

TUGAS AKHIR

OPTIMALISASI PENGGUNAAN ALAT BONGKAR MUAT GUNA MEMPERLANCAR KEGIATAN BONGKAR MUAT DI TERMINAL PETIKEMAS DOMESTIK BELAWAN (Studi Kasus)

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Sipil Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh :

MUHAMMAD IOBAL

1607210172



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Iqbal
NPM : 1607210172
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Judul skripsi : Optimalisasi Penggunaan Alat Bongkar Muat Guna
Memperlancar Kegiatan Bongkar Muat di Terminal
Petikemas Domestik Belawan (Studi Kasus)
Bidang ilmu : Transportasi

DISETUJUI UNTUK DISAMPAIKAN KEPADA
PANITIA UJIAN SKRIPSI

Medan, 21 September 2022

Dosen Pembimbing



Ir. Zurkiyah M.T

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Iqbal

NPM : 1607210172

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Optimalisasi Penggunaan Alat Bongkar Muat Guna
Memperlancar Kegiatan Bongkar Muat Di Terminal
Petikemas Domestik Belawan (Studi Kasus)

Bidang Ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 21 September 2022

Mengetahui dan menyetujui

Dosen Pembimbing



Ir. Zurkiyah, M.T

Dosen Pembanding I



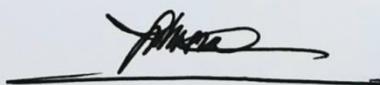
Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, M.sc

Dosen Pembanding II



Hj. Irma Dewi, S.T,M.si

Ketua Prodi Teknik Sipil



Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, M.sc

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama lengkap : Muhammad Iqbal
Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 28 Mei 1998
NPM : 1607210172
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa Laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Optimalisasi Penggunaan Alat Bongkar Muat Guna Memperlancar Kegiatan Bongkar Muat di Terminal Petikemas Domestik Belawan (Studi Kasus)”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain untuk kepentingan saya karena/hubungan material dan non-material serta segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya merupakan hasil karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjana saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan keadaan sadar dan tidak dalam tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun, demi menegakkan integritas Akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 21 September 2022

Saya yang menyatakan,


Muhammad Iqbal

ABSTRAK

OPTIMALISASI PENGGUNAAN ALAT BONGKAR MUAT GUNA MEMPERLANCAR KEGIATAN BONGKAR MUAT DI TERMINAL PETIKEMAS DOMESTIK BELAWAN(*Studi Kasus*)

Muhammad Iqbal

1607210172

Ir. Zurkiyah M.T

Indonesia merupakan Negara kepulauan, maka transportasi laut merupakan faktor yang sangat penting dalam dunia perdagangan, sehingga Indonesia harus mempunyai sistem transportasi laut yang memadai sehingga mampu memenuhi kebutuhan transportasi. Jalur transportasi laut merupakan salah satu jalur transportasi yang paling sering digunakan untuk pengiriman barang dalam skala kecil sampai dengan skala besar, yang pada umumnya barang yang dikirim merupakan barang kebutuhan industri, rumah tangga dan pemerintah. Terminal Petikemas Domestik Belawan (TPKDB) merupakan pelabuhan angkutan barang yang dikelola oleh PT. PELINDO I (Persero). Terminal Petikemas Domestik Belawan memiliki peralatan bongkar muat seperti *container crane* 10 unit, *rubber tyred gantry* 25 unit, *head truck* 40 unit, dan *forklift* 2 unit. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan masing-masing produktivitas alat bongkar muat dalam satu tahun yaitu *container crane* didapatkan sebesar 147.420 box container, *rubber tyred gantry* sebesar 73.710 box container dan *head truck* sebesar 14.742 box container. jumlah persentase dari lapangan penumpukan/*yard occupancy ratio* yaitu sebesar 9,3% dan jumlah persentase dari lamanya penggunaan dermaga/*berth occupancy ratio* yaitu sebesar 36,15 %. dari kedua persentase yang didapat tingkat kapasitas dari *yard occupancy ratio* dan *berth occupancy ratio* masih rendah dan masih aman belum melebihi kapasitas.

Kata kunci : Transportasi laut, Alat Bongkar Muat Petikemas, dan produktivitas alat.

ABSTRACT

OPTIMIZATION OF THE USE OF UNLOADING EQUIPMENT TO STREAMLINE LOADING AND UNLOADING ACTIVITIES AT THE DOMESTIC CONTAINER TERMINAL BELAWAN (CASE STUDY)

Muhammad Iqbal

1607210172

Ir. Zurkiyah M.T

Indonesia is an archipelagic country, so sea transportation is a very important factor in the world of trade, so Indonesia must have an adequate sea transportation system so that it is able to meet transportation needs. The sea transportation route is one of the most frequently used transportation routes for small-scale to large-scale delivery of goods, which in general are goods for industrial, household and government needs. Belawan Domestic Container Terminal (TPKDB) Is a port managed by PT. PELINDO I (Persero). Belawan Domestic Container Terminal has loading and unloading equipment such as 10 units of container crane, 25 units of rubber tyred gantry, 40 units of head truck, and 2 units of forklift. Based on the calculation results, it was found that the productivity of each loading and unloading tool in one year, namely container cranes, was 147,420 box containers, rubber tyred gantry was 73,710 box containers and head trucks were 14,742 box containers.the percentage yard occupancy ratio is 9,3 % and the total percentage berth occupancy ratio is 36.15 %. from the two percentages obtained from the capacity level of the yard occupancy ratio and berth occupancy ratio it is still low and still safe not exceeding capacity.

Keywords:Sea transportation, container loading and unloading equipment, and loading and equipment productivity.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Optimalisasi Penggunaan Alat Bongkar Muat guna Memperlancar Kegiatan Bongkar Muat Di Terminal Peti Kemas Domestik Belawan (Studi Kasus)” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (Umsu), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Ir. Zurkiyah M.T, selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain, selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji sekaligus Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Hj. Irma Dewi, ST, M.Si selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Ibu Rizki Efrida, ST, MT selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ke Teknik Sipil kepada Penulis.

7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Orang tua penulis: Ayahanda tercinta Ridwan Nasution, dan Ibunda tercinta Zulhairiyah, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
9. Terimakasih kepada rekan-rekan seperjuangan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Stambuk 2016.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik sipil.

Medan, 21 September 2022

Muhammad Iqbal

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR NOTASI	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Pembahasan	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	5
2.1. Pelabuhan	5
2.2. Sejarah Perusahaan	6
2.3. Kinerja Operasional Pelabuhan	7
2.4. Pengertian Optimalisasi	8
2.5. Defenisi Bongkar Muat	9
2.6. Terminal Petikemas	10
2.7. Lapangan Penumpukan (Container Yard)	12
2.8. Dermaga Pelabuhan	13
2.9. Produktifitas Alat Bongkar Muat	15
2.9.1. Alat Bongkar Muat RTG	16
2.9.2. Alat Bongkar Muat <i>Container Crane</i>	21
2.9.3. Alat Bongkar Muat <i>Head Truck</i>	24
2.10. Petikemas	25

BAB 3 METODE PENELITIAN	27
3.1. Bagan Alur Penelitian	27
3.2. Lokasi Penelitian	28
3.3. Metode Pengumpulan Data	29
3.4. Metode Analisa Data	30
3.5. Struktur Organisasi	35
3.6. Throughput Terminal Petikemas Domestik Belawan	36
3.7. Dwelling Time Petikemas Domestik	37
3.8. Kinerja Operasional (B/S/H)	37
3.9. Kunjungan Kapal	38
3.10. Komoditi dominan terminal petikemas domestic	39
BAB 4 ANALISA DATA	41
4.1 Analisa Pengolahan Data	41
4.2 Perhitungan Data <i>Yard Occupancy Ratio</i>	41
4.3 Perhitungan Data <i>Berth Occupancy Ratio</i>	42
4.4 Kecepatan Pelayanan Alat Bongkar Muat	43
4.4.1 Kecepatan Pelayanan <i>Container Crane</i>	43
4.4.2 Kecepatan Pelayanan <i>Rubber Tyred Gantry</i>	44
4.4.3 Kecepatan Pelayanan <i>Head Truck</i>	45
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Alat bongkar muat <i>rubber tyred gantry</i>	17
Gambar 2.2. <i>Engine</i> pada RTG	17
Gambar 2.3. <i>Gantry</i>	18
Gambar 2.4. <i>Spreader</i>	19
Gambar 2.5. <i>Wire rope</i> (Tali pengikat)	20
Gambar 2.6. <i>Container crane</i>	22
Gambar 2.7. <i>Head truck</i>	24

DAFTAR NOTASI

Tabel 2.1. Klasifikasi <i>Yard Occupancy Ratio</i>	13
Tabel 3.1. Harga pembelian alat bongkar muat	29
Tabel 3.2. Jumlah dan kapasitas sarana dan prasarana	29
Tabel 3.3. Type alat bongkar muat	30
Tabel 4.1. Kecepatan Pelayanan <i>Container Crane</i>	31
Tabel 4.2. Kecepatan Pelayanan <i>Rubber Tyred Gantry</i>	32
Tabel 4.3. Kecepatan Pelayanan <i>Head Truck</i>	33

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan, maka transportasi laut merupakan faktor yang sangat penting dalam dunia perdagangan, sehingga Indonesia harus mempunyai sistem transportasi laut yang memadai sehingga mampu memenuhi kebutuhan transportasi (Supriyono 2010).

Jalur transportasi laut merupakan salah satu jalur transportasi yang paling sering digunakan untuk pengiriman barang dalam skala kecil sampai dengan skala besar, yang pada umumnya barang yang dikirim merupakan barang kebutuhan industri, rumah tangga dan pemerintahan. Hal tersebut mengakibatkan sarana dan prasarana ataupun fasilitas pelayanan menjadi hal yang sangat penting untuk dipenuhi oleh dermaga tempat pengiriman ataupun penerimaan barang agar barang dapat sampai tepat pada waktunya (Supriyono 2010).

