MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT
1	Spreader CC bergerak dari atas Truck kemudian mengambil container di kapal	0,31	0,23	0,38	0,21	0,3	0,45	0,58	1,39	1,18	1,56	1,58
2	Spreader CC bergerak dari atas kapal kemudian menaruh container di Truck	0,51	0,41	0,54	0,38	0,36	0,53	0,57	0,44	0,37	41	0,36

NO	KEGIATAN	CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER			
		SEGU2816796	YMMU1136088	TRHU3482693	OCGU2095223	YMLU3467841	BEAU2375770	CXDU2341706	YMLU3010388	TEMU5565598	YMLU3429522	TEMU5499773	TEMU4175189
		MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	
1	Spreader CC bergerak dari atas Truck kemudian mengambil container di kapal	1,07	1,44	1,35	2,3	1,46	1,51	1,55	1,44	1,56	1,35	2,28	0,39
2	Spreader CC bergerak dari atas kapal kemudian menaruh container di Truck	0,49	1,5	0,46	0,45	1,05	0,41	0,44	0,41	0,42	0,43	0,29	1,56

NO	KEGIATAN	CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		
		UETU2008070	BSVU2206034	INLU2201180	BSVU226878	SEGU1107477	PCIU1731864					
		MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	
1	Spreader CC bergerak dari atas Truck kemudian mengambil container di kapal	0,39	0,35	0,54	0,3	0,31	0,39					
2	Spreader CC bergerak dari atas kapal kemudian menaruh container di Truck	1,04	0,36	0,35	3,09	1,11	2,28					

TABEL TIME MOTION STUDY KEGIATAN BONGKAR PADA TERMINAL PETIKEMAS SEMARANG

NO	KEGIATAN	CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER			
		TEMU0215513	TEMU5139978	SEGU1452658	YMMU1056423	TEMU4931429	DFSU3118860	TEMU0357307	TLLU202317	UETU2223094	SPLU2002830	THRU35565388	
		TRUCK NUMBER		TRUCK NUMBER		TRUCK NUMBER		TRUCK NUMBER		TRUCK NUMBER			
		MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT		
1	Truck bergerak dari Dermaga hingga sampai di CY	6,31	6,21	5,02	5,02	5,02	2,53	2,53	3,07	8,55	4,02	4,41	4,41
2	Truck menunggu container diambil oleh RTG	0,43	1,27	0,38	0,38	0,29	2,52	0,52	0,53	5,48	0,27	0,51	0,27
3	RTG mengambil container dari Truck dan menaruh di Blok	1,80	1,04	1,24	1,32	1,32	1,2	1,11	1,74	1,45	1,12	1,11	1,02
4	Truck bergerak dari CY hingga sampai di Dermaga	2,41	2,41	3,47	3,47	3,47	5,38	5,38	5,43	7,12	3,49	3,05	3,05
5	Truck menunggu hingga container ditaruh oleh CC di atas Truk	1,48	1,56	2,32	2,15	2,15	2,05	2,44	5,17	7,48	1,42	1,05	1,55

NO	KEGIATAN	CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER			
		HDMU6459956	TCNU4441400	CAIU7199426	TRLU8078810	OOLU4521982	NYKU5109185	TCLU9369493	TCNU8654560	CAIU7179426	FCIU9883760	CSLU2129047	TEMU5152233
		TRUCK NUMBER		TRUCK NUMBER		TRUCK NUMBER		TRUCK NUMBER		TRUCK NUMBER			
		MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	
1	Truck bergerak dari Dermaga hingga sampai di CY	4,46	4,3	4,37	7,42	4,49	3,26	2,14	4,4	4,4	4,09	4,39	4,39
2	Truck menunggu container diambil oleh RTG	4,31	1,02	0,35	0,51	5,08	2,18	4,43	4,37	2,14	10,1	0,43	1,13
3	RTG mengambil container dari Truck dan menaruh di Blok	0,26	1,3	0,52	0,42	1,05	0,36	0,12	1,02	0,57	0,46	1,04	0,43
4	Truck bergerak dari CY hingga sampai di Dermaga	5,43	6,53	6,03	6,44	4,51	4	6,04	5,38	7,08	3,46	4,01	4,31
5	Truck menunggu hingga container ditaruh oleh CC di atas Truk	0,37	1,15	1,27	1,32	3,16	1,36	1,12	1,23	0,43	1,58	0,22	0,22

NO	KEGIATAN	CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		
		SEGU2501058	MOUA6608260	GESU3644629	TINU1338876	NYKU5256545	BSIU9233989	TCNU8654560	CAIU7179426	FCIU9883760	CSLU2129047	TEMU5152233
		TRUCK NUMBER		TRUCK NUMBER		TRUCK NUMBER		TRUCK NUMBER		TRUCK NUMBER		
		MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	
1	Truck bergerak dari Dermaga hingga sampai di CY	4,28	4,28	7,2	5,38	4,28	5,15					
2	Truck menunggu container diambil oleh RTG	4,31	5,21	2,49	1,3	0,26	0,25					
3	RTG mengambil container dari Truck dan menaruh di Blok	1,34	0,58	1,13	1,26	1,09	1,02					
4	Truck bergerak dari CY hingga sampai di Dermaga	5,01	5,01	5,13	5,13	3,57	4					
5	Truck menunggu hingga container ditaruh oleh CC di atas Truk	0,38	0,51	0,4	1,15	11,45	2,11					

TABEL TIME AND MOTION STUDY KEGIATAN MUAT PADA TERMINAL PETIKEMAS SEMARANG

NO	KEGIATAN	CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER				
		YMLU9014231	SNBU2300367	UETU2223704	DFSU2364134	SNU2274653	BOMU5736953	MAGU5893489	GLDU5700440	SNBU2251719	CXRU1230195	TCNU9742475
		TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER
		MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT
1	Truck bergerak dari Dermaga hingga sampai di CY	2,12	1,57	2	4,39	4,39	2,22	2,10	1,05	1,20	3,35	3,41
2	Truck menunggu container	0,2	0,03	2,53	2	0,56	1,47	0,26	4,03	5,05	3,05	0,58
3	RTG mengambil container dari CY dan menaruh di Truck	0,32	0,43	2,31	0,5	1,13	1,32	0,59	1,23	2,15	1,30	0,21
4	Truck bergerak dari CY hingga sampai di Dermaga	3,2	2,24	2,19	1,3	1,3	2,55	0,55	1,35	1,30	2,03	5,38
5	Truck menunggu hingga container di angkat oleh CC	2,29	14,5	2,02	1,22	3,5	1,5	11,58	1,42	1,35	8,51	11,17

NO	KEGIATAN	CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER					
		YMLU9014190	UETE2137334	SNCU2801043	TCNU3390016	YMLU8364044	YMLU9008011	WHLU5447878	MRKU7867430	CXDU1633853	MSKU2275825	TELU8318486	MRKU7761495
		TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER
		MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT
1	Truck bergerak dari Dermaga hingga sampai di CY	3,51	4,37	3,35	2,3	5,2	3,55	4,19	4,38	3,57	4,2	3,59	
2	Truck menunggu container	1,12	4,01	0,52	2,03	1,09	0,57	1,02	2,15	1,25	1,02	2,51	
3	RTG mengambil container dari CY dan menaruh di Truck	0,3	1,31	1,52	1,01	0,49	1,02	0,55	1,54	0,48	1,13	0,57	
4	Truck bergerak dari CY hingga sampai di Dermaga	5,49	0,49	0,49	1,21	0,58	1,32	1,44	1,52	0,5	2,05	1,59	
5	Truck menunggu hingga container di angkat oleh CC	12,49	1,02	1,24	4,25	10,03	2,25	9,31	7,51	2,21	1,42	2,5	

NO	KEGIATAN	CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER		CONTAINER NUMBER				
		KMTU9266807	UETU2401961	TEMU4114007	WHLU0658477	OOLUY8135550	ECMU9241881	WHLU0658477	OOLUY8135550	ECMU9241881		
		TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER	TRUCK NUMBER		
		MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT	MENIT
1	Truck bergerak dari Dermaga hingga sampai di CY	4,03	3,42	3,21	4,04	3,02	3,47					
2	Truck menunggu container	2,32	1,1	4,03	3,21	1,54	0,37					
3	RTG mengambil container dari CY dan menaruh di Truck	1,2	1,01	1,25	2,03	0,49	0,58					
4	Truck bergerak dari CY hingga sampai di Dermaga	2,21	2,06	3,02	2,41	1,59	0,51					
5	Truck menunggu hingga container di angkat oleh CC	2,34	1,51	2,47	3,05	5,43	2,29					

Lampiran 4
Rekap Survei TMS

(halaman ini sengaja dikosongkan)

TMS bogkar muat di TPKS

NO	Waktu Pelayanan (Detik)					
	<i>Container Crane (CC)</i>		<i>Rubber Tyred Gantry (RTG)</i>		<i>Trailer</i>	
	Bongkar	Muat	Bongkar	Muat	Bongkar	Muat
1	82	104	140	32	703	501
2	64	92	64	43	745	1109
3	92	83	84	151	719	554
4	59	103	92	50	693	417
5	66	91	80	45	808	692
6	98	105	71	73	727	800
7	115	145	134	92	900	534
8	140	89	105	59	1783	929
9	115	89	23	83	629	505
10	157	90	72	135	600	570
11	154	92	71	90	582	1054
12	134	81	62	21	608	1294
13	116	119	26	30	937	1421
14	214	87	90	91	820	629
15	141	129	52	112	762	400
16	195	74	42	61	1010	619
17	171	86	65	49	1084	1050
18	152	96	36	24	680	895
19	159	100	12	62	853	529
20	145	90	62	55	978	996
21	158	144	57	114	893	996
22	138	91	46	48	1194	513
23	177	91	64	73	585	549
24	155	79	43	57	645	699
25	103	105	94	80	878	690
26	71	87	58	61	941	529
27	89	85	73	85	962	793
28	219	102	86	123	816	791
29	102	90	69	49	1206	758
30	187	102	62	58	711	464

(halaman ini sengaja dikosongkan)

Lampiran 5

Sampel Kedatangan Truck Untuk Mengirim *Container*

(halaman ini sengaja dikosongkan)

CONTAINER NO	CTR SIZE	CTR TYPE	CTR STATUS	GATE IN	GATE IN TIME	GATE OUT	GATE OUT TIME
TGBU5124191	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 23:26:48	04	31/03/2018 23:55:30
BMOU5244589	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 23:23:45	04	31/03/2018 23:43:40
MEDU6653746	20	DRY	FCL	88	31/03/2018 23:08:43	04	31/03/2018 23:41:27
MEDU1421265	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 23:08:30	04	31/03/2018 23:39:35
CAIU2728867	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 23:03:56	04	31/03/2018 23:35:11
GLDU9642390	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 23:03:35	04	31/03/2018 23:30:45
CAIU9562649	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 23:01:49	04	31/03/2018 23:18:32
ZIMU3007564	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 23:00:50	04	31/03/2018 23:14:04
CMAU0023335	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 22:59:39	04	31/03/2018 23:25:49
RFCU5067609	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 22:55:17	04	31/03/2018 23:21:22
HLBU1655460	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 22:54:26	04	31/03/2018 23:18:06
MEDU8685125	40	DRY	FCL	88	31/03/2018 22:47:58	04	31/03/2018 23:25:11
MEDU8797887	40	DRY	FCL	88	31/03/2018 22:38:30	04	31/03/2018 23:50:49
BMOU5935739	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 22:35:38	04	31/03/2018 23:13:08
BSIU9875850	40	DRY	FCL	88	31/03/2018 22:30:42	04	31/03/2018 22:52:24
OOLU7865636	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 22:28:05	04	31/03/2018 22:48:47
MEDU5837923	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 22:27:33	04	31/03/2018 22:56:19
TCLU5866763	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 22:25:30	04	31/03/2018 22:50:52
PCIU8787232	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 22:22:56	04	31/03/2018 22:43:13
GLDU0408082	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 22:18:20	04	31/03/2018 22:34:25
CAIU8014996	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 22:17:46	04	31/03/2018 22:46:19
TLLU4118512	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 22:16:25	04	31/03/2018 22:40:59
TCLU6464291	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 21:57:26	04	31/03/2018 22:20:17
PCIU1559349	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 21:56:26	04	31/03/2018 23:06:47
TGBU5660804	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 21:56:23	04	31/03/2018 22:23:59
PCIU8134496	40	DRY	FCL	88	31/03/2018 21:56:01	04	31/03/2018 22:16:42
OOLU2183823	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 21:51:23	04	31/03/2018 23:12:00
TGBU5663207	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 21:48:07	04	31/03/2018 22:01:59
MSCU0131901	20	DRY	FCL	88	31/03/2018 21:40:14	04	31/03/2018 22:10:50
TCKU1790364	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 21:35:59	04	31/03/2018 22:07:21
TCNU8514125	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 21:34:58	04	31/03/2018 21:53:26
INNU5057216	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 21:34:30	04	31/03/2018 21:56:41
WHSU5013840	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 21:32:49	04	31/03/2018 22:41:54
MEDU2636191	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 21:26:52	04	31/03/2018 21:40:33
MEDU8267850	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 21:26:48	04	31/03/2018 21:43:01
EISU9306938	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 21:25:22	04	31/03/2018 22:44:47
TCLU2224190	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 21:25:15	04	31/03/2018 22:37:32
EISU9382080	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 21:19:27	04	31/03/2018 23:38:44
XINU1274780	20	DRY	FCL	88	31/03/2018 21:19:14	04	31/03/2018 23:09:46
KMTU9300497	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 21:15:55	04	31/03/2018 22:35:02
TCKU3676387	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 21:10:44	04	31/03/2018 21:25:37
MSCU6816180	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 21:06:24	04	31/03/2018 21:22:55
TCNU7870800	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 21:05:01	04	31/03/2018 21:33:14
MEDU6252300	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 21:04:09	04	31/03/2018 21:18:48
TRLU6502929	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 21:03:25	04	31/03/2018 22:44:22
LTIU8043116	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 21:03:06	04	31/03/2018 21:26:33
TCNU5689412	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 21:02:20	04	31/03/2018 23:02:33
SEGU2667075	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 20:59:45	04	31/03/2018 23:06:19
MSCU6668354	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 20:54:07	04	31/03/2018 21:10:09
OOLU9985380	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 20:53:04	04	31/03/2018 22:42:40
MEDU4191654	40	DRY	FCL	88	31/03/2018 20:52:23	04	31/03/2018 21:14:08
OOLU1441137	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 20:26:31	04	31/03/2018 20:41:42
IMTU1084194	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 20:26:05	04	31/03/2018 20:40:54
MEDU8594302	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 20:23:55	04	31/03/2018 20:51:26
SEGU5685616	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 20:19:27	04	31/03/2018 20:50:58
TCLU5875908	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 20:18:33	04	31/03/2018 20:48:39
BMOU4878871	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 20:11:39	04	31/03/2018 20:28:00
MEDU3085909	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 20:11:01	04	31/03/2018 20:44:54