Kebutuhan transportasi khususnya di bidang kelautan sangat besar, karena pada saat ini transportasi laut merupakan suatu alat yang dapat mengangkut penumpang atau barang dari satu tempat ke tempat yang lainnya, dengan menempuh jarak yang sangat jauh dengan biaya yang relatif murah jika dibandingkan dengan menggunakan sarana transportasi darat maupun transportasi udara (Supriyono 2010).

Dalam dunia perdagangan nasional maupun perdagangan internasional, pelayaran niaga sangat berperan penting untuk menunjang proses pendistribusian barang. Hampir semua barang ekspor dan impor menggunakan sarana angkutan kapal laut, walaupun diantara tempat dimana pengangkutan dilakukan terdapat fasilitas-fasilitas angkutan lainnya yang berupa angkutan darat seperti truk dan kereta api.

Pengangkutan barang dengan kapal laut dipilih karena jumlah barang yang akan diangkut akan lebih besar jika dibandingkan dengan menggunakan truk, kereta api dan pesawat terbang dan biaya angkut juga lebih kecil jika dibandingkan dengan transportasi darat maupun transportasi udara.

Untuk kelancaran bongkar muat dari dan ke kapal, peralatan bongkar muat merupakan faktor yang terpenting untuk efisiensi kegiatan bongkar muat dipelabuhan.

Saat ini Terminal Peti Kemas Domestik Belawan memiliki berbagai jenis alat bongkar muat seperti *rubber tyred gantry*, *container crane*, *head truck* dan *lain-lain*.

Dengan adanya perawatan secara rutin diharapkan alat bongkar muat akan selalu baik dan selalu bisa digunakan. Kasus yang sering terjadi di kapal tentang keterlambatan bongkar muat karena ketidaksiapan alat bongkar muat atau rusak maka penulis tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul “Optimalisasi penggunaan alat bongkar muat guna memperlancar kegiatan bongkar muat di Terminal Peti Kemas Domestik Belawan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka rumusan masalah yang dikaji dalam penelitian yaitu:

1. Berapa besar produktivitas dan kapasitas masing-masing alat bongkar muat dipelabuhan Peti Kemas Domestik Belawan, yaitu: *rubber tyred gantry (RTG)*, *container crane* dan *head truck (HT)*.
2. Berapa persentase dari lapangan penumpukan (*Yard Occupancy Ratio*).
3. Berapa persentase dari lamanya penggunaan dermaga (*Berth Occupancy Ratio*).

1.3. Ruang lingkup

Ruang lingkup dalam studi kasus ini adalah:

1. Alat bongkar muat yang dihitung produktivitas dan kapasitasnya adalah *rubber tyred gantry (RTG)*, *container crane* dan *head truck (HT)*.
2. Biaya pembelian suatu alat bongkar muat *rubber tyred gantry (RTG)*, *container crane* dan *head truck (HT)*.
3. Metode yang digunakan ialah metode penelitian.

1.4. Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mendapatkan besar produktivitas dan kapasitas masing-masing alat bongkar muat dipelabuhan.
2. Untuk mengetahui persentase dari lapangan penumpukan.
3. Untuk mengetahui persentase dari lamanya penggunaan dermaga.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dalam penelitian ini adalah:

1. Memberikan pengetahuan dan pemikiran bagi pembaca dan bagi saya sendiri mengenai pemilihan alat bongkar muat sesuai kondisi di terminal peti kemas domestik Belawan.
2. Menambah wawasan bagi peneliti mengenai apa saja nama-nama alat bongkar muat beserta fungsinya.
3. Dapat memberikan kontribusi bagi para pembaca guna kelancaran proses bongkar muat di terminal peti kemas Belawan.
4. Memberikan pengetahuan bagi peneliti dan pembaca bagaimana tata cara atau alur kegiatan bongkar-muat petikemas domestik Belawan.

1.6. Sistematika Pembahasan

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis membagi materi yang akan disampaikan dalam beberapa bab yaitu:

BAB 1 Pendahuluan

Membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika pembahasan.

BAB 2 Tinjauan Pustaka

Membahas hal-hal berupa teori yang berhubungan dengan judul tugas akhir dan metode-metode perhitungan yang digunakan.

BAB 3 Metodologi Penelitian

Bagian ini menerangkan tentang tempat dan waktu penelitian, sumber data, teknik pengumpulan data dan metode analisis data.

BAB 4 Hasil dan Pembahasan

Merupakan hasil penelitian dan pembahasan singkat mengenai hasil penelitian yang digunakan untuk memecahkan masalah dan menarik kesimpulan.

BAB 5 Kesimpulan dan Saran

Dari pembahasan dan analisa data yang telah didapat, penulis dapat memberikan kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan judul tugas akhir ini.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1. Pelabuhan

Menurut Peraturan Pemerintah No.69 Tahun 2001 Pasal 1 ayat 1, tentang Kepelabuhanan, pelabuhan adalah tempat yang terdiri dari daratan dan perairan disekitarnya dengan batas - batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan ekonomi yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, berlabuh, naik turun penumpang dan/atau bongkar muat barang yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi.

Kepelabuhanan meliputi segala sesuatu yang berkaitan dengan kegiatan penyelenggaraan pelabuhan dan kegiatan lainnya dalam melaksanakan fungsi pelabuhan untuk menunjang kelancaran, keamanan, ketertiban arus lalu lintas kapal, penumpang dan barang, keselamatan berlayar, tempat perpindahan intra dan antar moda serta mendorong perekonomian nasional dan daerah.

Tatanan Kepelabuhanan Nasional Menurut UU No.69 Tahun 2001 pasal 2 dibagi menjadi tiga yaitu:

1. Pelabuhan sebagai salah satu unsur dalam penyelenggaraan pelayaran, merupakan tempat untuk menyelenggarakan pelayanan jasa kepelabuhanan, pelaksanaan kegiatan pemerintahan dan kegiatan ekonomi lainnya, ditata secara terpadu guna mewujudkan penyediaan jasa kepelabuhan sesuai dengan tingkat kebutuhan.
2. Pelabuhan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) ditata dalam satu kesatuan tatanan kepelabuhan nasional guna mewujudkan penyelenggaraan pelabuhan yang handal, dan berkemampuan tinggi, menjamin efisiensi nasional dan mempunyai daya saing global dalam rangka menunjang pembangunan nasional dan daerah.
3. Tatanan Kepelabuhanan Nasional sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) ditetapkan oleh Menteri. Jadi dapat disimpulkan, pelabuhan adalah suatu daerah perairan yang terlindung dari gelombang dan digunakan sebagai

tempat berlabuhnya kapal maupun kendaraan air lainnya yang berfungsi untuk menaikkan atau menurunkan penumpang, barang maupun hewan, reparasi, pengisian bahan bakar dan lain sebagainya yang dilengkapi dengan dermaga tempat menambatkan kapal, *crane-crane* untuk bongkar muat barang, gudang transit, serta tempat penyimpanan barang dalam waktu yang lebih lama, sementara menunggu penyaluran ke daerah tujuan atau pengapalan selanjutnya. Selain itu, pelabuhan merupakan pintu gerbang serta pemelancar hubungan antardaerah, pulau bahkan benua maupun antar bangsa yang dapat memajukan daerah belakangnya atau juga dikenal dengan daerah pengaruh. Daerah belakang ini merupakan daerah yang mempunyai hubungan kepentingan ekonomi, sosial, maupun untuk kepentingan pertahanan yang dikenal dengan pangkalan militer angkatan laut.

2.2. Sejarah Perusahaan

PT Pelabuhan Indonesia I (Persero) pada awal masa penjajahan Belanda adalah perusahaan dengan nama "Haven Bedrijf". Setelah kemerdekaan Republik Indonesia, pada periode 1945-1950, perusahaan berubah status menjadi Jawatan Pelabuhan. Pada 1969, Jawatan Pelabuhan berubah menjadi Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dengan status Perusahaan Negara Pelabuhan disingkat dengan nama (PNP).

Periode 1969-1983, PN Pelabuhan berubah menjadi Lembaga Pengusaha Pelabuhan dengan nama Badan Pengusahaan Pelabuhan disingkat BPP. Pada 1983, berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 11 tahun 1983 Badan Pengusahaan Pelabuhan (BPP) dirubah menjadi Perusahaan Umum Pelabuhan I disingkat Perumpel I. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 56 tahun 1991 Perumpel I berubah status menjadi PT Pelabuhan Indonesia I (Persero).

Perubahan nama Perusahaan menjadi PT. Pelabuhan Indonesia I (Persero) berdasarkan Akta No. 1 tanggal 1 Desember 1992 dari Imas Fatimah, S.H., Notaris di Jakarta dan telah mendapatkan persetujuan dari Menteri Kehakiman Republik Indonesia berdasarkan Surat Keputusan No. C2-8519.HT.01.01 tahun 1992 tertanggal 1 Juni 1992 serta telah diumumkan dalam Berita Negara Republik Indonesia No. 8612 tanggal 1 Nopember 1994, tambahan No. 87.

Sebelum tahun 2008, Perusahaan bergerak dalam bidang jasa kepelabuhan, pelayanan peti kemas, terminal dan depo peti kemas, usaha galangan kapal, pelayanan tanah, listrik dan air, pengisian BBM, konsolidasi dan distribusi termasuk hewan, jasa konsultasi kepelabuhan dan pengusahaan kawasan pabean. Sejak tahun 2008, dalam rangka optimalisasi sumber daya maka perusahaan dapat melakukan kegiatan usaha lain meliputi jasa angkutan, sewa dan perbaikan fasilitas, perawatan kapal dan peralatan, alih muat kapal, properti diluar kegiatan utama kepelabuhan, kawasan industri, fasilitas pariwisata dan perhotelan, jasa konsultan dan surveyor, komunikasi dan informasi, konstruksi kepelabuhan, ekspedisi, kesehatan, perbekalan, shuttle bus, penyelaman, tally, pas pelabuhan dan timbangan.