MSKU1660920	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 20:04:25	04	31/03/2018 20:26:16
TCNU6251098	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 20:03:22	04	31/03/2018 20:36:46
CAIU8139653	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 20:03:18	04	31/03/2018 20:19:59
PCIU9118709	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 20:00:57	04	31/03/2018 20:19:33
PCIU8923982	40	DRY	FCL	88	31/03/2018 19:56:38	04	31/03/2018 20:18:22
MEDU7405111	40	DRY	FCL	88	31/03/2018 19:54:23	04	31/03/2018 20:12:24
ZCSU7082675	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 19:52:20	04	31/03/2018 20:20:41
MRSU3084906	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 19:46:55	04	31/03/2018 20:01:13
PCIU8996103	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 19:45:46	04	31/03/2018 20:03:57
SITU9113535	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 19:44:36	04	31/03/2018 20:07:04
PCIU8289693	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 19:43:52	04	31/03/2018 20:02:09
MEDU8358210	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 19:43:09	04	31/03/2018 19:57:07
TEMU6208342	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 19:41:48	04	31/03/2018 19:57:59
IMTU9060922	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 19:36:46	04	31/03/2018 19:55:26
PCIU9090978	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 19:35:11	04	31/03/2018 19:49:33
EISU8038229	45	DRY	FCL	02	31/03/2018 19:33:47	04	31/03/2018 19:50:41
TCNU5850846	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 19:27:53	04	31/03/2018 20:30:05
MSCU7829411	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 19:23:20	04	31/03/2018 19:44:49
MSCU7782443	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 19:22:25	04	31/03/2018 19:48:17
BSIU4043625	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 19:18:54	04	31/03/2018 19:38:57
TCLU9697229	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 19:15:17	04	31/03/2018 20:34:12
BMOU4868446	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 19:08:24	04	31/03/2018 19:28:18
SEGU2779537	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 19:07:07	04	31/03/2018 19:21:41
UESU2418702	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 19:00:06	04	31/03/2018 19:18:47
MRKU2429580	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 18:44:28	04	31/03/2018 18:59:31
OOLU6846483	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 18:43:00	04	31/03/2018 18:58:56
SEGU4783990	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 18:42:54	04	31/03/2018 19:47:49
OOLU2884504	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 18:35:49	04	31/03/2018 18:48:20
BMOU4299484	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 18:31:58	04	31/03/2018 19:27:26
FEAU9761716	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 18:30:48	04	31/03/2018 18:45:57
PCIU8320103	40	DRY	FCL	88	31/03/2018 18:26:55	04	31/03/2018 18:46:32
TCKU1547210	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 18:19:45	04	31/03/2018 18:33:39
SIKU6004961	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 18:15:54	04	31/03/2018 18:36:45
BMOU1032452	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 18:12:28	04	31/03/2018 18:34:05
CXDU1817660	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 18:11:30	04	31/03/2018 18:42:28
UACU8438048	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 18:08:34	04	31/03/2018 18:27:00
SEGU3095755	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 18:06:52	04	31/03/2018 18:30:50
PCIU8369628	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 18:06:37	04	31/03/2018 18:24:30
ZCSU6509926	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 17:45:03	04	31/03/2018 18:07:03
FCIU8291350	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 17:41:11	04	31/03/2018 18:00:59
MEDU8493441	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 17:40:54	04	31/03/2018 17:59:08
OOLU9227034	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 17:39:00	04	31/03/2018 18:03:43
TCNU1018150	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 17:35:25	04	31/03/2018 17:55:27
CAIU9432666	40	DRY	FCL	88	31/03/2018 17:33:16	04	31/03/2018 17:52:09
TEMU6820933	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 17:30:11	04	31/03/2018 17:46:20
PCIU8366526	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 17:24:33	04	31/03/2018 17:42:05
TCNU7852724	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 17:19:50	04	31/03/2018 17:37:26
PONU8162153	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 17:17:53	04	31/03/2018 17:33:35
CLHU9076360	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 17:11:06	04	31/03/2018 17:31:49
CAIU2919570	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 17:08:45	04	31/03/2018 17:19:53
DFSU4336893	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 16:59:57	04	31/03/2018 17:15:19
PCIU1814763	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 16:53:02	04	31/03/2018 17:10:40
TCLU8952295	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 16:48:40	04	31/03/2018 17:13:05
MEDU6825470	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 16:44:21	04	31/03/2018 16:58:56
INKU6373750	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 16:44:12	04	31/03/2018 17:00:38
TGBU5663188	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 16:41:28	04	31/03/2018 16:55:09
WFHU5193200	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 16:39:58	04	31/03/2018 17:00:05
MEDU7382823	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 16:33:03	04	31/03/2018 16:51:46
MRKU2958584	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 16:32:01	04	31/03/2018 16:56:57

GLDU2247618	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 16:24:30	04	31/03/2018 16:37:41
OOLU0337128	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 16:20:01	04	31/03/2018 16:47:17
MSKU8326827	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 16:12:34	04	31/03/2018 16:28:38
MRKU0610054	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 16:12:27	04	31/03/2018 16:36:27
MRKU3741973	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 16:09:03	04	31/03/2018 16:32:09
SEGU3111305	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 16:08:22	04	31/03/2018 16:44:24
TEMU6443320	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 16:07:49	04	31/03/2018 16:25:51
MSKU9629176	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 16:07:43	04	31/03/2018 16:30:19
MEDU4802706	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 16:06:17	04	31/03/2018 16:28:14
EITU1819455	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 16:06:04	04	31/03/2018 16:26:38
MEDU4625093	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 16:02:27	04	31/03/2018 16:27:24
TGHU6670178	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 16:01:41	04	31/03/2018 16:29:39
MRKU6018736	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 16:01:22	04	31/03/2018 16:27:48
TCKU3386583	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 15:59:34	04	31/03/2018 16:34:30
PCIU1823282	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 15:58:21	04	31/03/2018 16:46:23
DFSU3128658	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 15:56:50	04	31/03/2018 16:30:51
PCIU1068474	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 15:55:33	04	31/03/2018 16:43:46
BMOU1034049	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 15:55:02	04	31/03/2018 16:31:46
TLLU2018664	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 15:53:43	04	31/03/2018 16:17:17
OOLU9263089	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 15:52:20	04	31/03/2018 16:53:23
MRKU5883302	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 15:51:40	04	31/03/2018 16:07:45
PCIU4607754	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 15:48:00	04	31/03/2018 16:03:04
CAIU3749611	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 15:23:46	04	31/03/2018 15:36:53
TCNU2943117	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 15:21:08	04	31/03/2018 15:39:29
BSIU9441215	40	DRY	FCL	88	31/03/2018 15:17:43	04	31/03/2018 15:35:38
ZCSU6544378	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 15:15:36	04	31/03/2018 15:32:43
TCNU8616024	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 15:15:11	04	31/03/2018 15:31:50
MEDU7299621	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 15:11:30	04	31/03/2018 15:23:24
TGHU2397023	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 15:11:20	04	31/03/2018 15:26:40
BMOU4823842	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 15:10:27	04	31/03/2018 15:29:18
DFSU3010475	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 15:07:37	04	31/03/2018 15:22:55
BMOU2654390	20	DRY	FCL	88	31/03/2018 15:06:06	04	31/03/2018 15:16:58
MEDU2991642	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 15:05:49	04	31/03/2018 15:20:53
OOLU8636090	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 15:05:07	04	31/03/2018 15:20:31
MEDU2900386	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 15:02:48	04	31/03/2018 15:15:03
MEDU6104303	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 14:59:44	04	31/03/2018 15:14:07
CAIU8254976	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 14:58:28	04	31/03/2018 15:14:37
MEDU6233091	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 14:54:36	04	31/03/2018 15:08:36
EITU1883243	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 14:52:31	04	31/03/2018 15:10:49
MAGU2324723	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 14:49:56	04	31/03/2018 15:04:23
HMCU9204427	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 14:47:12	04	31/03/2018 15:03:53
DRYU9846414	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 14:46:45	04	31/03/2018 15:00:48
TCLU3486466	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 14:43:24	04	31/03/2018 15:11:18
WHLU0371511	20	DRY	FCL	88	31/03/2018 14:42:23	04	31/03/2018 14:57:51
TEMU8882805	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 14:42:07	04	31/03/2018 14:58:20
TRHU2065416	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 14:39:18	04	31/03/2018 15:00:25
KMTU9245321	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 14:38:09	04	31/03/2018 15:08:10
TGHU9807860	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 14:38:01	04	31/03/2018 14:57:24
PCIU8707200	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 14:36:53	04	31/03/2018 14:53:02
WHLU0547663	20	DRY	FCL	88	31/03/2018 14:30:59	04	31/03/2018 14:44:37
MEDU6505564	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 14:24:58	04	31/03/2018 14:54:07
TCKU3855607	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 14:23:40	04	31/03/2018 14:52:30
MEDU6284484	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 14:20:45	04	31/03/2018 14:35:54
SEGU1221216	20	DRY	MTY	88	31/03/2018 14:17:32	04	31/03/2018 14:34:26
BEAU2689004	20	DRY	MTY	01	31/03/2018 14:14:41	04	31/03/2018 14:34:26
TGHU1834598	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 14:12:08	04	31/03/2018 14:29:14
TCNU6994956	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 14:10:58	04	31/03/2018 14:27:03
GLDU5631674	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 14:04:59	04	31/03/2018 14:21:18
EITU1665848	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 14:00:34	04	31/03/2018 14:16:52