2.3. Kinerja Operasional Pelabuhan

Kinerja operasional pelabuhan meliputi lamanya waktu pelayanan Kapal di Pelabuhan, daya lalu barang di Pelabuhan dalam periode waktu tertentu, serta pemanfaatan fasilitas dan sarana penunjang Pelabuhan dimanfaatkan secara intensif.

1). *Service Time*

Service Time adalah lamanya kapal di pelabuhan yang dibuat dalam ukuran rata – rata jam per kapal per periode tertentu (Kpl/jam) dan dirinci untuk berbagai aktivitas baik selama kapal sandar di dermaga, maupun sebelum dan sesudah sandar. Kinerja ini menunjukkan lamanya suatu kapal di pelabuhan, tingkat pelayanan yang dapat diberikan kepada customer dan tingkat efisiensi operasi yang dihasilkan.

a. Sebelum dan sesudah kapal sandar di dermaga, dirinci kedalam :

1. *Wasting Time* (WT) = Kapal menunggu untuk disandarkan.

- Menunggu karena kelalaian PT. Pelindo disebut WT.
- Menunggu karena hal – hal lainnya diluar kelalaian PT. Pelindo, misalnya barang belum siap di pelabuhan, disebut *Postpone Time* (PT).

2. *Approach Time* (AT) = Waktu yang dibutuhkan untuk memasukkan (Pemandauan / Penundaan Kapal) dari lokasi labuh kapal ke dermaga.

b. Selama kapal di dermaga disebut *Berthing Time* (BT) terdiri dari :

1. *Berthing Working Time* (BWT) = Selama kegiatan bongkar muat di dermaga yang dipisah kedalam :

- *Efectif Time* (ET) = benar – benar efektif bekerja.
- *Idle Time* (IT) = waktu yang idle selama kegiatan bongkar muat misalnya, pergantian shift, alat rusak, dll

2. *Non Operation Time* (NOT) = Waktu yang direncanakan tidak bekerja misalkan, karena keadaan cuaca, malam hari untuk pelabuhan kecil, dll.

c. Total butir a dan b disebut *Turn Round Time* (TRT) yaitu kapal di pelabuhan dimulai semenjak kapal tiba di pintu masuk pelabuhan sampai keluar kembali dari pelabuhan.

2). *Productivity*

Produktivitas bongkar muat yang dihasilkan yang diukur dengan rata – rata tonase barang / container / curah yang dibongkar – muat dalam satuan jam (Ton/jam,Box/jam).

3). *Utilitas*

Tingkat penggunaan fasilitas dan peralatan pelabuhan yang diukur dengan persentase penggunaan dibanding kesiapan fasilitas dan peralatan pelabuhan. Indikator terpenting adalah tingkat penggunaan dermaga yang disebut *Berth Occupancy Ratio* (BOR), dimana menurut hasil kajian UNCTAD, BOR 60% untuk non peti kemas dan 45% untuk Dermaga Peti Kemas, sudah merupakan lampu kuning untuk penambahan dermaga dengan catatan operasional sudah dilaksanakan dengan efisien.

2.4. Pengertian Optimalisasi

Optimalisasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia ialah tertinggi, paling baik, sempurna, terbaik, paling menguntungkan, Mengoptimalkan berarti menjadikan sempurna, menjadikan paling tinggi, menjadikan maksimal, Optimalisasi berarti pengoptimalan.

Optimalisasi adalah proses pencarian solusi yang terbaik, tidak selalu keuntungan yang paling tinggi yang bisa dicapai jika tujuan pengoptimalan adalah memaksimalkan keuntungan, atau tidak selalu biaya yang paling kecil yang bisa ditekan jika tujuan pengoptimalan adalah meminimalkan biaya.

Manfaat Optimalisasi:

1. Mengidentifikasi tujuan.
2. Mengatasi kendala.
3. Pemecahan masalah yang lebih tepat dan dapat diandalkan.
4. Pengambilan keputusan yang lebih cepat.

Dalam proses produksi untuk mencapai optimalisasi banyak hal yang harus diperhatikan terutama dalam menyusun rencana produksi ini akan menjadi landasan dalam melakukan produksi. Optimalisasi proses produksi merupakan cara untuk memaksimalkan hasil produksi (output).

Optimalisasi produksi dapat dicapai dengan meningkatkan produktivitas, sehingga tingkat efisiensi akan menjadi tinggi, dan berdampak pada produk yang dihasilkan akan menjadi tinggi sehingga rencana produksi atau target produksi dapat dicapai dengan tepat.

2.5. Defenisi Bongkar Muat

Kegiatan bongkar adalah kegiatan membongkar barang – barang dari atas kapal dengan menggunakan *crane* dan *sling* kapal ke daratan terdekat di tepi kapal, yang lazim disebut dermaga, kemudian dari dermagadengan menggunakan lori, *forklift*, dimasukkan dan ditata ke dalam gudangterdekat yang ditunjuk oleh syahbandar pelabuhan.

Sementara kegiatan muat adalah kegiatan yang sebaliknya. Bongkar Muat sebagaimana yang telah diatur dalam pasal 2 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM.60 Tahun 2014 adalah kegiatan usaha bongkar muat barang dari dan ke kapal di pelabuhan yang mekanismenya meliputi *stevedoring*, *cargodoring*, dan *receiving/delivery* dan dilaksanakan oleh badan usaha yang memiliki izin usaha dan didirikan khusus untuk bongkar muat.

Penyelenggaraan bongkar muat di pelabuhan dilaksanakan dengan menggunakan peralatan bongkar muat yang telah memiliki layak operasi, menjamin keselamatan kerja, dan dilaksanakan oleh tenaga kerja yang wajib memiliki sertifikat kompetensi. Bongkar muat mempunyai tiga kegiatan pokok yaitu;

a. *Stevedoring*

Adalah pekerjaan membongkar barang dari kapal ke dermaga/ tongkang/truck atau memuat barang dari dermaga/ tongkang/ truk kedalam kapalsampai dengan tersusun dalam palka kapal dengan menggunakan *cranekapal* atau *crane* darat.

b. *Cargodoring*

Adalah pekerjaan melepaskan barang dari tali atau jala-jala didermagadan mengangkut dari dermaga ke gudang atau lapangan penumpukanbarang atau sebaliknya.

c. *Receiving/Delivery*

Pekerjaan memindahkan barang dari timbunan tempat penumpukandigudang atau lapangan penumpukan dan menyerahkan sampai tersusundi atas kendaraan dipintu gudang/ lapangan penumpukan atau sebaliknya.

2.6. Terminal Petikemas

Terminal petikemas adalah tempat perpindahan moda (interface) angkutan darat dan angkutan laut peti kemas merupakan suatu area terbatas (districted area) mulai peti kemas diturunkan dari kapal sampai dibawa keluar pintu pelabuhan. Pengiriman barang dengan menggunakan petikemas telah banyak dilakukan dan volumenya terus meningkat dari tahun ketahun (Supriyono 2010).

Pengangkutan dengan menggunakan Petikemas memungkinkan macam-macam barang digabung menjadi satu dalam Petikemas sehingga aktivitasbongkar muat dapat dimekanisasikan.Hal ini dapat meningkatkan jumlah muatan yang bisa diangkut sehingga waktu bongkar muat menjadi lebih cepat.

Terminal sebagai suatu sub sistem dari Pelabuhan lainnya yang berfungsi untuk menunjang kegiatan transportasi laut. Dimana, Terminal/Pelabuhan merupakan tempat pertemuan (interface) antara moda transportasi darat dan laut. Terminal bertanggung jawab terhadap pemindahan Petikemas dari moda transportasi darat ke laut atau sebaliknya, namun aktivitas ini merupakan turunan dari kegiatan transportasi sehingga kelancaran arus Petikemas pada Terminal lebihbanyak dipengaruhi oleh faktor luar seperti : Terlambatnya kapal masuk

pelabuhan, karena berbagai faktor misalnya, perubahan cuaca, kondisi pasang surut, pengalihan rute secara mendadak, atau kerusakan dan lain-lain.

1. Terlambatnya peti kemas masuk terminal, yang disebabkan berbagai hal misalnya seperti kecelakaan, macet, atau ketidaklengkapan dokumen, dan lainnya.
2. Luasan lapangan penumpukan peti kemas.
3. Kerusakan fasilitas derek, shuttle truck, stacker peti kemas, dan lain sebagainya. Terminal peti kemas memiliki karakteristik yang berbeda dari pelabuhan konvensional karena pada terminal peti kemas terdapat aktivitas bongkar muat dengan *Turn Round Time* yang tinggi pada kapal *Full Container Ship*.

Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam perencanaan Terminal Petikemas/Pelabuhan, antara lain :

1. Pertumbuhan ekonomi hinterland.
2. Perkembangan industri yang terkait dengan Pelabuhan.
3. Data arus barang (cargo flow), saat ini dan perkiraan akan datang.
4. Jenis komoditi yang keluar/masuk.
5. Tipe dan ukuran kapal yang akan masuk Pelabuhan.
6. Alur masuk/keluar menuju laut (waterfront).
7. Ketersediaan alat bongkar muat, lapangan penumpukan, dan gudang.
8. Tenaga kerja BM, Operator handling, dan komunikasi.
9. Struktur organisasi operator Terminal, dokumentasi, SDM, dan dampak lingkungan.
10. Analisa ekonomi dan keuangan.
11. Aspek teknis : Fisik, Hidrolik, Nautik. Untuk memutuskan suatu investasi dalam menetapkan Master Plan Pelabuhan/Terminal sangat dibutuhkan pertimbangan ekonomi dengan perkiraan.

Untuk memutuskan suatu investasi dalam menetapkan Master Plan Pelabuhan/Terminal sangat dibutuhkan pertimbangan ekonomi dengan perkiraan arus Petikemas (barang/cargo) pada masa akan datang, berdasarkan komoditi perdagangan yang keluar/masuk Pelabuhan dari Pelabuhan

asal/tujuan,sertakerja operasional Pelabuhan, saat sekarang dan perkiraan 5-10 tahun yang akan datang.

2.7. Lapangan Penumpukan (*Container Yard*)

Container Yard adalah lapangan untuk mengumpulkan, menyimpan dan menumpuk petikemas, di mana petikemas yang berisi muatan di serahkan ke penerima barang dan petikemas kosong di ambil oleh pengirim barang. Pada terminal petikemas modern container yard di bagi menjadi beberapa bagian yaitu : untuk petikemas *export/import, refer and empty*.

Menurut Referensi Kepelabuhanan seri 3 Pengoperasian Pelabuhan (2000 : 33): container yard adalah area yang di pakai untuk menyerahkan dan menerima petikemas (*receiving / delivery*), untuk menumpuk petikemas ekspor/impor, serta petikemas kosong dan juga untuk menampung alat – alat bongkar muat petikemas yang *standby*. Guna kelancaran dan keteraturan pekerjaan yang berkaitan dengan penanganan Petikemas maka lapangan penumpukan Petikemas dibagi ke dalam dua petakan sebagai berikut :

- a. Petak yang digunakan untuk menampung Petikemas yang baru dibongkar dari kapal dan hendak dikerjakan lebih lanjut dinamakan Marshalling Yard Inbound.
- b. Petak untuk menampung Petikemas ekspor yang datang dari luar Pelabuhan, dari CFS, dari depot Petikemas atau dari bengkel reparasi dan akan dimuat ke kapal, disebut Marshalling Yard Outbound.

Perhitungan pemakaian lapangan penumpukan peti kemas (*yard occupancyratio*) merupakan perbandingan antara pemakaian fasilitas lapangan penumpukan peti kemas dengan kapasitas tersedia yang dinyatakan dalam persentase. Indikator ini berkaitan dengan penggunaan lapangan penumpukan peti kemas (*yard occupancyratio*) dengan tujuan untuk menghitung penggunaan lapangan penumpukan yang tersedia di suatu pelabuhan. Perhitungan penggunaan lapangan penumpukan dapat di hitung dengan menggunakan Pers 2.1.

$$YOR = \frac{ARUS\ BARANG \times DWELLING\ TIME}{LUAS\ LAPANGAN\ PENUMPUKAN \times HARI\ EFEKTIF\ KERJA} \times 100\% \quad (2.1)$$

Keterangan:

• *Dwellingtime* = Lama penumpukan maksimum di lapangan / ketetapan pelabuhan (eksisting 3 hari).

Tabel 2.1 : Klasifikasi *Yard Occupancy Ratio* (Standart UNCTAD)

Tingkat	Keterangan
< 20 %	Sangat rendah
20 % - 39 %	Rendah
40 % - 59 %	Cukup
60 % - 79 %	Tinggi
> 80 %	Sangat tinggi

2.8. Dermaga Pelabuhan

Dermaga adalah tempat kapal ditambatkan di pelabuhan. Dermaga adalah juga tempat berlangsungnya kegiatan bongkarmuat barang dan naik turunnya orang atau penumpang dari dan ke atas kapal. Di dermaga juga dilakukan kegiatan untuk mengisi bahan bakar kapal, memasok kapal dengan air minum, air bersih, dan mengatur saluran untuk air kotor/limbah yang akan diproses lebih lanjut di pelabuhan. Jenis-jenis dermaga yaitu terdiri dari:

1. Dermaga barang umum, yaitu dermaga yang diperuntukkan untuk bongkar-muat barang umum/general cargo ke atas kapal.
2. Dermaga peti kemas, yaitu dermaga yang khusus diperuntukkan untuk bongkar muat peti kemas yang biasanya dilakukan dengan menggunakan kran (*crane*).
3. Dermaga curah, yaitu dermaga yang khusus digunakan untuk bongkar-muat barang-barang curah, biasanya dengan menggunakan ban berjalan (*conveyor belt*).
4. Dermaga khusus, yaitu dermaga yang khusus digunakan untuk mengangkut barang-barang bersifat khusus (mudah terbakar), seperti bahan bakar minyak, bahan bakar gas dan lain sebagainya.
5. Dermaga marina, yaitu dermaga yang digunakan untuk kapal pesiar, dan kapal cepat (*speed boat*) berlabuh/ bersandar.

6. Dermaga kapal ikan, yaitu dermaga yang digunakan oleh kapal ikan

Tipe-tipe dermaga:

1. Dermaga 'quay wall'

Terdiri dari struktur sejajar pantai, berupa tembok yang berdiri di atas pantai, konstruksi sheet pile baja/beton atau caisson beton. Dermaga jenis ini biasanya dibangun di lokasi pantai yang tidak landai yang sering disebut sebagai pelabuhan alam sehingga kedalaman yang diinginkan tidak terlalu jauh dari garis pantai.

2. Dermaga 'dolphin'

Tempat sandar kapal berupa dolphin di atas tiang pancang. Biasanya dilokasi dengan pantai yang landai, diperlukan jembatan trestel sampai dengan kedalaman yang dibutuhkan.

3. Dermaga system Jetty

Dapat berupa dermaga apung umumnya digunakan untuk kapal-kapal penumpang pada dermaga angkutan sungai/danau yang tidak membutuhkan konstruksi yang kuat untuk menahan muatan barang yang akan diangkat dengan kapal.

Kinerja pelabuhan ditunjukkan oleh *Berth Occupancy Ratio (BOR)* atau tingkat pemakaian dermaga, yaitu perbandingan antara jumlah waktu pemakaian tiap dermaga yang tersedia.Selama satu periode (bulan/tahun) yang dinyatakan dalam persentase.Tambatan yang digunakan ialah tambatan yang terus-menerus (*Continious Berth*).Tambatan atau dermaga yang terbagi atas beberapa tempat tambatan. Perhitungan tingkat pemakaian tambatan didasarkan pada panjang kapal (*Legth Over All = LOA*) di tambah 5 meter sebagai faktor pengamanan muka-belakang dan durasi kapal bertambat di dermaga (*berth time*). Sehingga perhitungan Pers 2.2.

$$BOR = \frac{(\Sigma P.KAPAL+5) \times JP}{PD \times 24 \times HK} \times 100\% \quad (2.2)$$

Keterangan :

- p. kapal = Panjang Kapal
- JP = Jumlah Jam Pemakaian Tambatan
- PD = Panjang Dermaga
- HK = Hari Kerja/Tahun

2.9. Produktivitas Alat Bongkar Muat

Produktivitas bongkar muat Pelindo 1 Terminal Peti Kemas (TPK) Belawan di awal tahun 2020 mampu melampaui standar yang ditetapkan oleh pemerintah. Pasalnya, standar bongkar muat peti kemas yang ditetapkan pemerintah sebanyak 32 boks/ship/hour (B/S/H, namun TPK Belawan mampu mencapai 51 B/S/H.

General Manager Pelindo 1 TPK Belawan, Indra Pamulihan kepada *medanbisnisdaily.com*, Sabtu (2/5/2020) mengatakan, pemerintah dalam hal ini Kementerian Perhubungan telah menetapkan bahwa produktivitas bongkar muat peti kemas rata-rata sebanyak 32 boks/ship/hour (B/S/H), tapi Pelindo 1 TPK Belawan mampu mencapai 51 B/S/H. “Artinya, produktivitas bongkar muat di TPK Belawan telah melampaui ketetapan Kemenhub tersebut. Sepanjang Januari-Maret 2020 kata Indra, bongkar muat peti kemas di terminal internasional dan domestik TPK Belawan tercatat sebanyak 211.026 boks atau 267.456 Teus. Jumlah ini mengalami kenaikan sekitar 1,04 % dibandingkan periode serupa 2019 yang berjumlah 208.843 boks atau 265.975 Teus.” Kami optimis kinerja bongkar muat ke depan akan lebih baik.

Dijelaskannya, TPK Belawan memiliki dua terminal yakni terminal A untuk melayani aktivitas bongkar muat internasional dan terminal B untuk pelayanan bongkar muat domestik. Selama Triwulan I -2020, komoditas unggulan di terminal domestik meliputi alat tulis kantor, bahan makanan, besi, dan tepung. Sementara komoditas impor unggulan berupa pupuk, chemical, makanan ternak, sedangkan komoditas ekspor unggulan yakni palm oil, chemical, dan karet.

Vice President Public Relations Pelindo 1, Fiona Sari Utami menambahkan selama masa pandemi Covid-19, kinerja di seluruh cabang pelabuhan yang

dikelola Pelindo1 cenderung stabil dan kegiatan ekspor impor masih berjalan dengan lancar.

Produktivitas biasanya di bagi berdasarkan definisi umum, yaitu :

1. Partial Productivity, merupakan rasio antara output dengan input.
2. Total faktor Productivity, merupakan rasio antara net output dengan input, misal faktor capital dengan faktor tenaga kerja. Net output merupakan total output dikurangi cost operational, baik barang dan jasa/servis.
3. Total Productivity, merupakan rasio antara total output dengan seluruh faktor input. Dalam total produktivitas dapat diketahui pengaruh gabungan sejumlah input terhadap output yang dihasilkan.

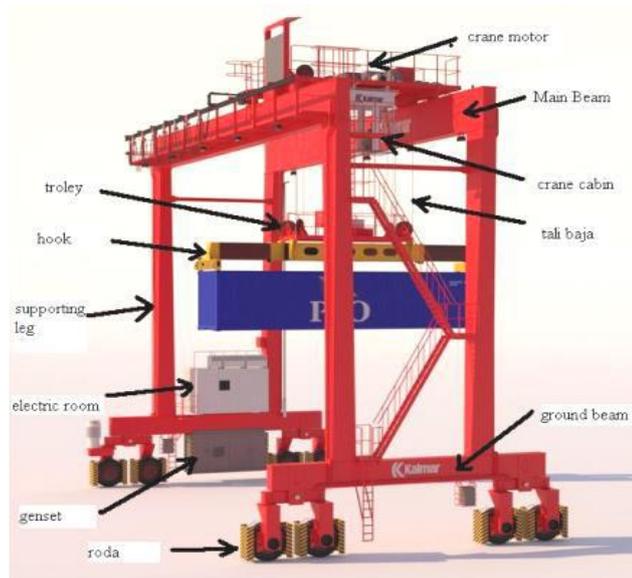
Produktifitas di atas selalu dikaitkan dengan tingkat efisiensi dan efektifitas, dimana kedua hal ini tidak dapat dipisah. Efisiensi merupakan rasio antara output aktual dengan standar output, merupakan standar yang seharusnya di hasilkan oleh input yang dibutuhkan selama proses produksi. Efektivitas merupakan derajat keberhasilan dalam pencapaian tujuan, termasuk di dalamnya adalah bentuk kepuasan dari hasil yang di capai tersebut atau dalam bentuk barang dan jasa.