EISU1654639	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 13:59:31	04	31/03/2018 14:39:40
EMCU9759530	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 13:58:43	04	31/03/2018 14:16:23
CAIU7650709	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 13:57:31	04	31/03/2018 14:18:06
EGHU9020382	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 13:56:51	04	31/03/2018 14:15:56
TRHU1551007	20	DRY	FCL	88	31/03/2018 13:56:00	04	31/03/2018 14:15:23
MEDU3830719	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 13:53:42	04	31/03/2018 14:12:59
SEGU1556755	20	DRY	MTY	88	31/03/2018 13:53:16	04	31/03/2018 14:11:12
SEGU2561340	20	DRY	MTY	01	31/03/2018 13:50:42	04	31/03/2018 14:11:12
BEAU2903395	20	DRY	MTY	02	31/03/2018 13:50:20	04	31/03/2018 14:07:22
GAOU2072042	20	DRY	MTY	02	31/03/2018 13:50:03	04	31/03/2018 14:07:23
MAGU2190157	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 13:49:58	04	31/03/2018 14:02:20
EISU9218631	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 13:48:25	04	31/03/2018 14:05:26
FCIU2930198	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 13:44:32	04	31/03/2018 13:58:45
OOLU6230013	40	RFR	FCL	01	31/03/2018 13:39:09	04	31/03/2018 13:48:47
SEGU4767134	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 13:36:42	04	31/03/2018 13:54:17
SEGU2549750	20	DRY	MTY	88	31/03/2018 13:36:10	04	31/03/2018 13:51:35
SITU2888264	20	DRY	MTY	88	31/03/2018 13:36:04	04	31/03/2018 13:51:35
FCIU4759628	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 13:36:01	04	31/03/2018 13:48:25
ZCSU6502412	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 13:30:46	04	31/03/2018 13:44:39
GLDU5490581	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 13:16:25	04	31/03/2018 13:28:23
CRSU9232765	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 13:15:49	04	31/03/2018 13:33:34
MSCU3137626	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 13:14:58	04	31/03/2018 13:27:14
CXDU1170403	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 13:11:59	04	31/03/2018 13:24:20
TCNU2918222	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 13:10:58	04	31/03/2018 13:32:32
MEDU6360780	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 13:09:13	04	31/03/2018 13:22:11
MEDU1478110	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 13:01:44	04	31/03/2018 13:14:34
MSCU3984493	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 12:53:14	04	31/03/2018 13:09:47
DRYU2560769	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 12:47:48	04	31/03/2018 13:01:26
MRKU6416365	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 12:33:25	04	31/03/2018 12:48:31
TTNU4883107	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 12:31:04	04	31/03/2018 12:41:41
TCLU2658853	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 12:24:42	04	31/03/2018 12:57:40
OOLU7359026	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 12:16:17	04	31/03/2018 12:32:42
MSKU1844634	40	DRY	FCL	88	31/03/2018 12:15:17	04	31/03/2018 13:41:54
WHLU5778393	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 12:15:17	04	31/03/2018 12:40:31
MRKU2154117	40	DRY	FCL	88	31/03/2018 12:15:01	04	31/03/2018 13:37:59
SEGU2049673	20	DRY	MTY	88	31/03/2018 12:13:07	04	31/03/2018 13:07:04
MSCU7918360	40	DRY	FCL	88	31/03/2018 12:12:10	04	31/03/2018 13:02:10
SEGU2046139	20	DRY	MTY	01	31/03/2018 12:10:58	04	31/03/2018 13:07:04
BMOU2782641	20	DRY	MTY	88	31/03/2018 12:09:25	04	31/03/2018 12:54:15
TCNU4427465	40	DRY	FCL	88	31/03/2018 12:08:09	04	31/03/2018 12:20:49
INKU6565161	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 12:07:04	04	31/03/2018 13:00:49
TRHU1683744	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 12:06:24	04	31/03/2018 12:18:26
TRHU2384959	20	DRY	MTY	02	31/03/2018 12:06:16	04	31/03/2018 12:54:15
RFCU2304693	20	DRY	MTY	88	31/03/2018 12:04:36	04	31/03/2018 12:49:13
BEAU2679388	20	DRY	MTY	88	31/03/2018 12:04:17	04	31/03/2018 12:49:13
TGHU0502789	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 12:04:00	04	31/03/2018 12:14:22
SITU2888310	20	DRY	MTY	88	31/03/2018 12:02:32	04	31/03/2018 12:45:39
BEAU2692760	20	DRY	MTY	01	31/03/2018 12:00:40	04	31/03/2018 12:45:39
SITU2885732	20	DRY	MTY	02	31/03/2018 11:59:46	04	31/03/2018 12:41:10
BEAU2699039	20	DRY	MTY	02	31/03/2018 11:59:33	04	31/03/2018 12:41:10
DFSU1274714	20	DRY	MTY	01	31/03/2018 11:58:31	04	31/03/2018 12:37:12
SITU2828753	20	DRY	MTY	01	31/03/2018 11:58:13	04	31/03/2018 12:37:12
DFSU7662980	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 11:51:45	04	31/03/2018 12:10:21
TCLU8312317	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 11:44:21	04	31/03/2018 11:59:33
HLXU8527915	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 11:38:48	04	31/03/2018 11:50:20
TCLU7503010	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 11:34:20	04	31/03/2018 11:51:27
PONU7320953	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 11:14:57	04	31/03/2018 11:37:08
OOLU6946862	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 11:11:06	04	31/03/2018 11:32:06
TGHU2421500	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 11:07:03	04	31/03/2018 11:24:34

EISU8063941	45	DRY	FCL	02	31/03/2018 11:05:20	04	31/03/2018 11:26:56
MSCU7894823	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 11:04:28	04	31/03/2018 11:43:22
MSKU0736039	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 11:01:49	04	31/03/2018 11:18:18
TEMU8395730	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 11:00:09	04	31/03/2018 11:22:43
MEDU4801504	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 10:59:50	04	31/03/2018 11:42:51
TEMU8540715	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 10:53:09	04	31/03/2018 11:12:32
DFSU1793303	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 10:41:39	04	31/03/2018 10:58:10
HMCU9185538	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 10:39:09	04	31/03/2018 11:02:29
MAGU2200229	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 10:38:31	04	31/03/2018 11:17:50
ZCSU7030075	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 10:36:02	04	31/03/2018 10:48:53
TCLU8123083	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 10:35:14	04	31/03/2018 10:47:28
HAMU1232237	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 10:32:28	04	31/03/2018 10:45:18
TCLU3396953	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 10:22:27	04	31/03/2018 10:48:17
OOLU7453433	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 10:22:06	04	31/03/2018 11:19:30
WHSU5236736	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 10:17:25	04	31/03/2018 10:35:02
WHSU5126261	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 10:16:52	04	31/03/2018 10:32:29
WHSU5163096	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 10:16:42	04	31/03/2018 10:30:28
EMCU3543478	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 10:13:42	04	31/03/2018 10:34:27
TRLU7608812	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 10:12:15	04	31/03/2018 10:25:40
FCIU8363527	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 10:06:38	04	31/03/2018 10:36:57
BEAU2536181	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 10:03:36	04	31/03/2018 10:31:11
EITU1501850	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 10:02:11	04	31/03/2018 10:19:58
TCNU6307664	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 09:59:30	04	31/03/2018 10:15:10
TCLU8823868	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 09:57:03	04	31/03/2018 10:12:50
DFSU7665594	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 09:53:28	04	31/03/2018 10:10:13
TCLU3415272	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 09:44:25	04	31/03/2018 10:08:39
MRKU5205115	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 09:41:27	04	31/03/2018 09:58:23
TCNU7722593	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 09:40:08	04	31/03/2018 09:52:59
TGHU9038257	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 09:38:17	04	31/03/2018 09:54:52
TGHU8036136	40	DRY	FCL	88	31/03/2018 09:32:02	04	31/03/2018 09:49:37
WHSU5161827	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 09:30:51	04	31/03/2018 09:48:29
SEGU3075620	20	DRY	FCL	01	31/03/2018 09:30:49	04	31/03/2018 09:45:15
MRKU5041773	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 09:29:53	04	31/03/2018 09:47:23
TCNU7145001	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 09:28:39	04	31/03/2018 09:42:31
WHSU5243376	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 09:25:08	04	31/03/2018 09:44:51
SEGU5334993	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 09:21:54	04	31/03/2018 09:54:19
BSIU9369255	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 09:20:54	04	31/03/2018 09:39:03
WHSU5242277	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 09:19:53	04	31/03/2018 09:38:33
TEMU8116440	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 09:19:02	04	31/03/2018 09:38:05
UESU4658791	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 09:19:01	04	31/03/2018 09:34:34
PCIU2923183	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 09:16:19	04	31/03/2018 09:58:49
HLXU8366847	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 09:14:52	04	31/03/2018 09:45:43
DFSU7811596	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 09:09:40	04	31/03/2018 09:26:46
CLHU8594873	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 09:05:15	04	31/03/2018 09:24:20
SEGU6163513	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 09:03:45	04	31/03/2018 09:19:14
TRLU7147069	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 08:53:46	04	31/03/2018 09:13:43
TCLU3508755	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 08:51:05	04	31/03/2018 10:03:35
FSCU6903517	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 08:48:54	04	31/03/2018 09:10:51
WHSU5373940	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 08:41:31	04	31/03/2018 08:56:45
GESU6541305	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 08:37:37	04	31/03/2018 08:59:10
WHSU5258550	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 08:35:41	04	31/03/2018 08:54:39
CARU9627432	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 08:34:30	04	31/03/2018 09:09:15
MSKU0223334	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 08:33:35	04	31/03/2018 08:49:22
OOLU9779780	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 08:32:36	04	31/03/2018 09:52:28
MSKU9927000	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 08:25:22	04	31/03/2018 08:50:02
WHSU5013706	40	DRY	FCL	88	31/03/2018 08:24:46	04	31/03/2018 09:16:22
TLU4015010	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 08:17:11	04	31/03/2018 08:32:12
TCLU8713855	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 08:11:24	04	31/03/2018 08:28:12
MRKU5101574	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 08:11:18	04	31/03/2018 08:25:31

DRYU9287229	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 08:04:20	04	31/03/2018 08:20:17
PONU7964370	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 07:57:09	04	31/03/2018 08:20:50
HMCU9100309	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 07:56:02	04	31/03/2018 08:16:27
PCIU8297580	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 07:53:58	04	31/03/2018 08:13:02
CBHU8539006	40	DRY	FCL	88	31/03/2018 07:35:37	04	31/03/2018 07:52:57
UESU4536854	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 07:35:04	04	31/03/2018 07:49:43
GLDU9359651	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 07:27:42	04	31/03/2018 07:44:40
OOLU8512696	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 07:23:33	04	31/03/2018 07:40:07
MRKU3801157	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 07:22:43	04	31/03/2018 07:36:17
DRYU9130013	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 07:16:11	04	31/03/2018 07:32:24
MRKU4379513	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 07:02:44	04	31/03/2018 07:25:58
TEMU4910880	20	DRY	FCL	88	31/03/2018 06:59:47	04	31/03/2018 07:30:11
MRKU2272450	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 06:59:23	04	31/03/2018 07:20:19
MRKU5317460	40	DRY	FCL	88	31/03/2018 06:55:00	04	31/03/2018 07:17:19
MRKU3802600	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 06:50:31	04	31/03/2018 07:12:52
HMCU9050131	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 06:46:47	04	31/03/2018 07:04:24
MSKU1715679	40	DRY	FCL	88	31/03/2018 06:43:26	04	31/03/2018 07:12:15
MEDU8135535	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 06:41:08	04	31/03/2018 06:54:53
PONU8092267	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 06:35:46	04	31/03/2018 07:10:17
TGHU9864602	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 06:34:16	04	31/03/2018 06:48:51
BMOU4431190	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 06:32:59	04	31/03/2018 06:50:19
GESU6889728	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 06:32:06	04	31/03/2018 06:50:51
PCIU8546981	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 06:30:43	04	31/03/2018 06:47:54
MSKU8712028	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 06:28:43	04	31/03/2018 07:08:42
MSKU1948182	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 06:27:42	04	31/03/2018 06:59:33
BEAU4545840	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 06:25:51	04	31/03/2018 07:07:10
MRKU0364562	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 06:16:32	04	31/03/2018 06:31:23
MSKU0131222	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 06:12:04	04	31/03/2018 06:29:05
CAIU8599073	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 05:58:20	04	31/03/2018 06:16:20
MSKU0648200	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 05:56:57	04	31/03/2018 06:11:52
MSKU0044180	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 05:56:37	04	31/03/2018 06:14:51
MSKU8675583	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 05:56:05	04	31/03/2018 06:14:16
EMCU9596460	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 05:55:50	04	31/03/2018 06:13:45
OOLU2930019	20	DRY	FCL	02	31/03/2018 05:49:59	04	31/03/2018 06:06:59
MRKU3066406	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 05:44:57	04	31/03/2018 06:04:28
MSKU1980245	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 05:37:33	04	31/03/2018 06:07:26
MRKU3831172	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 05:36:46	04	31/03/2018 06:01:42
PONU7314570	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 05:27:22	04	31/03/2018 06:00:02
BMOU3081796	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 05:20:34	04	31/03/2018 05:58:15
MSKU1712350	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 05:14:38	04	31/03/2018 05:32:19
MSKU9913536	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 05:06:05	04	31/03/2018 05:25:45
MRKU2218438	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 04:36:48	04	31/03/2018 05:08:49
PONU7848998	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 04:32:20	04	31/03/2018 05:16:04
MSKU9590644	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 04:24:11	04	31/03/2018 05:22:52
TGCU0160327	40	DRY	FCL	88	31/03/2018 04:13:38	04	31/03/2018 04:38:55
MRSU3394964	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 04:07:51	04	31/03/2018 05:52:22
WHLU5633912	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 04:01:49	04	31/03/2018 04:31:03
WHLU5719723	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 03:58:21	04	31/03/2018 04:22:31
CMAU5182005	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 03:30:38	04	31/03/2018 03:46:42
MNBU3022347	40	RFR	FCL	02	31/03/2018 03:07:34	04	31/03/2018 06:19:05
EMCU8057709	45	DRY	FCL	02	31/03/2018 02:48:52	04	31/03/2018 03:00:20
MEDU4294879	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 02:40:30	04	31/03/2018 03:01:32
MRKU5228569	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 02:36:18	04	31/03/2018 02:48:59
MRKU4111881	40	DRY	FCL	02	31/03/2018 02:35:30	04	31/03/2018 02:47:33
TCNU8245406	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 01:59:57	04	31/03/2018 02:17:48
TCLU5392108	40	DRY	FCL	88	31/03/2018 01:47:30	04	31/03/2018 02:04:19
OOLU7762598	40	DRY	FCL	01	31/03/2018 01:38:39	04	31/03/2018 02:05:47
MRKU0811064	40	DRY	FCL	88	31/03/2018 01:34:30	04	31/03/2018 01:47:13

Lampiran 6

Sampel Kedatangan Truck Untuk Mengambil *Container*

(halaman ini sengaja dikosongkan)