2.9.1 Alat Bongkar Muat RTG (*Rubber Tyred Gantry*)

Ruber tyred Gantry (RTG) adalah suatu alat berat yang terdapat di semua tempat terminal peti kemas yang berguna untuk mengangkat *Container* (peti kemas) dari dermaga ke tempat penumpukan *Container* atau sebaliknya. RTG ini hampir sama dengan alat berat *Container Crane (CC)* tetapi fungsi dan pergerakannya lebih dinamis. CC digunakan di dermaga dan menempel di pinggir dermaga sedangkan RTG lebih leluasa digunakan dan lebih efisien dari alat berat lainnya.

Menurut Referensi kepelabuhan (2000) *Rubber Tyred Gantry (RTG)* adalah alat untuk mengangkut, membongkar/memuat petikemas dilapangan penumpukan. Berdasarkan difenisi diatas maka penulis menyimpulkan bahwa RTG (*Rubber Tyred Gantry*) adalah suatu alat berat yang digunakan untuk bongkar muat container atau memindahkan *box container* dari *trailer* kepenampungan *container* sementara atau sebaliknya. RTG merupakan alat berat yang berbentuk portal (pintu gerbang) dan dapat berjalan pada jalur dengan

bannya. Dengan delapan bannya RTG dapat berjalan ke kiri dan kanan, bergerak ke arah laut dan ke arah dermaga.



Gambar 2.1: Alat Bongkar Muat RTG (*Rubber Tyred Gantry*)(Supriyono, 2010)

Berikut ini adalah komponen penting yang terdapat pada *Rubber Tyred Gantry*:

1. *Engine dan Control Source*

Engine room dan *control source* berada pada bagian samping *RTG*. Dalam pengoperasian alat *RTG*, terlebih dahulu mesin dinyalakan pada *engine panel* dan mesin berjalan *idle speed*. Pada kondisi *fullspeed* ini tegangan dari generator yang dihasilkan sebesar 420 volt dengan mengatur tegangan pada *AVR (Automatic Voltage Regulator)*. Ketika menyalakan mesin *MCCB* pada kondisi *ON* untuk mengunci rangkaian control didalam *Engine Control*



Gambar 2.2: *Engine* pada *RTG*(Supriyono, 2010)

2. Gantry

Gantry berfungsi untuk memindahkan posisi RTG ke tiap-tiap *blok* penampungan dari *container*. RTG dapat bergeser maju, mundur, belok ke kiri atau ke kanan untuk memudahkan menaikkan atau menurunkan dan menumpuk peti kemas. *Gantry* digerakkan dengan menggunakan *joystick* yang sama dengan *hoist* pada operator kabin tetapi pada posisi *left* atau *right*. Kecepatan gerak dari motor *gantry* yaitu 130 m/min (tanpa *container*). *Gantry* dilengkapi dengan *disk brake* untuk pengereman motor *gantry*.



Gambar 2.3: *Gantry* (Supriyono, 2010)

Untuk memindahkan RTG ke *blok* penampungan pada sisi lain, maka RTG harus berbelok, maka *gantry* dilengkapi dengan *steering switch* pada operator kabin. Sebelum *steering switch* bekerja, maka *hoist*, *trolley* dan *gantry* dalam keadaan berhenti. Ketika dinyalakan, maka *oil pump steering* akan on dan pin *cylinder steering* pada posisi *lock* dan *oil pump steering* akan off. Langkah di atas juga berlaku untuk mengembalikan *gantry* dari posisi awal ke posisi semula.

3. Spreader

Spreader adalah alat yang digunakan untuk mengangkat peti kemas dan kargo yang disatukan. *Spreader* biasanya ditempatkan di antara wadah dan mesin pengangkat. *Spreader* digunakan untuk menempelkan dan mengunci *container* yang akan dipindahkan ke tempat lain.



Gambar 2.4: *Spreader* (Supriyono, 2010)

Spreader akan bekerja dengan menyalakan *spreader pump*.

Spreader dilengkapi dengan bagian-bagian:

a. *Flipper*

Flipper berfungsi untuk penempatan posisi *spreader* agar tepat pada posisi *container* yang akan di pindahkan. Empat *flipper* berada pada tiap-tiap ujung *spreader* yang digerakkan dengan naik turun dengan *flipper switch* pada *control desk* di operator kabin.

b. *Skewing Switch*

Skewing switch digunakan jika posisi *spreader* terhadap *container* agak miring. Maka *skewing switch* berfungsi memiringkan posisi *spreader* agar tepat pada posisi *container*.

c. *Twist Lock*

Twist lock berfungsi untuk mengunci *spreader* pada *container* agar dapat diangkat dan dipindahkan. *Twist lock* berada pada ujung-ujung *spreader*.

d. *Selection of Telescopic Beam*

Dikarenakan ukuran dari *container* ada yang 20 ft, 40 ft, 45 ft maka *spreader* dilengkapi dengan *telescopic beam* yang berfungsi memanjangkan ukuran dari *spreader* sehingga *twist lock* dan *flipper* dapat tepat pada posisi dari *container*. Ukuran *spreader* dapat diset dengan *switch* pada *control desk* posisi 20 ft dan 40 ft. sedangkan untuk *container* sepanjang 45 ft menggunakan ukuran *spreader* 40 ft karena posisi *twist lock* pada *container* 45 ft sama dengan

container 40 ft. Dalam pengoperasian *spreader* untuk mengangkat *container* (*hoist up*)

4. Tali pengikat (*wire rope*)

Wire rope adalah elemen penting dalam menahan gaya tarik dalam mengangkat dan memindahkan beban. *Wire rope* dapat menahan beban tekuk dari berbagai arah yang tidak mampu dilakukan oleh alat angkat lain sejenis seperti rantai (*Chain*).



Gambar 2.5: contoh *wire rope* (Supriyono, 2010)

Penggunaan *wire rope* biasanya terbagi menjadi 2 kategori yaitu *static* dan *dinamik*. Penerapannya *static* contohnya pada *tower supports*, *guy wires*, *suspension bridge supports*, dan transmisi listrik. Penerapan *dinamik* pada umumnya untuk menarik atau mengangkat yang terdapat pada peralatan *elevators*, *cranes*, *hoists*, *dredges*, and *control cable*. Tegangan dinamis membutuhkan fleksibilitas untuk dapat melewati *Sheaves and drums*.

Persamaan yang dipakai untuk menghitung produktivitas *rubber tyred gantry* menggunakan Pers.2.3.

$$\text{Kinerja alat} = \frac{3600}{\text{cycle time rata-rata alat}} \quad (2.3)$$

Persamaan yang digunakan untuk menghitung produktifitas dalam satu tahun menggunakan Pers.2.4.

$$\text{Produktifitas dalam 1 tahun} = \text{kinerja alat} \times \text{jumlah jam kerja 1 tahun} \quad (2.4)$$

Persamaan untuk mengukur keproduktifitas alat bongkar muat Pers.2.5.

$$\text{BCH} = \frac{\text{TOTAL MOVE}}{\text{WORKING TIMES}} \quad (2.5)$$

- Box crane per hour (BCH) merupakan satuan yang menunjukkan banyaknya container atau box yang dimuat maupun dibongkar dalam 1 jam.

$$\text{BSH} = \frac{\text{TOTAL MOVES}}{\text{BERTHING TIMES}} \quad (2.6)$$

- Box per ship per hour (BSH) yaitu banyaknya box container yang mampu dibongkar atau dimuat oleh pihak terminal terhadap suatu kapal dalam waktu 1 jam.

2.9.2. Alat Bongkar Muat *Container Crane*

Container Crane adalah sebuah crane yang digunakan untuk bongkar muat kontainer di suatu tempat bukan hanya di pelabuhan saja. Crane ini memiliki 4 tiang penyangga utama berukuran besar dan lengan yang berada di posisi tengah untuk menahan beban container yang diangkat.



Gambar 2.6: Alat Bongkar Muat *Container Crane*(Supriyono, 2010)

Fungsi *Container Crane*

Fungsi utama dari crane ini sesuai dengan namanya, yaitu untuk mengangkat container dari dan menuju kapal barang. Namun di beberapa kondisi juga dapat dimanfaatkan untuk mengangkat benda atau barang lain. Selain itu crane ini juga dapat memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lain karena *Container Crane* berdiri diatas rel yang memanjang sehingga dapat digerakkan mengikuti lintasan dari rel tersebut.

Penggunaan *container crane*

Container Crane tidak hanya digunakan di pelabuhan, namun juga sering digunakan di tempat tempat lain terutama di tempat yang memiliki aktivitas bongkar muat kontainer yang tinggi. Contohnya seperti di pabrik atau industri barang yang terintegrasi dengan transportasi darat seperti truk trailer dan kereta api. Crane akan digunakan untuk mengangkat atau memindahkan kontainer dari atau ke atas kereta dan truk trailer.

Ukuran *Container Crane*

Smaller size: Digunakan untuk memindahkan kontainer ke gerbong kereta api atau ke truk trailer.

Panamax: Dapat digunakan sepenuhnya untuk memindahkan barang dari kapal kelas panamax yang dapat melewati terusan panama dengan batas lebar 190 kaki.

Post-Panamax: Digunakan untuk menurunkan kontainer yang diangkut oleh kapal dengan ukuran lebar 18 kontainer sehingga tidak bisa melewati terusan panama.

Super-Post-Panamax: Digunakan untuk bongkar muat kapal dengan kapasitas lebar 22 kontainer. Kapasitas dari crane jenis ini dapat mencapai hingga 120 ton dengan berat satu unit crane mencapai 1600 – 2000 ton.

Cara Kerja *Container Crane*

Alat ini dioperasikan melalui kabin yang letaknya menggantung di troli. Petugas memasuki kabin lalu menghidupkan mesin crane, kemudian memulai pengoperasian crane untuk memindahkan kontainer. Daya yang dibutuhkan oleh satu unit crane rata-rata berada pada kisaran tegangan 4000 sampai 13200 volt dan bersumber dari generator atau dari dermaga. Pada saat crane tidak beroperasi, bagian portal yang menghadap laut diangkat agar tidak menghalangi manuver kapal ketika merapat ke Dermaga atau keluar dari Dermaga, jika hendak beroperasi, bagian tersebut diturunkan menjadi horizontal.

Saat beroperasi membongkar Petikemas, setelah mengambil Petikemas dari tumpukannya di kapal dan mengangkatnya pada ketinggian yang cukup, selanjutnya mesin crane di gondola membawanya sepanjang portal ke belakang ke arah lantai Dermaga. Kecepatan kerja bongkar muat Petikemas dengan cara tersebut, dinamakan Hook Cycle berjalan cukup cepat yaitu kurang lebih 2 sampai 3 menit per box. Dengan demikian produktivitas hook cycle berkisar 20 sampai 25 box tiap jam.

Hook Cycle adalah waktu yang diperlukan dalam proses pekerjaan muat bongkar kapal dihitung sejak takap atau spreader disangkutkan pada muatan, diangkat untuk dipindahkan ke tempat yang berlawanan di Dermaga atau kapal. Kecepatan hook cycle yang dikutip di atas merupakan produktivitas muat bongkar Petikemas di Pelabuhan Petikemas luar negeri (negara maju), untuk Pelabuhan Tanjung Priok yang dianggap sebagai Pelabuhan Petikemas terbesar dan terlengkap di Indonesia yang prestasi kerjanya dijadikan tolok ukur bagi Pelabuhan-Pelabuhan lainnya, prestasinya masih di sekitar 18 sampai 20 box per jam.

2.9.3. Alat Bongkar Muat *Head Truck*

Disebut juga terminal tractor atau trailer digunakan di terminal peti kemas untuk mengangkut petikemas dari dermaga kelapangan penumpukan atau sebaliknya serta dari area lapangan penumpukan peti kemas ke gudang CFS (*container freight station*) atau sebaliknya.

Kegiatan-kegiatan *ship operation*, *quay transfer operation*, *yard operation*, dan *receipt/delivery operation* sangat tergantung pada lini penghubung satu sama lain yakni kegiatan *haulage* dengan menggunakan pasangan *head truck – chassis*. Alat ini menjembatani berbagai lokasi kegiatan (*spots*) di terminal, dari dan ke dermaga, CFS, lapangan, depot, bahkan ikut bersama kapal. Berikut ini adalah operasi *head truck* pada saat berada di lapangan untuk membongkar atau memuat petikemas yaitu :*Operasi Haulage* Operasi yang menggunakan trailer/chassis untuk mengangkut satu petikemas (*single stack trailer*) atau dua peti kemas (*double stack trailer*). Kedua jenis trailer yang digunakan hanya di lingkungan terminal, sedangkan untuk pemakaian di *public road* perlu mendapat izin dari dinas angkutan jalan raya.



Gambar 2.7: Alat Bongkar Muat *Head Truck*(Supriyono, 2010)

2.10. Petikemas

Secara defenisi, petikemas dapat diartikan menurut kata peti dan kemas. Peti adalah suatu kotak berbentuk geometrik yang terbuat dari bahan-bahan alam (kayu, besi, baja, dll). Kemas merupakan hal-hal yang berkaitan dengan pengepakan atau kemasan. Jadi peti kemas (Container) adalah suatu kotak besar berbentuk empat persegi panjang, terbuat dari bahan campuran baja dan tembaga atau bahan lainnya (aluminium, kayu/fiber glass) yang tahan terhadap cuaca. Digunakan untuk tempat pengangkutan dan penyimpanan sejumlah barang yang dapat melindungi serta mengurangi terjadinya kehilangan dan kerusakan barang serta dapat dipisahkan dari sarana pengangkutnya dengan mudah tanpa harus mengeluarkan isinya.

Berdasarkan Customs Convention on Containers 1972, yang dimaksud dengan container adalah alat untuk mengangkut barang, dimana seluruhnya atau sebagian tertutup sehingga berbentuk peti untuk diisi barang yang akan diangkut. Berbentuk permanen dan kokoh sehingga dapat dipergunakan berulang kali untuk pengangkutan barang, dibuat sedemikian rupa sehingga memungkinkan pengangkutan barang dengan suatu kendaraan tanpa terlebih dulu dibongkar kembali isinya dan dapat langsung diangkut, khususnya apabila dipindah dari satu ke lain kendaraan. Petikemas dibuat kokoh/kuat dan dilengkapi dengan pintu yang dikunci dari luar. Semua bagian dari Petikemas termasuk pintunya tidak dapat dilepas atau dibuka dari luar.

Berbagai variasi bentuk petikemas digunakan untuk barang-barang yang spesifik namun menggunakan ukuran yang standart untuk mempermudah *handling* dan perpindahan moda angkutan. Jenis-jenis peti kemas antara lain:

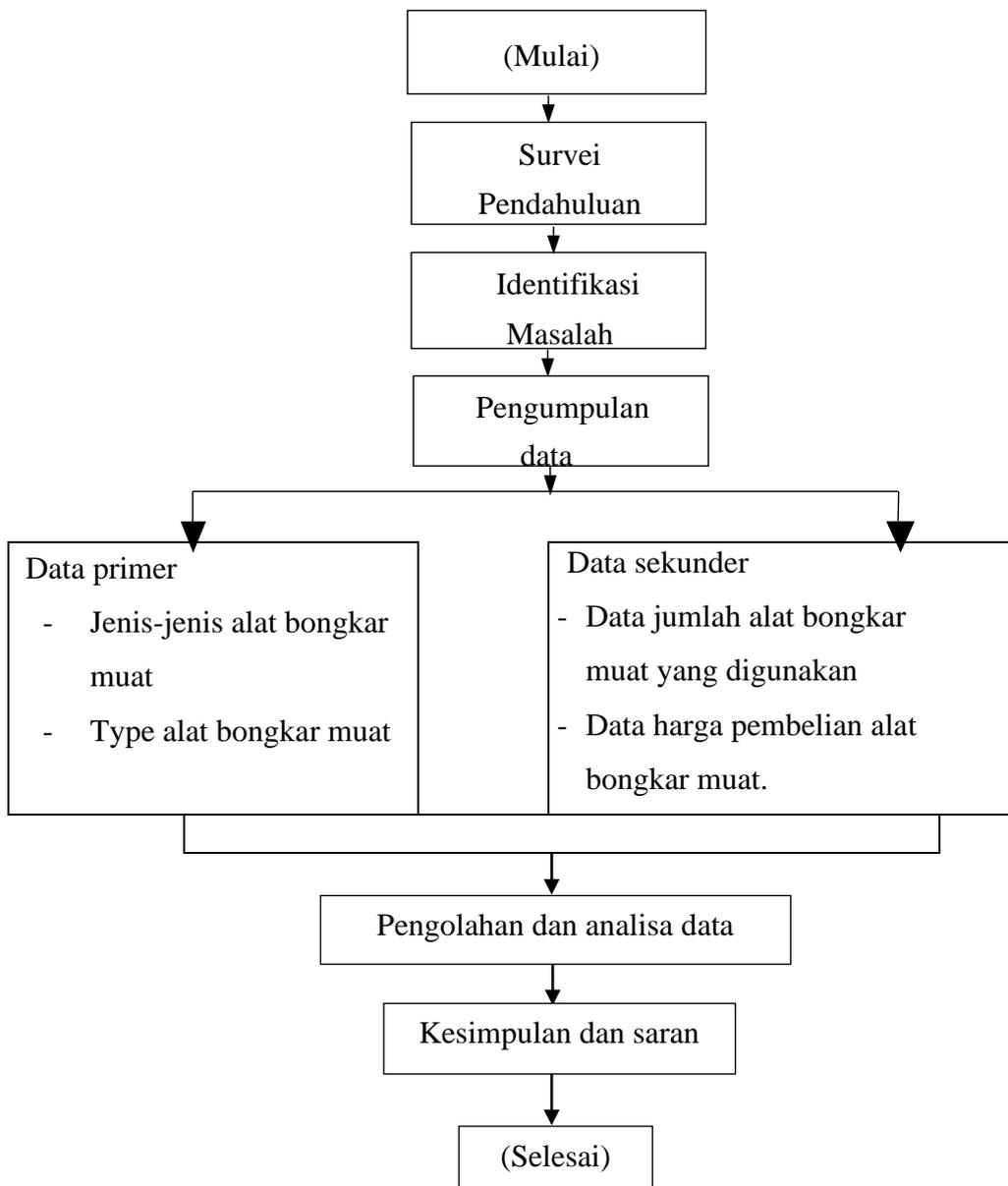
- Peti kemas barang umum untuk diisi kotak-kotak, karung, drum dan lain-lain. Jenis yang paling banyak digunakan.
- Peti kemas tangki yaitu tangki baja yang dibangun di dalam kerangka container digunakan untuk mengangkut Tanki yang di dalamnya diisi barang-barang yang berbahaya, misalnya gas, minyak, bahan kimia yang mudah meledak.
- Peti kemas berventilasi untuk barang organik yang membutuhkan ventilasi

- Peti kemas Generator.
- Peti kemas berpendingin digunakan untuk mengangkut barang – barang yang memerlukan suhu pendingin, misalnya untuk jenis sayur-sayuran, daging dll.
- Peti kemas curah, digunakan untuk mengangkut muatan curah, misalnya beras, gandum, dll.
- Peti kemas yang diperlengkapi dengan isolasi.
- Peti kemas dengan pintu di samping digunakan untuk mengangkut muatan yang ukurannya tidak memungkinkan dimasukkan dari pintu belakang peti kemas. Jadi semua sisi Peti kemas harus dibuka. Misalnya alat – alat berat.
- Collapsible ISO.