Container	Size	Type	Status	Gate in	Gate in Time	Gate out	Gate Out Time
TCLU7726694	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 21:38:30	5	31/03/2018 21:57:58
TCLU7323174	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 21:30:46	5	31/03/2018 21:48:29
TCNU6018110	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 20:56:26	5	31/03/2018 21:41:24
CCLU7410499	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 20:52:13	5	31/03/2018 21:13:27
TGBU5427243	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 20:27:37	5	31/03/2018 21:45:34
SEGU2856042	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 19:14:51	5	31/03/2018 19:43:58
TGHU4662511	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 19:03:34	5	31/03/2018 19:41:51
MOAU5818195	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 19:01:42	5	31/03/2018 19:26:17
TRHU3213930	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 18:57:25	5	31/03/2018 19:19:34
TCLU3315503	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 18:49:30	5	31/03/2018 19:08:34
PCIU8306640	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 18:49:03	5	31/03/2018 19:09:58
PCIU1146941	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 18:35:13	5	31/03/2018 19:02:00
MOAU1414620	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 18:34:57	5	31/03/2018 18:56:41
PCIU1012006	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 18:32:03	5	31/03/2018 18:54:17
TCLU8986844	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 18:15:06	5	31/03/2018 19:18:09
WHLU2946425	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 18:02:33	5	31/03/2018 19:12:39
WHSU5270875	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 17:27:10	5	31/03/2018 18:12:01
OOLU8351061	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 17:25:59	5	31/03/2018 18:35:59
WHSU2168730	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 17:20:43	5	31/03/2018 18:24:10
BEAU2849817	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 17:16:21	5	31/03/2018 17:32:15
UTCU4900557	20	TNK	FCL	88	31/03/2018 17:11:29	5	31/03/2018 17:43:39
TCNU2502678	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 17:08:21	5	31/03/2018 17:20:01
TEMU4483197	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 17:04:48	5	31/03/2018 17:22:06
TEMU2012027	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 16:44:53	5	31/03/2018 17:07:10
SEGU5594780	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 16:33:09	5	31/03/2018 16:50:37
UTCU4861548	20	TNK	FCL	2	31/03/2018 16:32:14	5	31/03/2018 17:36:03
SIKU3033375	20	DRY	MTY	2	31/03/2018 16:31:42	5	31/03/2018 16:43:50
SIKU2951519	20	DRY	MTY	2	31/03/2018 16:31:31	5	31/03/2018 16:44:10
TEMU6797242	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 16:31:16	5	31/03/2018 17:50:07
SEGU2561334	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 16:29:48	5	31/03/2018 16:57:37
SITU2831464	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 16:20:24	5	31/03/2018 16:48:38
OOLU6924652	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 15:54:40	5	31/03/2018 16:53:09
CARU9450389	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 15:51:35	5	31/03/2018 16:00:21
PCIU1733614	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 15:48:44	5	31/03/2018 17:04:56
TCLU5177023	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 15:43:14	5	31/03/2018 15:52:58
BMOU4890645	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 15:42:34	5	31/03/2018 15:51:42
TEMU7151344	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 15:41:20	5	31/03/2018 15:50:32
TGHU9098024	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 15:39:49	5	31/03/2018 15:49:26
EITU1854970	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 15:39:16	5	31/03/2018 15:46:55
BMOU5464900	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 15:38:17	5	31/03/2018 15:46:10
UESU4322370	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 15:37:11	5	31/03/2018 16:07:19
APHU7078202	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 15:36:42	5	31/03/2018 15:56:35
TTNU5678869	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 15:34:07	5	31/03/2018 15:55:43
MAGU5279891	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 15:33:41	5	31/03/2018 15:43:21
DRYU9241439	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 15:33:04	5	31/03/2018 15:41:42
OOLU8191739	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 15:32:00	5	31/03/2018 15:48:55
EITU1378452	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 15:31:13	5	31/03/2018 15:40:35

EITU1344067	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 15:30:30	5	31/03/2018 15:39:50
PCIU1411074	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 15:18:11	5	31/03/2018 15:38:16
EMCU9606300	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 15:18:08	5	31/03/2018 15:24:45
LTIU8035580	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 15:16:47	5	31/03/2018 15:23:54
WHLU0562230	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 15:16:25	5	31/03/2018 17:17:10
YMLU3434766	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 15:16:23	5	31/03/2018 15:50:11
PONU7803777	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 15:15:53	5	31/03/2018 16:43:17
TGHU9007750	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 15:15:01	5	31/03/2018 15:21:16
TEMU0223695	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 15:09:33	5	31/03/2018 15:37:37
EITU1637872	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 15:07:29	5	31/03/2018 15:15:53
GLDU7677756	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 15:06:21	5	31/03/2018 15:19:44
DRYU9492007	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 15:05:56	5	31/03/2018 15:13:26
TCLU6293938	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 15:04:31	5	31/03/2018 15:11:58
EISU9357869	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 15:02:57	5	31/03/2018 15:08:13
EITU1829999	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 15:02:06	5	31/03/2018 15:11:12
OOLU4315180	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 15:01:38	5	31/03/2018 17:33:03
TCNU8452342	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 15:01:30	5	31/03/2018 15:23:31
DRYU9229198	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 14:59:54	5	31/03/2018 15:05:42
TCLU6660360	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 14:59:28	5	31/03/2018 15:06:41
DRYU9794331	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 14:56:40	5	31/03/2018 15:03:54
BEAU2892599	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 14:55:57	5	31/03/2018 15:43:55
PCIU0007936	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 14:55:09	5	31/03/2018 16:59:12
YMLU3468283	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 14:53:20	5	31/03/2018 15:10:04
SEGU6000199	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 14:52:34	5	31/03/2018 15:02:18
EITU1107722	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 14:48:12	5	31/03/2018 14:54:36
CCLU6875969	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 14:47:44	5	31/03/2018 15:03:16
LTIU8020553	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 14:43:31	5	31/03/2018 14:48:47
CMAU4819320	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 14:41:40	5	31/03/2018 17:31:11
TGHU1616030	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 14:41:35	5	31/03/2018 15:01:44
FCIU4342296	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 14:40:51	5	31/03/2018 14:56:23
TEMU6255350	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 14:39:48	5	31/03/2018 14:45:10
CMAU5393013	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 14:37:08	5	31/03/2018 17:27:19
EISU9469088	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 14:35:14	5	31/03/2018 14:43:24
TGCU0055569	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 14:34:57	5	31/03/2018 15:07:33
MSCU7274592	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 14:33:48	5	31/03/2018 14:54:08
EMCU9760402	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 14:33:22	5	31/03/2018 14:41:00
EMCU9671481	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 14:31:11	5	31/03/2018 14:40:33
TCLU8833188	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 14:30:28	5	31/03/2018 14:50:17
EMCU9869836	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 14:29:15	5	31/03/2018 14:38:06
DRYU9216267	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 14:27:40	5	31/03/2018 14:35:43
HJLU1365888	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 14:27:30	5	31/03/2018 17:14:30
TEMU7339028	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 14:26:55	5	31/03/2018 14:33:32
TCNU8242454	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 14:24:28	5	31/03/2018 14:33:14
GATU8723197	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 14:22:37	5	31/03/2018 14:32:54
EXFU6617751	20	TNK	FCL	1	31/03/2018 14:22:25	5	31/03/2018 14:42:11
DRYU9897710	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 14:22:13	5	31/03/2018 14:29:41
TGHU0529075	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 14:20:10	5	31/03/2018 14:42:59
WHSU2195675	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 14:19:23	5	31/03/2018 15:16:24

TCLU5257896	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 14:18:33	5	31/03/2018 14:26:45
TTNU5139569	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 14:18:32	5	31/03/2018 14:35:16
MEDU8458158	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 14:17:41	5	31/03/2018 14:53:05
EGSU9145974	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 14:14:40	5	31/03/2018 14:22:49
CAIU7645810	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 14:13:38	5	31/03/2018 14:32:20
DRYU9219440	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 14:11:06	5	31/03/2018 14:19:22
KKTU8257106	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 14:10:34	5	31/03/2018 15:39:21
MAGU5399937	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 14:09:54	5	31/03/2018 14:16:03
TRHU2379700	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 14:04:31	5	31/03/2018 14:22:15
MEDU6071046	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 14:04:24	5	31/03/2018 14:28:37
TRHU1254400	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 14:03:05	5	31/03/2018 14:26:17
EITU1789366	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 14:02:10	5	31/03/2018 14:07:35
INKU6687133	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 14:01:59	5	31/03/2018 14:37:10
MEDU6149118	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 14:00:33	5	31/03/2018 14:21:03
MEDU6165398	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 14:00:08	5	31/03/2018 14:29:11
MSCU9628566	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 13:59:56	5	31/03/2018 14:31:43
BSIU9453089	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 13:59:20	5	31/03/2018 14:07:11
EMCU3887982	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 13:56:52	5	31/03/2018 14:25:12
TCNU2444360	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 13:55:37	5	31/03/2018 14:03:06
TRLU7153755	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 13:55:30	5	31/03/2018 14:04:57
DRYU9289089	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 13:54:41	5	31/03/2018 14:01:10
TGHU8924121	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 13:54:05	5	31/03/2018 13:59:43
TRLU8871274	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 13:51:54	5	31/03/2018 14:04:32
TGHU6662001	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 13:51:25	5	31/03/2018 13:58:50
EISU9421572	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 13:45:15	5	31/03/2018 14:02:21
BEAU4240579	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 13:45:10	5	31/03/2018 14:15:01
MEDU7836295	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 13:43:10	5	31/03/2018 13:57:10
HMCU9174174	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 13:40:52	5	31/03/2018 14:24:19
TGBU5427259	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 13:40:48	5	31/03/2018 15:27:14
HMCU9112995	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 13:38:37	5	31/03/2018 13:49:47
TGBU5046102	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 13:38:03	5	31/03/2018 13:49:14
BMOU5025575	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 13:37:44	5	31/03/2018 14:46:48
SEGU2719306	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 13:37:31	5	31/03/2018 14:18:49
EISU9925953	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 13:34:58	5	31/03/2018 13:43:34
DFSU3058524	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 13:34:28	5	31/03/2018 14:58:44
TCLU8889063	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 13:32:41	5	31/03/2018 13:42:12
BMOU4475217	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 13:28:43	5	31/03/2018 13:40:44
WHLU2868493	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 13:28:21	5	31/03/2018 13:54:40
FCIU7228796	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 13:27:39	5	31/03/2018 14:12:11
HMCU9084677	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 13:26:22	5	31/03/2018 13:38:21
TCLU1830588	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 13:26:00	5	31/03/2018 13:37:18
GMCU1160300	20	TNK	FCL	1	31/03/2018 13:25:16	5	31/03/2018 14:10:42
EITU1248417	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 13:24:12	5	31/03/2018 13:32:23
SNTU7410833	20	TNK	FCL	1	31/03/2018 13:23:00	5	31/03/2018 14:10:18
TGBU5427330	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 13:22:17	5	31/03/2018 13:48:41
DRYU9540086	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 13:21:29	5	31/03/2018 13:28:38
TCNU9649104	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 13:20:14	5	31/03/2018 13:28:10
CXDU1579069	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 13:19:09	5	31/03/2018 13:56:40

HMCU9081913	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 13:16:18	5	31/03/2018 13:25:42
MAGU5381310	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 13:15:50	5	31/03/2018 13:24:48
OOLU0659187	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 13:06:30	5	31/03/2018 13:40:18
PCIU1957229	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 13:05:48	5	31/03/2018 13:25:19
WHSU5357018	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 12:57:29	5	31/03/2018 14:05:46
HJMU2030413	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 12:56:05	5	31/03/2018 13:14:24
BMOU6682255	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 12:55:27	5	31/03/2018 13:13:32
TCLU3444331	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 12:52:28	5	31/03/2018 13:17:04
CAIU9471390	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 12:51:57	5	31/03/2018 13:58:28
TGHU3236661	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 12:43:18	5	31/03/2018 13:20:54
WHLU4258313	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 12:41:30	5	31/03/2018 13:35:30
RFCU2175894	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 12:35:34	5	31/03/2018 13:04:27
TCKU1798827	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 12:30:21	5	31/03/2018 13:50:59
FCIU3669176	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 12:29:39	5	31/03/2018 13:01:44
TCLU2955872	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 12:25:57	5	31/03/2018 13:46:46
FCIU7143810	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 12:17:56	5	31/03/2018 12:42:20
OOLU8430427	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 12:11:13	5	31/03/2018 12:33:16
MRKU0193686	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 12:10:30	5	31/03/2018 12:41:19
PCIU1986361	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 12:10:17	5	31/03/2018 12:24:17
PCIU2843935	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 12:10:03	5	31/03/2018 12:20:59
CXDU1104886	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 12:09:33	5	31/03/2018 12:40:36
TEMU7906517	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 12:09:03	5	31/03/2018 12:44:26
TCNU6892656	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 12:08:37	5	31/03/2018 12:39:43
EISU9331782	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 12:08:34	5	31/03/2018 12:17:37
MAGU5448883	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 12:08:10	5	31/03/2018 12:16:31
TEMU6162175	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 12:08:02	5	31/03/2018 12:31:36
TGHU6958328	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 12:07:44	5	31/03/2018 12:38:27
TCNU7640535	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 12:04:08	5	31/03/2018 12:32:28
MEDU4838890	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 12:00:46	5	31/03/2018 12:13:03
PCIU1207538	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 11:58:16	5	31/03/2018 12:12:01
PCIU1923511	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 11:52:40	5	31/03/2018 12:07:23
EMCU9838007	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 11:43:25	5	31/03/2018 11:49:15
GESU3664754	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 11:43:22	5	31/03/2018 12:03:45
BMOU2585410	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 11:42:58	5	31/03/2018 12:02:43
EGSU9176430	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 11:41:19	5	31/03/2018 11:45:33
EITU1344093	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 11:38:50	5	31/03/2018 11:44:31
EITU1254195	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 11:38:22	5	31/03/2018 11:43:19
EISU9058641	40	DRY	MTY	88	31/03/2018 11:38:08	5	31/03/2018 11:41:47
MEDU3863040	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 11:31:15	5	31/03/2018 11:55:29
EISU9205824	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 11:28:27	5	31/03/2018 11:32:09
UETU5305663	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 11:27:14	5	31/03/2018 11:53:38
OOLU0323309	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 11:27:06	5	31/03/2018 11:38:32
CMAU5977151	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 11:25:38	5	31/03/2018 12:50:15
EMCU9483777	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 11:25:23	5	31/03/2018 11:29:06
KKTU8045956	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 11:24:36	5	31/03/2018 13:07:10
TEMU0161438	20	DRY	FCL	88	31/03/2018 11:22:58	5	31/03/2018 11:35:39
TGHU9880178	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 11:22:11	5	31/03/2018 12:55:49
BMOU4772344	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 11:22:01	5	31/03/2018 11:28:43

DFSU6606391	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 11:21:10	5	31/03/2018 11:25:53
TCNU3018420	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 11:20:17	5	31/03/2018 12:48:11
OCGU8042600	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 11:16:31	5	31/03/2018 11:21:44
PCIU1908991	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 11:10:29	5	31/03/2018 12:43:30
CRSU1568440	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 11:10:08	5	31/03/2018 11:54:40
MEDU6048792	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 11:09:18	5	31/03/2018 11:31:32
OOLU8824586	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 11:09:15	5	31/03/2018 12:11:03
MOAU1400273	20	DRY	FCL	88	31/03/2018 11:04:46	5	31/03/2018 12:27:17
DFSU3130700	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 11:03:44	5	31/03/2018 11:25:10
IMTU9078984	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 11:03:43	5	31/03/2018 11:11:44
CAIU8579734	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 11:03:12	5	31/03/2018 12:20:18
MEDU8161745	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 11:02:30	5	31/03/2018 11:28:07
EISU9384988	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 11:00:48	5	31/03/2018 11:06:12
PCIU2630077	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 11:00:35	5	31/03/2018 12:05:47
KKFU8067729	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 10:52:32	5	31/03/2018 11:21:17
SIKU2958283	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 10:52:31	5	31/03/2018 11:12:57
DFSU2273564	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 10:52:05	5	31/03/2018 11:09:46
TGBU5661502	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 10:50:11	5	31/03/2018 11:19:31
PONU1897969	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 10:48:44	5	31/03/2018 11:11:09
TCLU3602870	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 10:47:00	5	31/03/2018 11:04:28
BEAU2722885	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 10:46:00	5	31/03/2018 11:00:13
TCLU9376975	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 10:40:02	5	31/03/2018 10:46:08
EITU1440883	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 10:37:29	5	31/03/2018 10:45:15
TCLU4254871	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 10:37:01	5	31/03/2018 11:16:24
BMOU4566908	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 10:33:52	5	31/03/2018 10:38:27
CAIU3749859	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 10:33:12	5	31/03/2018 10:41:58
OOLU4424405	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 10:33:11	5	31/03/2018 10:47:35
PCIU1519048	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 10:32:41	5	31/03/2018 12:05:17
OOLU7461315	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 10:31:50	5	31/03/2018 10:54:13
OOLU7525092	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 10:28:44	5	31/03/2018 10:45:37
CSLU1279778	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 10:28:19	5	31/03/2018 10:56:59
WHSU2077780	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 10:28:07	5	31/03/2018 11:03:33
SEGU5712970	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 10:14:43	5	31/03/2018 10:22:09
SIKU6008545	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 10:02:50	5	31/03/2018 10:19:54
WHLU0627310	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 10:02:34	5	31/03/2018 11:22:41
EISU9433906	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 10:02:05	5	31/03/2018 10:10:45
INKU6599557	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 09:57:03	5	31/03/2018 10:29:04
TCNU3914005	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 09:53:39	5	31/03/2018 10:07:33
WHLU0344286	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 09:53:07	5	31/03/2018 11:14:19
FCIU9538656	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 09:52:28	5	31/03/2018 10:04:41
GATU8754710	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 09:49:37	5	31/03/2018 10:03:58
BMOU4772133	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 09:49:28	5	31/03/2018 10:00:34
DRYU9581830	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 09:49:06	5	31/03/2018 10:00:11
TCNU3946131	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 09:46:08	5	31/03/2018 10:03:30
TCLU6623562	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 09:45:05	5	31/03/2018 09:57:46
ECMU9519756	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 09:44:36	5	31/03/2018 10:11:21
TCLU5616419	40	DRY	MTY	88	31/03/2018 09:44:29	5	31/03/2018 09:54:29
DFSU6611401	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 09:43:47	5	31/03/2018 09:56:34

TGHU9577304	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 09:43:24	5	31/03/2018 10:12:18
OOLU4414578	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 09:43:14	5	31/03/2018 10:08:53
CAIU3820962	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 09:42:58	5	31/03/2018 11:44:00
NYKU5187233	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 09:42:21	5	31/03/2018 10:21:45
WHSU2061790	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 09:42:00	5	31/03/2018 10:52:45
TCLU0703803	20	DRY	FCL	88	31/03/2018 09:41:15	5	31/03/2018 11:17:41
DFSU6645192	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 09:40:35	5	31/03/2018 09:50:47
FSCU9555117	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 09:39:33	5	31/03/2018 10:04:03
AMFU8629544	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 09:39:06	5	31/03/2018 10:01:05
FCIU9107962	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 09:39:03	5	31/03/2018 10:08:00
UACU5551615	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 09:38:39	5	31/03/2018 09:59:22
OOLU8104117	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 09:35:09	5	31/03/2018 10:14:31
OOLU4320904	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 09:34:33	5	31/03/2018 10:02:35
OOLU4327663	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 09:34:06	5	31/03/2018 09:50:53
TCNU8010607	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 09:33:55	5	31/03/2018 10:05:24
TGBU5660980	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 09:33:36	5	31/03/2018 10:10:15
CCLU6656132	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 09:30:05	5	31/03/2018 09:52:24
TCLU1737768	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 09:29:25	5	31/03/2018 10:26:25
TCNU3588589	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 09:29:12	5	31/03/2018 10:07:02
MSCU7025584	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 09:28:39	5	31/03/2018 09:48:46
OOLU7764380	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 09:28:06	5	31/03/2018 10:32:55
KMTU9237413	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 09:26:37	5	31/03/2018 09:46:37
TCLU3203653	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 09:26:15	5	31/03/2018 10:44:41
TEMU7528865	40	DRY	MTY	1	31/03/2018 09:25:52	5	31/03/2018 10:02:41
TGHU8301754	40	DRY	MTY	2	31/03/2018 09:25:35	5	31/03/2018 10:01:23
TEMU3283358	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 09:15:11	5	31/03/2018 09:42:16
TCKU3711641	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 09:14:48	5	31/03/2018 10:05:21
MSKU0550363	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 09:14:08	5	31/03/2018 09:58:53
MAGU5666205	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 09:13:37	5	31/03/2018 09:37:18
TEMU3944083	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 09:13:25	5	31/03/2018 09:42:39
CAIU6235093	20	DRY	FCL	88	31/03/2018 09:13:02	5	31/03/2018 09:33:42
SEGU2762880	20	DRY	FCL	88	31/03/2018 09:12:48	5	31/03/2018 09:55:19
BEAU2950890	20	DRY	FCL	88	31/03/2018 09:12:28	5	31/03/2018 09:45:40
IPXU2136151	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 09:12:26	5	31/03/2018 09:32:46
FSCU3613432	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 09:12:20	5	31/03/2018 09:44:53
MSCU1537270	20	DRY	FCL	88	31/03/2018 09:12:12	5	31/03/2018 09:56:10
CSLU6289378	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 09:11:16	5	31/03/2018 09:44:01
TCNU2700626	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 09:10:31	5	31/03/2018 09:35:25
MEDU6513106	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 09:10:27	5	31/03/2018 09:30:25
OOCU7329431	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 09:09:01	5	31/03/2018 09:32:20
GLDU5692319	20	DRY	FCL	2	31/03/2018 09:07:55	5	31/03/2018 09:50:19
OOCU6942900	40	DRY	FCL	1	31/03/2018 09:07:51	5	31/03/2018 09:36:46
OOLU9156516	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 09:07:30	5	31/03/2018 09:50:12
DFSU1125963	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 09:07:17	5	31/03/2018 09:36:10
OOLU8881987	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 09:06:58	5	31/03/2018 09:25:30
CBHU4165232	20	DRY	FCL	1	31/03/2018 09:06:29	5	31/03/2018 10:01:46
OOLU8501006	40	DRY	FCL	2	31/03/2018 09:06:18	5	31/03/2018 09:30:56

Lampiran 7

Hasil *Distribution ID Plot* menggunakan Minitab 17

(halaman ini sengaja dikosongkan)

Distribution ID Plot for Interval Kedatangan Kapal

Descriptive Statistics

N	N*	Mean	StDev	Median	Minimum	Maximum	Skewness	Kurtosis
43	0	1046,74	1239,33	780	5	7680	3,84933	19,6236

Box-Cox transformation: $\lambda = 0,266133$

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	3,495	<0,005		
Box-Cox Transformation	0,627	0,096		
Lognormal	1,385	<0,005		
3-Parameter Lognormal	0,690	*	0,007	
Exponential	0,650	0,314		
2-Parameter Exponential	0,696	0,226	1,000	
Weibull	0,673	0,076		
3-Parameter Weibull	0,655	0,092	1,000	
Smallest Extreme Value	7,802	<0,010		
Largest Extreme Value	1,013	<0,010		
Gamma	0,654	0,103		
3-Parameter Gamma	0,628	*	1,000	
Logistic	1,367	<0,005		
Loglogistic	0,940	0,008		
3-Parameter Loglogistic	0,769	*	0,195	

ML Estimates of Distribution Parameters

Distribution	Location	Shape	Scale	Threshold
Normal*	1046,74419		1239,33004	
Box-Cox Transformation*	5,74365		1,71115	
Lognormal*	6,37248		1,31560	
3-Parameter Lognormal	6,68544		0,87290	-113,13068
Exponential			1046,74419	
2-Parameter Exponential			1066,54730	-19,80343
Weibull		0,98004	1037,24322	
3-Parameter Weibull		1,03795	1088,07851	-23,60173
Smallest Extreme Value	1825,52799		2216,77109	
Largest Extreme Value	629,15396		629,66985	
Gamma		0,99423	1052,82220	
3-Parameter Gamma		1,20783	898,53094	-38,52665
Logistic	880,14429		495,12500	
Loglogistic	6,51208		0,67611	
3-Parameter Loglogistic	6,64045		0,55029	-65,94859

* Scale: Adjusted ML estimate

Distribution ID Plot for Waktu Kapal Di Tambatan

Descriptive Statistics

N	N*	Mean	StDev	Median	Minimum	Maximum	Skewness	Kurtosis
42	0	1043,38	576,830	1077,5	195	2641	0,571327	0,251811

Box-Cox transformation: $\lambda = 0,5$

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	0,443	0,274		
Box-Cox Transformation	0,489	0,210		
Lognormal	1,111	0,006		
3-Parameter Lognormal	0,547	*	0,085	
Exponential	3,680	<0,003		
2-Parameter Exponential	1,831	<0,010	0,000	
Weibull	0,438	>0,250		
3-Parameter Weibull	0,645	0,096	0,343	
Smallest Extreme Value	1,340	<0,010		
Largest Extreme Value	0,606	0,111		
Gamma	0,665	0,090		
3-Parameter Gamma	0,648	*	1,000	
Logistic	0,429	0,244		
Loglogistic	1,032	<0,005		
3-Parameter Loglogistic	0,551	*	0,153	

ML Estimates of Distribution Parameters

Distribution	Location	Shape	Scale	Threshold
Normal*	1043,38095		576,83036	
Box-Cox Transformation*	30,97089		9,28647	
Lognormal*	6,76641		0,66383	
3-Parameter Lognormal	7,52519		0,29642	-892,95369
Exponential			1043,38093	
2-Parameter Exponential			869,06131	174,30806
Weibull		1,91327	1177,34029	
3-Parameter Weibull		1,55047	1002,12547	137,74605
Smallest Extreme Value	1341,87362		630,24234	
Largest Extreme Value	772,74426		477,08399	
Gamma		2,87595	362,79547	
3-Parameter Gamma		3,03509	350,75069	-21,17995
Logistic	1021,27916		326,36199	
Loglogistic	6,83062		0,37883	
3-Parameter Loglogistic	7,67666		0,15121	-1173,34207