BAB 3
METODE PENELITIAN

3.1 Bagan Alur Penelitian

Dalam penelitian penggunaan alat bongkar muat peti kemas, peneliti menggunakan bagan alur penelitian sebagai berikut :



Gambar 3.1: Bagan alur penelitian

3.3. Metode Pengumpulan Data

Data yang akan dipergunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dan data primer.

1. Data sekunder

Data sekunder merupakan data atau informasi yang diperoleh dalam format yang sudah tersusun atau terstruktur yang berasal dari instansi terkait yang berwenang. Adapun data yang diperoleh yaitu :

- a. Data jumlah alat bongkar muat yang digunakan.
- b. Data harga pembelian alat bongkar muat.

2. Data primer

Data primer merupakan data-data yang diperoleh langsung dari survei lapangan. Data-data tersebut meliputi sebagai berikut :

- a. Jenis-jenis alat bongkar muat.
- b. Type alat bongkar muat.

3.4. Metode Analisa Data

Untuk pengambilan data dilakukan langsung dilapangan dimana lokasi penelitian dilakukan. Adapun data harga alat dan harga sewa alat berat dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 : Harga alat berat dan harga sewa alat berat (Informasi PT. PELINDO I T.A. 2021)

Alat Berat	Harga Alat	Harga Sewa	Satuan	Keterangan
Container crane	Rp.150.000.000.000	Rp. -	Jam / Unit	Sesuai dengan peraturan dan ketentuan berlaku
Rubber tyred gantry	Rp. 38.425.320.000	Rp. -	Jam / Unit	
Head Truck	Rp. 739.000.000	Rp. -	Jam / Unit	

Data-data fasilitas dan peralatan yang berada di Terminal Petikemas Belawan baik itu Internasional dan Domestik, dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 : Jumlah sarana dan prasarana (Informasi PT. PELINDO I T.A. 2021).

NO	Nama fasilitas	Sarana prasarana layanan	Jumlah sarana dan prasarana	Kapasitas
1	Dermaga Internasional	Tambatan	1	550 m
	Dermaga domestik	Tambatan	1	400 m
2	Lapangan penumpukan	<i>Internasional</i>		15,8 Ha
		<i>Domestik</i>		5,8 Ha
		<i>Groundslot</i>		3.342 slot
		<i>Reefer plug</i>		144 point

Tabel 3.2 :*Lanjutan.*

NO	Nama fasilitas	Sarana prasarana layanan	Jumlah sarana dan prasarana	Kapasitas
3	Peralatan	1. <i>container crane</i>	10 unit	40 ton
		2. <i>rubber tyred gantry</i>	25 unit	40 ton
		3. <i>reach staker</i>	5 unit	40 ton
		4. <i>side loader</i>	3 unit	7 ton
		5. <i>terminal tractor</i>	40 unit	40 ton
		6. <i>mobile harbour crane</i>	4 unit	40 ton
		7. <i>forklift</i>	1 unit	10 ton
			1 unit	3 ton
		8. <i>skylift truck</i>	1 unit	-
	9. <i>truck tank</i>	2 unit	5 ton	

Data type alat bongkar muat yang digunakan oleh PT. PELINDO I Belawan, dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 :Type alat bongkar muat (Informasi pelabuhan dan kelajuan PT. PELINDO I)

Alat Bongkar Muat	Type Alat Bongkar Muat
<i>Container Crane</i>	Konecrane
<i>Rubber Tyred Gantry</i>	Konecrane
<i>Head Truck</i>	Hino SG 260 TH
<i>Forklift</i>	Toyota 8FD30

Data kecepatan pelayanan *container crane* dapat dilihat pada Tabel 3.4. Tabel 3.4 merupakan waktu aktual yang diperlukan untuk memindahkan 1 box dari atau menuju kapal.

Tabel 3.4: Kecepatan Pelayanan *Container Crane*

Petikemas ke-	Durasi 1 cycle (detik)	Petikemas ke-	Durasi 1 cycle (detik)
1	103	16	95
2	135	17	97
3	130	18	104
4	94	19	98
5	142	20	100
6	130	21	122
7	100	22	148
8	125	23	143
9	112	24	102
10	145	25	120
11	122	26	112
12	120	27	137
13	142	28	125
14	129	29	130
15	120	30	113

Data kecepatan pelayanan *rubber tyred gantry* dapat dilihat pada Tabel 3.5. Tabel 3.5 merupakan waktu aktual yang diperlukan *Rubber Tyred Gantry (RTG) Crane* untuk memindahkan box petikemas. Terdapat 2 unit *Rubber Tyred Gantry (RTG)* yang beroperasi.

Tabel 3.5: Kecepatan Pelayanan Rubber Tyred Gantry (RTG)

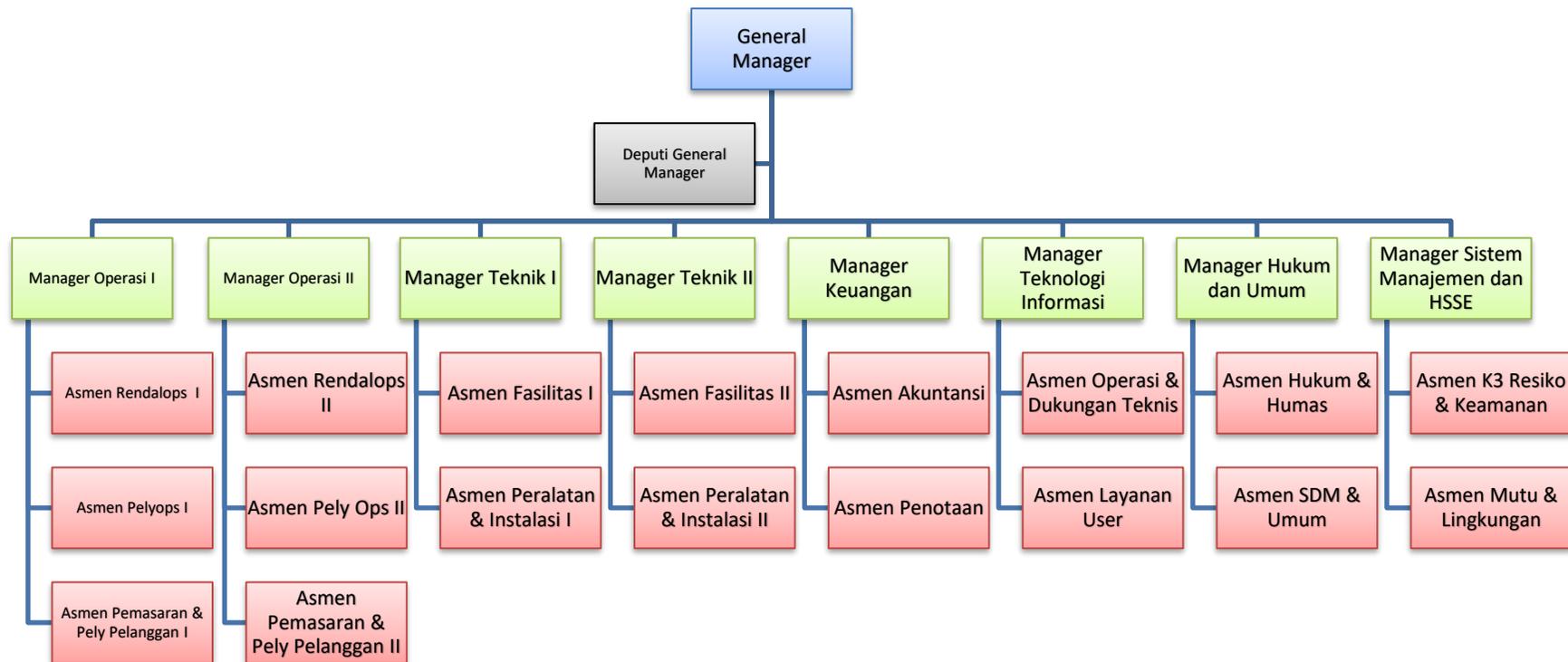
Nama Alat Berat	Petikemas ke-	Durasi 1 cycle (detik)	Nama alat berat	Petikemas ke-	Durasi 1 cycle (detik)
RTG-01	1	233	RTG-02	1	243
	2	245		2	241
	3	247		3	252
	4	242		4	244
	5	236		5	254
	6	240		6	256
	7	242		7	240
	8	234		8	238
	9	244		9	241
	10	247		10	235
	11	246		11	238
	12	249		12	230
	-	-		13	256
	-	-		14	248

Data kecepatan pelayanan *head truck* dapat dilihat pada Tabel 3.6. Tabel 3.6 ini merupakan waktu actual yang diperlukan *Head Truck* untuk memindahkan box petikemas. Terdapat 6 *Head Truck* yang beroperasi.