* Scale: Adjusted ML estimate

Distribution ID Plot for Waktu Pelayanan Kapal

Descriptive Statistics

N	N*	Mean	StDev	Median	Minimum	Maximum	Skewness	Kurtosis
42	0	909,362	560,374	937,6	117	2491	0,619250	0,340590

Box-Cox transformation: $\lambda = 0,5$

Johnson transformation function:
 $-85,1916 + 9,68875 \times \ln(X + 5789,93)$

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	0,626	0,096		
Box-Cox Transformation	0,724	0,054		
Lognormal	1,456	<0,005		
3-Parameter Lognormal	0,845	*	0,100	
Exponential	2,672	<0,003		
2-Parameter Exponential	1,648	0,014	0,002	
Weibull	0,731	0,052		
3-Parameter Weibull	0,969	0,017	0,306	
Smallest Extreme Value	1,507	<0,010		
Largest Extreme Value	0,839	0,028		
Gamma	0,943	0,020		
3-Parameter Gamma	0,915	*	1,000	
Logistic	0,615	0,072		
Loglogistic	1,388	<0,005		
3-Parameter Loglogistic	0,818	*	0,177	
Johnson Transformation	0,599	0,113		

ML Estimates of Distribution Parameters

Distribution	Location	Shape	Scale	Threshold
Normal*	909,36238		560,37352	
Box-Cox Transformation*	28,56911		9,76938	
Lognormal*	6,57098		0,77486	
3-Parameter Lognormal	7,29957		0,35777	-665,83912
Exponential			909,36238	
2-Parameter Exponential			811,68803	97,67409
Weibull		1,67210	1017,77235	
3-Parameter Weibull		1,37075	883,08617	96,55137
Smallest Extreme Value	1200,36399		619,22799	
Largest Extreme Value	647,64073		457,03136	
Gamma		2,22050	409,53041	
3-Parameter Gamma		2,41605	387,55388	-26,98762
Logistic	887,02020		317,12438	
Loglogistic	6,65092		0,44621	
3-Parameter Loglogistic	7,47106		0,18091	-914,05625
Johnson Transformation*	0,13160		0,79683	

* Scale: Adjusted ML estimate

Distribution ID Plot for Siklus Container Crane (CC)

Descriptive Statistics

N	N*	Mean	StDev	Median	Minimum	Maximum	Skewness	Kurtosis
60	0	114,817	37,5299	102	59	219	0,978555	0,341054

Box-Cox transformation: $\lambda = -0,5$

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	2,186	<0,005		
Box-Cox Transformation	0,840	0,029		
Lognormal	1,141	0,005		
3-Parameter Lognormal	0,761	*	0,094	
Exponential	13,692	<0,003		
2-Parameter Exponential	3,647	<0,010	0,000	
Weibull	2,037	<0,010		
3-Parameter Weibull	0,895	0,024	0,000	
Smallest Extreme Value	3,530	<0,010		
Largest Extreme Value	1,112	<0,010		
Gamma	1,449	<0,005		
3-Parameter Gamma	1,081	*	0,045	
Logistic	1,973	<0,005		
Loglogistic	1,200	<0,005		
3-Parameter Loglogistic	0,762	*	0,048	

ML Estimates of Distribution Parameters

Distribution	Location	Shape	Scale	Threshold
Normal*	114,81667		37,52987	
Box-Cox Transformation*	0,09669		0,01445	
Lognormal*	4,69526		0,30749	
3-Parameter Lognormal	4,19240		0,49254	40,23133
Exponential			114,81667	
2-Parameter Exponential			56,76245	58,05396
Weibull		3,21034	128,11629	
3-Parameter Weibull		1,59193	64,02192	57,45202
Smallest Extreme Value	134,92010		42,88298	
Largest Extreme Value	98,12904		27,31021	
Gamma		10,56431	10,86836	
3-Parameter Gamma		4,59529	16,65677	38,27175
Logistic	110,31161		20,96484	
Loglogistic	4,67580		0,17833	
3-Parameter Loglogistic	4,03265		0,33331	48,79959

* Scale: Adjusted ML estimate

Distribution ID Plot for Siklus Rubber Tyred Gantry (RTG)

Descriptive Statistics

N	N*	Mean	StDev	Median	Minimum	Maximum	Skewness	Kurtosis
60	0	69,0167	30,4121	63	12	151	0,679751	0,418342

Box-Cox transformation: $\lambda = 0,5$

Johnson transformation function:

$-0,735962 + 1,48757 \times \text{Asinh}((X - 47,3595) / 36,5392)$

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	0,744	0,050		
Box-Cox Transformation	0,317	0,531		
Lognormal	0,764	0,045		
3-Parameter Lognormal	0,279	*		0,017
Exponential	9,009	<0,003		
2-Parameter Exponential	6,286	<0,010		0,000
Weibull	0,472	0,240		
3-Parameter Weibull	0,411	0,359		0,395
Smallest Extreme Value	2,578	<0,010		
Largest Extreme Value	0,337	>0,250		
Gamma	0,370	>0,250		
3-Parameter Gamma	0,409	*		1,000
Logistic	0,472	0,198		
Loglogistic	0,400	>0,250		
3-Parameter Loglogistic	0,206	*		0,118
Johnson Transformation	0,201	0,877		

ML Estimates of Distribution Parameters

Distribution	Location	Shape	Scale	Threshold
Normal*	69,01667		30,41214	
Box-Cox Transformation*	8,10194		1,85268	
Lognormal*	4,12796		0,49359	
3-Parameter Lognormal	4,79395		0,23984	-55,28158
Exponential			69,01667	
2-Parameter Exponential			57,98278	11,03362
Weibull		2,43033	77,89287	
3-Parameter Weibull		2,15837	70,07501	6,90618
Smallest Extreme Value	84,99538		33,65217	
Largest Extreme Value	54,88370		25,44636	
Gamma		4,86039	14,19983	
3-Parameter Gamma		33,33984	5,12274	-101,83531
Logistic	66,86379		16,71621	
Loglogistic	4,16135		0,26514	
3-Parameter Loglogistic	4,69212		0,15001	-43,80609
Johnson Transformation*	-0,03402		0,93288	

* Scale: Adjusted ML estimate

Distribution ID Plot for Siklus Trailer Untuk Bongkar

Descriptive Statistics

N	N*	Mean	StDev	Median	Minimum	Maximum	Skewness	Kurtosis
30	0	848,4	245,588	812	582	1783	2,04688	6,24594

Box-Cox transformation: $\lambda = -1$

Johnson transformation function:
 $-11,2253 + 1,92405 \times \ln(X - 435,060)$

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	1,112	0,005		
Box-Cox Transformation	0,177	0,914		
Lognormal	0,386	0,369		
3-Parameter Lognormal	0,243	*		0,019
Exponential	8,086	<0,003		
2-Parameter Exponential	0,462	>0,250		0,000
Weibull	1,485	<0,010		
3-Parameter Weibull	0,193	>0,500		0,000
Smallest Extreme Value	3,069	<0,010		
Largest Extreme Value	0,257	>0,250		
Gamma	0,556	0,171		
3-Parameter Gamma	0,181	*		0,003
Logistic	0,529	0,133		
Loglogistic	0,276	>0,250		
3-Parameter Loglogistic	0,269	*		0,056
Johnson Transformation	0,170	0,926		

ML Estimates of Distribution Parameters

Distribution	Location	Shape	Scale	Threshold
Normal*	848,40000		245,58847	
Box-Cox Transformation*	0,00125		0,00029	
Lognormal*	6,71027		0,25125	
3-Parameter Lognormal	5,59683		0,68582	510,51776
Exponential			848,40000	
2-Parameter Exponential			275,58587	572,81380
Weibull		3,32621	938,01911	
3-Parameter Weibull		1,22980	304,59884	564,07744
Smallest Extreme Value	988,03015		347,81253	
Largest Extreme Value	749,44714		158,02834	
Gamma		15,27649	55,53630	
3-Parameter Gamma		1,67820	177,44721	550,60248
Logistic	817,91406		119,61551	
Loglogistic	6,69235		0,13671	
3-Parameter Loglogistic	5,55799		0,42407	524,74005
Johnson Transformation*	0,09630		1,01829	

* Scale: Adjusted ML estimate

Distribution ID Plot for Siklus Trailer Untuk Muat

Descriptive Statistics

N	N*	Mean	StDev	Median	Minimum	Maximum	Skewness	Kurtosis
30	0	742,667	264,337	691	400	1421	0,887171	0,146206

Box-Cox transformation: $\lambda = -0,5$

Johnson transformation function:

$0,864971 + 0,788547 \times \ln((X - 370,522) / (1640,81 - X))$

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	0,842	0,026		
Box-Cox Transformation	0,354	0,439		
Lognormal	0,426	0,295		
3-Parameter Lognormal	0,310	*		0,173
Exponential	6,224	<0,003		
2-Parameter Exponential	0,794	0,146		0,000
Weibull	0,745	0,047		
3-Parameter Weibull	0,264	>0,500		0,002
Smallest Extreme Value	1,475	<0,010		
Largest Extreme Value	0,498	0,212		
Gamma	0,548	0,179		
3-Parameter Gamma	0,348	*		0,079
Logistic	0,767	0,025		
Loglogistic	0,483	0,183		
3-Parameter Loglogistic	0,355	*		0,131
Johnson Transformation	0,214	0,836		

ML Estimates of Distribution Parameters

Distribution	Location	Shape	Scale	Threshold
Normal*	742,66667		264,33747	
Box-Cox Transformation*	0,03828		0,00633	
Lognormal*	6,55310		0,33962	
3-Parameter Lognormal	5,91421		0,61326	300,19426
Exponential			742,66667	
2-Parameter Exponential			354,48232	388,18392
Weibull		3,01908	832,34354	
3-Parameter Weibull		1,29219	376,35851	393,54213
Smallest Extreme Value	881,86523		292,19367	
Largest Extreme Value	624,51978		193,46357	
Gamma		8,91207	83,33264	
3-Parameter Gamma		2,95003	149,72373	300,96504
Logistic	715,50811		148,94320	
Loglogistic	6,53850		0,19953	
3-Parameter Loglogistic	5,77702		0,42519	344,59459
Johnson Transformation*	-0,01253		0,93966	

* Scale: Adjusted ML estimate

Distribution ID Plot for Interval Time Container Meninggalkan CY

Descriptive Statistics

N	N*	Mean	StDev	Median	Minimum	Maximum	Skewness	Kurtosis
17051	0	2,61597	731,843	1,10000	-39108,4	39204,7	-0,0675590	2839,24

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P
Normal	6516,181	<0,005
3-Parameter Lognormal	6516,907	*
2-Parameter Exponential	7811,840	<0,010
3-Parameter Weibull	6956,014	<0,005
Smallest Extreme Value	6870,794	<0,010
Largest Extreme Value	6955,017	<0,010
Logistic	6332,726	<0,005
3-Parameter Loglogistic	6233,557	*

ML Estimates of Distribution Parameters

Distribution	Location	Shape	Scale	Threshold
Normal*	2,61597		731,84321	
3-Parameter Lognormal	12,41862		0,00299	-2,47361E+05
2-Parameter Exponential			39113,27634	-3,91107E+04
3-Parameter Weibull		9,95691	39890,15634	-3,92686E+04
Smallest Extreme Value	945,05501		5224,71274	
Largest Extreme Value	-887,84311		5677,19508	
Logistic	2,59391		110,46218	
3-Parameter Loglogistic	10,58716		0,00194	-3,96204E+04

* Scale: Adjusted ML estimate

Distribution ID Plot for Interval Time Kedatangan Container

Descriptive Statistics

N	N*	Mean	StDev	Median	Minimum	Maximum	Skewness	Kurtosis
13930	0	69,6792	3487,12	1,06667	0	383025	96,7072	10463,4

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P
Normal	5350,181	<0,005
3-Parameter Lognormal	42,564	*
2-Parameter Exponential	33582,354	<0,010
3-Parameter Weibull	904,422	<0,005
Smallest Extreme Value	*	*
Largest Extreme Value	5767,517	<0,010
Logistic	5333,085	<0,005
3-Parameter Loglogistic	13,083	*

ML Estimates of Distribution Parameters

Distribution	Location	Shape	Scale	Threshold
Normal*	69,67924		3487,11797	
3-Parameter Lognormal	0,14967		1,38881	-0,01698
2-Parameter Exponential			69,68424	-0,00500
3-Parameter Weibull		0,46870	2,27472	-0,00000
Smallest Extreme Value	3,83015E+05		0,50756	
Largest Extreme Value	2,81662		67,21843	
Logistic	6,04158		1079,25788	
3-Parameter Loglogistic	0,10356		0,77798	-0,00353

* Scale: Adjusted ML estimate

Distribution ID Plot for Jumlah Bongkaran Peti Kemas

Descriptive Statistics

N	N*	Mean	StDev	Median	Minimum	Maximum	Skewness	Kurtosis
42	0	213,881	154,677	187	1	603	0,557787	-0,644633

Box-Cox transformation: $\lambda = 0,5$

Johnson transformation function:

$0,594185 + 0,637040 \times \ln((X + 6,08349) / (646,191 - X))$

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	0,972	0,013		
Box-Cox Transformation	0,566	0,134		
Lognormal	1,325	<0,005		
3-Parameter Lognormal	0,802	*	0,000	
Exponential	1,113	0,084		
2-Parameter Exponential	1,245	0,043	1,000	
Weibull	0,596	0,121		
3-Parameter Weibull	0,591	0,131	0,568	
Smallest Extreme Value	1,391	<0,010		
Largest Extreme Value	0,870	0,023		
Gamma	0,633	0,117		
3-Parameter Gamma	0,685	*	1,000	
Logistic	0,985	0,006		
Loglogistic	0,945	0,008		
3-Parameter Loglogistic	0,865	*	0,099	
Johnson Transformation	0,332	0,503		

ML Estimates of Distribution Parameters

Distribution	Location	Shape	Scale	Threshold
Normal*	213,88095		154,67656	
Box-Cox Transformation*	13,50920		5,66991	
Lognormal*	4,96254		1,15601	
3-Parameter Lognormal	5,40824		0,62938	-54,07113
Exponential			213,88095	
2-Parameter Exponential			218,07310	-4,19222
Weibull		1,29846	230,21066	
3-Parameter Weibull		1,36200	236,15962	-2,97490
Smallest Extreme Value	293,64603		160,41635	
Largest Extreme Value	141,97586		120,76543	
Gamma		1,38405	154,53317	
3-Parameter Gamma		2,57457	99,27499	-41,71358
Logistic	203,16246		91,01059	
Loglogistic	5,08601		0,58745	
3-Parameter Loglogistic	5,26496		0,45556	-24,45492
Johnson Transformation*	0,01227		0,87609	

* Scale: Adjusted ML estimate

Distribution ID Plot for Interval Time Sandar-Dilayani B/M

Descriptive Statistics

N	N*	Mean	StDev	Median	Minimum	Maximum	Skewness	Kurtosis
42	0	39,8333	32,2134	30,5000	0	146,000	1,93472	3,67925

Johnson transformation function:

$$-0,884353 + 0,945991 \times \text{Asinh}((X - 18,6787) / 9,27241)$$

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P
Normal	3,326	<0,005
3-Parameter Lognormal	0,731	*
2-Parameter Exponential	2,885	<0,010
3-Parameter Weibull	1,380	<0,005
Smallest Extreme Value	5,160	<0,010
Largest Extreme Value	1,213	<0,010
3-Parameter Gamma	1,499	*
Logistic	2,160	<0,005
3-Parameter Loglogistic	0,466	*
Johnson Transformation	0,265	0,677

ML Estimates of Distribution Parameters

Distribution	Location	Shape	Scale	Threshold
Normal*	39,83333		32,21340	
3-Parameter Lognormal	3,70215		0,57054	-8,23984
2-Parameter Exponential			40,80486	-0,97154
3-Parameter Weibull		1,38339	44,50611	-0,62311
Smallest Extreme Value	58,13944		42,90410	
Largest Extreme Value	27,22547		19,05980	
3-Parameter Gamma		3,95488	13,67842	-14,26439
Logistic	33,93867		15,08755	
3-Parameter Loglogistic	3,59939		0,33398	-5,42580
Johnson Transformation*	0,09433		1,08789	

* Scale: Adjusted ML estimate

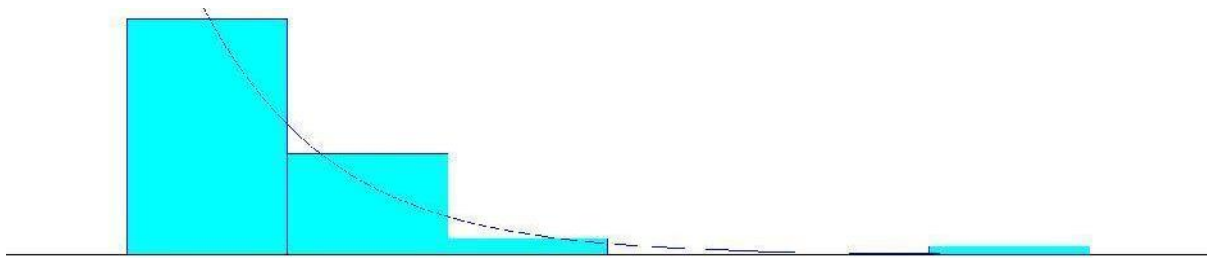
(halaman ini sengaja dikosongkan)

Lampiran 8

Hasil *Fitting Data* Menggunakan *Input Analyzer*

(halaman ini sengaja dikosongkan)

Interval Kedatangan Kapal



Distribution Summary

Distribution: Exponential
Expression: $5 + \text{EXPO}(1.04e+003)$
Square Error: 0.009322

Chi Square Test

Number of intervals = 2
Degrees of freedom = 0
Test Statistic = 1.74
Corresponding p-value < 0.005

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.0988
Corresponding p-value > 0.15

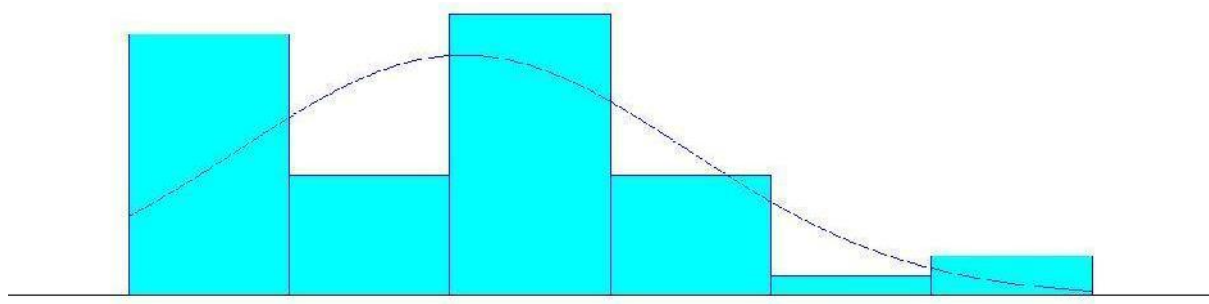
Data Summary

Number of Data Points = 43
Min Data Value = 5
Max Data Value = $7.68e+003$
Sample Mean = $1.05e+003$
Sample Std Dev = $1.24e+003$

Histogram Summary

Histogram Range = 5 to $7.68e+003$
Number of Intervals = 6

Waktu Kapal Di Tambatan



Distribution Summary

Distribution: Normal
Expression: $NORM(1.04e+003, 570)$
Square Error: 0.046002

Chi Square Test

Number of intervals = 4
Degrees of freedom = 1
Test Statistic = 10.2
Corresponding p-value < 0.005

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.164
Corresponding p-value > 0.15

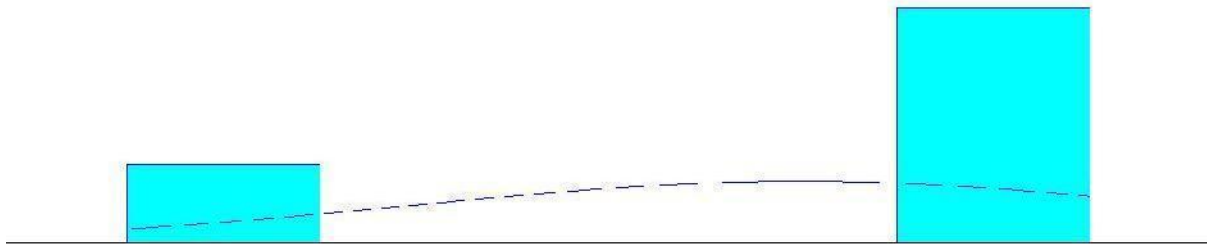
Data Summary

Number of Data Points = 42
Min Data Value = 195
Max Data Value = $2.64e+003$
Sample Mean = $1.04e+003$
Sample Std Dev = 577

Histogram Summary

Histogram Range = 195 to $2.64e+003$
Number of Intervals = 6

Waktu Pelayanan Kapal



Distribution Summary

Distribution: Normal
Expression: $NORM(1.02e+003, 444)$
Square Error: 0.449222

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.383
Corresponding p-value > 0.15

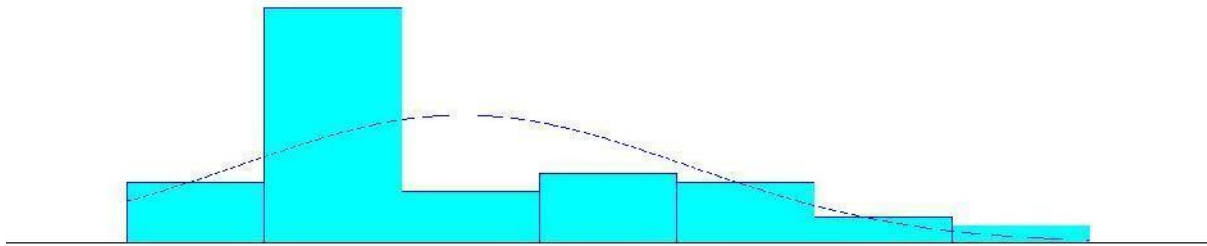
Data Summary

Number of Data Points = 4
Min Data Value = 260
Max Data Value = $1.35e+003$
Sample Mean = $1.02e+003$
Sample Std Dev = 513

Histogram Summary

Histogram Range = 260 to $1.35e+003$
Number of Intervals = 5

Siklus Container Crane (CC)



Distribution Summary

Distribution: Normal
Expression: $NORM(115, 37.2)$
Square Error: 0.084425

Chi Square Test

Number of intervals = 5
Degrees of freedom = 2
Test Statistic = 24.1
Corresponding p-value < 0.005

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.25
Corresponding p-value < 0.01

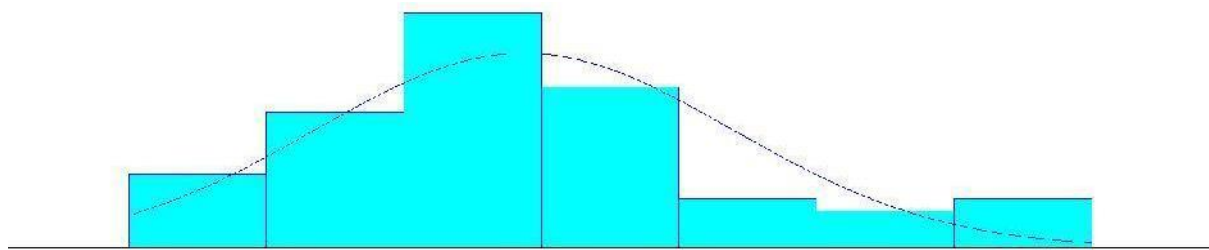
Data Summary

Number of Data Points = 60
Min Data Value = 59
Max Data Value = 219
Sample Mean = 115
Sample Std Dev = 37.5

Histogram Summary

Histogram Range = 59 to 219
Number of Intervals = 7

Siklus Rubber Tyred Gantry (RTG)



Distribution Summary

Distribution: Normal
Expression: $NORM(69, 30.2)$
Square Error: 0.014577

Chi Square Test

Number of intervals = 4
Degrees of freedom = 1
Test Statistic = 4.52
Corresponding p-value = 0.0356

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.132
Corresponding p-value > 0.15

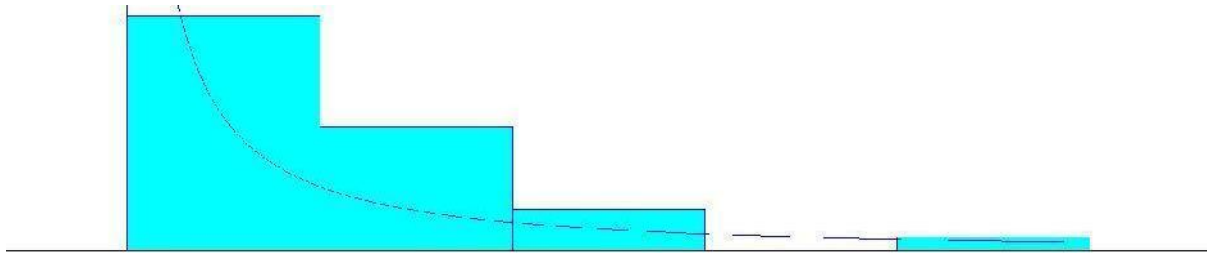
Data Summary

Number of Data Points = 60
Min Data Value = 12
Max Data Value = 151
Sample Mean = 69
Sample Std Dev = 30.4

Histogram Summary

Histogram Range = 12 to 151
Number of Intervals = 7

Siklus Trailer Untuk Bongkar



Distribution Summary

Distribution: Lognormal
Expression: $582 + \text{LOGN}(2.4e+003, 4.99e+004)$
Square Error: 0.045086

Chi Square Test

Number of intervals = 2
Degrees of freedom = -1
Test Statistic = 14.2
Corresponding p-value < 0.005

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.271
Corresponding p-value = 0.0204

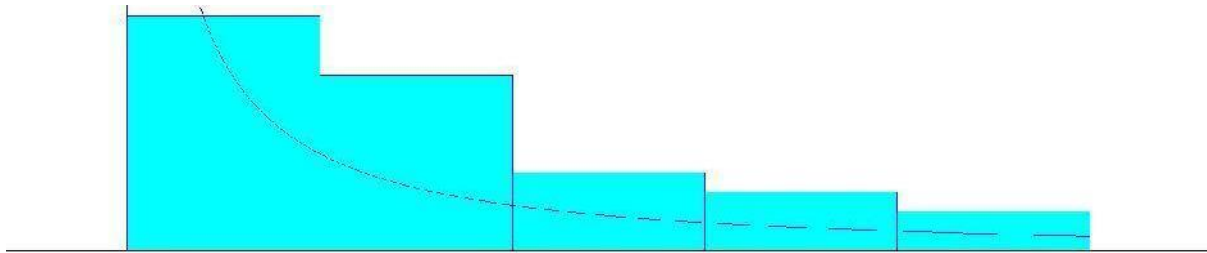
Data Summary

Number of Data Points = 30
Min Data Value = 582
Max Data Value = $1.78e+003$
Sample Mean = 848
Sample Std Dev = 246

Histogram Summary

Histogram Range = 582 to $1.78e+003$
Number of Intervals = 5

Siklus Trailer Untuk Muat



Distribution Summary

Distribution: Lognormal
Expression: $400 + \text{LOGN}(3.04e+003, 5.45e+004)$
Square Error: 0.050815

Chi Square Test

Number of intervals = 2
Degrees of freedom = -1
Test Statistic = 28
Corresponding p-value < 0.005

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.305
Corresponding p-value < 0.01

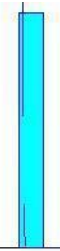
Data Summary

Number of Data Points = 30
Min Data Value = 400
Max Data Value = $1.42e+003$
Sample Mean = 743
Sample Std Dev = 264

Histogram Summary

Histogram Range = 400 to $1.42e+003$
Number of Intervals = 5

Interval Time Container Meninggalkan CY



Distribution Summary

Distribution: Normal
Expression: $NORM(2.6, 732)$
Square Error: 0.447180

Chi Square Test

Number of intervals = 4
Degrees of freedom = 1
Test Statistic = $1.56e+004$
Corresponding p-value < 0.005

Data Summary

Number of Data Points = 13930
Min Data Value = 0
Max Data Value = $3.83e+005$
Sample Mean = 69.7
Sample Std Dev = $3.49e+003$

Histogram Summary

Histogram Range = -0.001 to $3.83e+005$
Number of Intervals = 40

Interval Time Kedatangan Container



Distribution Summary

Distribution: Normal
Expression: $NORM(2.6, 732)$
Square Error: 0.447180

Chi Square Test

Number of intervals = 4
Degrees of freedom = 1
Test Statistic = $1.56e+004$
Corresponding p-value < 0.005

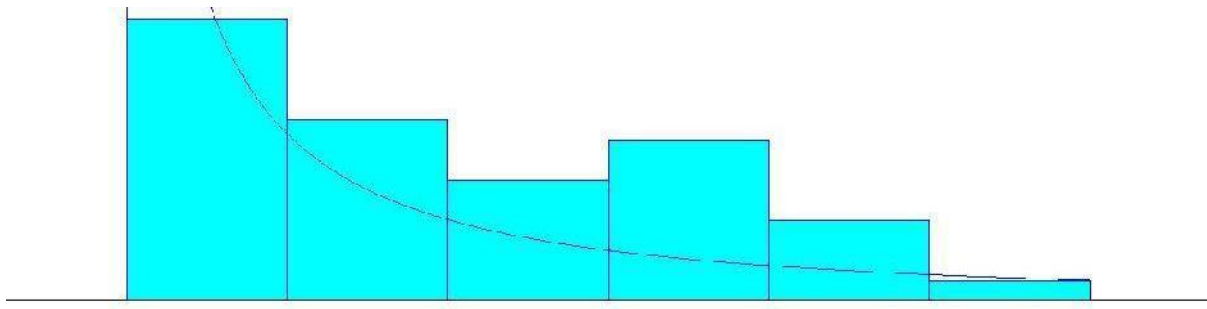
Data Summary

Number of Data Points = 17051
Min Data Value = $-3.91e+004$
Max Data Value = $3.92e+004$
Sample Mean = 2.6
Sample Std Dev = 732

Histogram Summary

Histogram Range = $-3.91e+004$ to $3.92e+004$
Number of Intervals = 40

Jumlah Bongkaran Peti Kemas



Distribution Summary

Distribution: Lognormal
Expression: $0.999 + \text{LOGN}(913, 6.87e+003)$
Square Error: 0.047007

Chi Square Test

Number of intervals = 3
Degrees of freedom = 0
Test Statistic = 33.4
Corresponding p-value < 0.005

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.239
Corresponding p-value = 0.0149

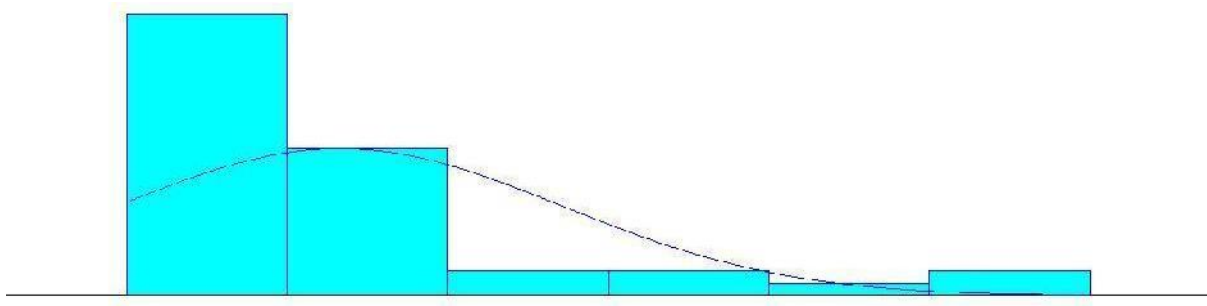
Data Summary

Number of Data Points = 42
Min Data Value = 1
Max Data Value = 603
Sample Mean = 214
Sample Std Dev = 155

Histogram Summary

Histogram Range = 0.999 to 603
Number of Intervals = 6

Interval Time Sandar-Dilayani B/M



Distribution Summary

Distribution: Normal
Expression: NORM(40, 31.6)
Square Error: 0.123043

Chi Square Test

Number of intervals = 3
Degrees of freedom = 0
Test Statistic = 24.8
Corresponding p-value < 0.005

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.407
Corresponding p-value < 0.01

Data Summary

Number of Data Points = 42
Min Data Value = 10
Max Data Value = 146
Sample Mean = 40
Sample Std Dev = 32

Histogram Summary

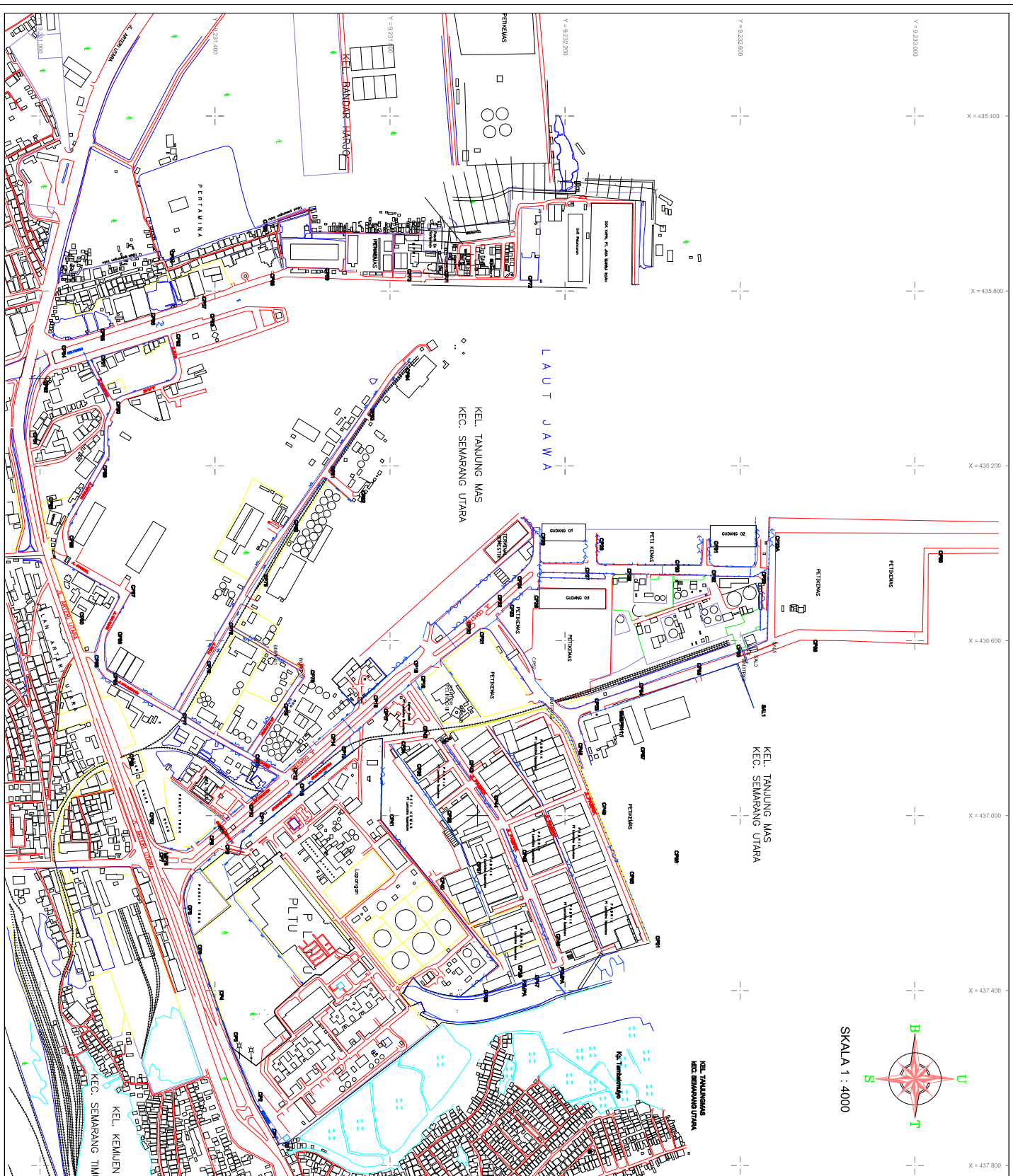
Histogram Range = 10 to 146
Number of Intervals = 6

(halaman ini sengaja dikosongkan)

Lampiran 9

***Lay Out* Pelabuhan Tanjung Emas Semarang**

(halaman ini sengaja dikosongkan)



PT.FELBRIHAN INDONESIA III (PERSERO)
CABANG TANJUNGMAS SEMARANG

LEGENDA

- SALURAN
- JALAN
- TAMBAK
- AREA PENGUKURAN
- BM (BENCH MARK)
- CP (CONTROL POINT)

KETERANGAN :
KONTAK DARI PERUMAHAN DRS JEPON MARI DR
DIP DILAKUKAN DENGAN PENYALURAN DI BAWAH + 3500 m
REPERDIS 01/10/04 :
X = 437736,702
Y = 9231512,720
Z = 2403

NAMA PEREKORAN :
PENGUKURAN TOPOGRAFI
DALAM RANGKA PENGENDALIAN ROB
DAN BENCIAM PENANJAMAN ROB

SEMARANG , JANUARI 2011

DI GAMBAR :

DI PERIKSA :
ASISTEN MANAJER BANGUNAN
DAN LINGKUNGAN

DI KETAHU :
MANAJER TEKNIK

DI SETUJUI :
GENERAL MANAJER

JUDUL GAMBAR :
SKALA

PETA SITUASI PELINDO
PELUBAHAN TANJUNGMAS
SEMARANG

JML LEMBAR	LEMBAR KE	NOMOR
1	1	2

(halaman ini sengaja dikosongkan)

Lampiran 10

Lay Out Terminal Peti Kemas Semarang

(halaman ini sengaja dikosongkan)

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Jumawan adalah penulis dari tugas akhir ini. Lahir pada hari jum'at awan (siang) tanggal 6 september 1996 di Kabupaten Semarang. Penulis adalah anak ketiga dari lima bersaudara. Penulis memulai pendidikan dari TK Pertiwi di Salatiga, melanjutkan ke SDN 02 Ujung-ujung namun pada tahun 2007 penulis pindah ke Kalimantan Barat, tepatnya di Kecamatan Seponti Kabupaten Kayong Utara hingga akhirnya penulis menamatkan pendidikan SD di SDN 06 Seponti (lulus tahun 2008), kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 01 Seponti (lulus tahun 2011) dan SMAN 01 Seponti (lulus tahun 2014) hingga akhirnya bisa melanjutkan pendidikan tinggi di Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan (FTK) – Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Penulis menempuh pendidikan di ITS melalui jalur beasiswa Afirmasi Dikti khusus daerah 3T.

Selama menjadi mahasiswa penulis juga aktif di Organisasi Kerohanian, UKM, kompetisi di tingkat institut dan tiga kali mewakili ITS untuk mengikuti kejuaraan bola voli antar universitas.

Penulis pernah mengikuti kerja praktek di PT. Pelindo III (Persero) Terminal Peti Kemas Semarang (TPKS), selama kerja praktek penulis berada di divisi operasional untuk periode pertama dan di divisi teknik pada periode yang kedua. Selain kerja praktek penulis juga pernah berpartisipasi saat melakukan survey batimetri pada saat ada pekerjaan pengerukan di Tanjung Perak Surabaya.