Tabel 3.6: Kecepatan pelayanan *head truck*

Truck no	Cycle ke -	Durasi 1 cycle (menit)	Durasi 1 cycle (detik)	Truck no	Cycle ke -	Durasi 1 cycle (menit)	Durasi 1 cycle (detik)
20	1	20:00	1200	30	1	20:05	1203
	2	19:52	1195		2	20:07	1204
	3	21:30	1288		3	19:38	1162
	4	20:22	1221		4	19:60	1176
	5	20:40	1240		5	20:00	1200
23	1	20:50	1250	32	1	19:56	1173
	2	19:40	1164		2	19:46	1167
	3	19:59	1176		3	20:12	1207
	4	20:48	1248		4	20:04	1202
	5	20:37	1237		5	19:51	1170
27	1	20:40	1240	35	1	19:20	1152
	2	19:55	1176		2	20:20	1212
	3	20:10	1210		3	21:30	1278
	4	19:59	1176		4	21:56	1293
	5	21:60	1296		5	22:30	1338

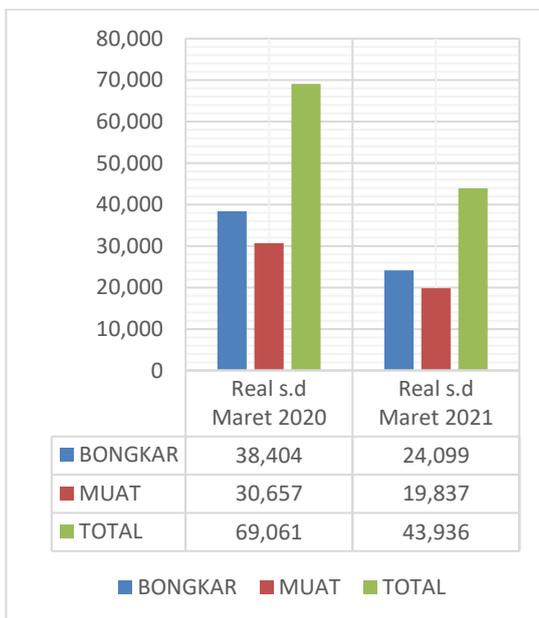
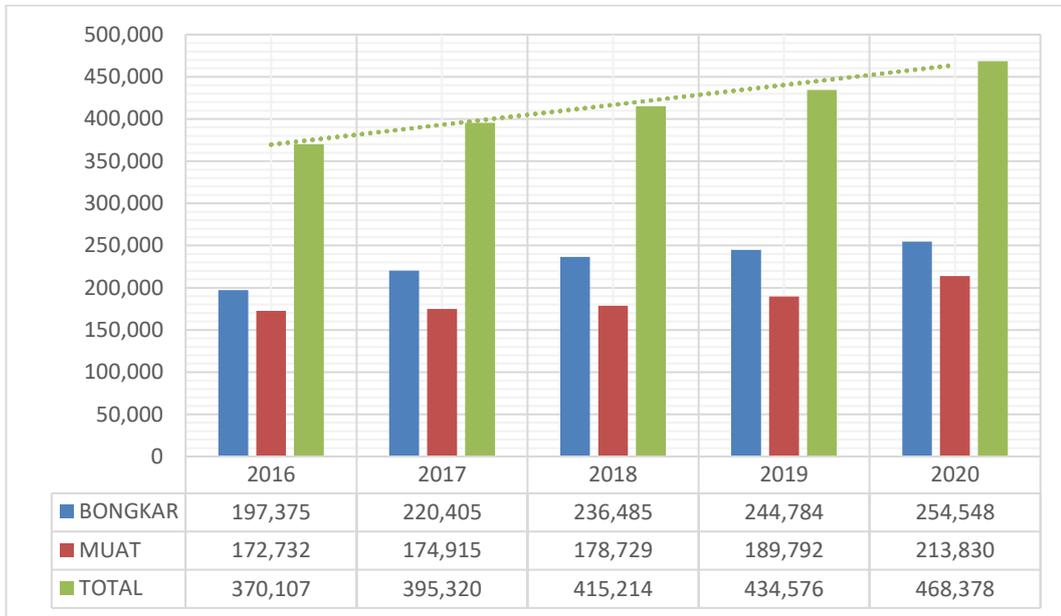
3.5. Struktur Organisasi



Gambar 3.5: Struktur Organisasi PELINDO 1

3.6. *Throughput* (box) Terminal Domestik Belawan

Throughput merupakan jumlah petikemas atau TEU's kontainer dalam satu periode (bulan atau tahun) yang melewati dermaga.



Grafik 3.6: *Throughput* terminal petikemas domestik belawan

3.7. Dwelling Time Petikemas Domestik

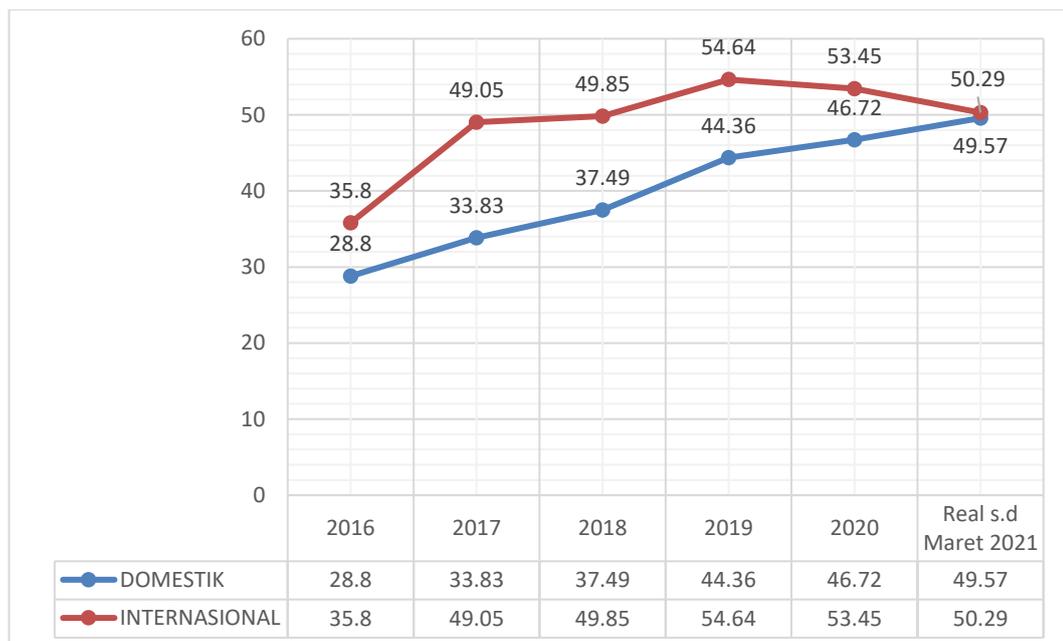
Dwelling time ialah batas waktu lamanya petikemas yang akan mau di ekspor dan di impor dilapangan penumpukan.apabila semakin cepat batas waktunya maka semakin optimal kinerja operasionalnya.



Grafik 3.7: *Dwelling Time* petikemas domestik

3.8. Kinerja Operasional (B/S/H)

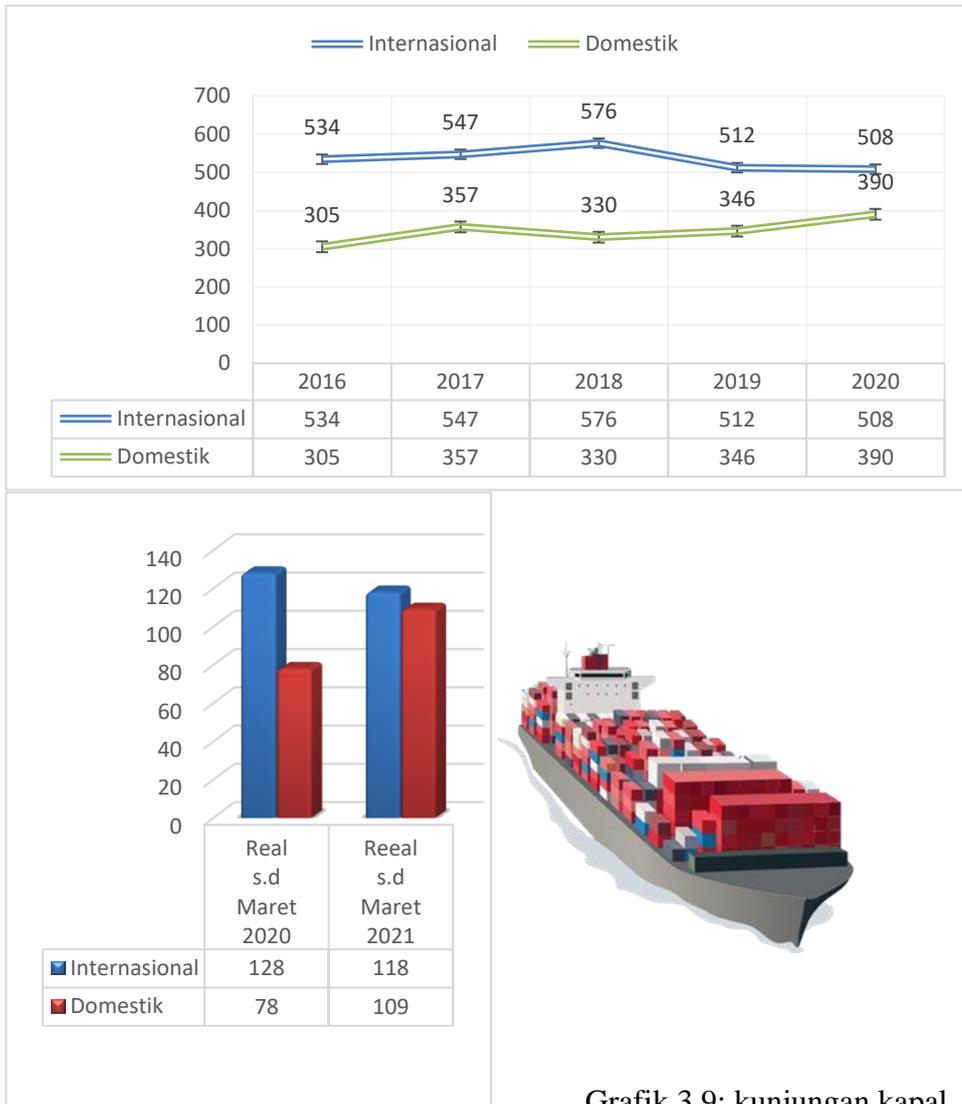
Box per ship per hour (B/S/H) yaitu banyaknya box container yang mampu dibongkar atau dimuat oleh pihak terminal terhadap suatu kapal dalam waktu 1 jam.



Grafik 3.8: Kinerja Operasional (B/S/H)

3.9. Kunjungan Kapal

Banyaknya jumlah kapal yang masuk ke terminal petikemas domestik belawan.



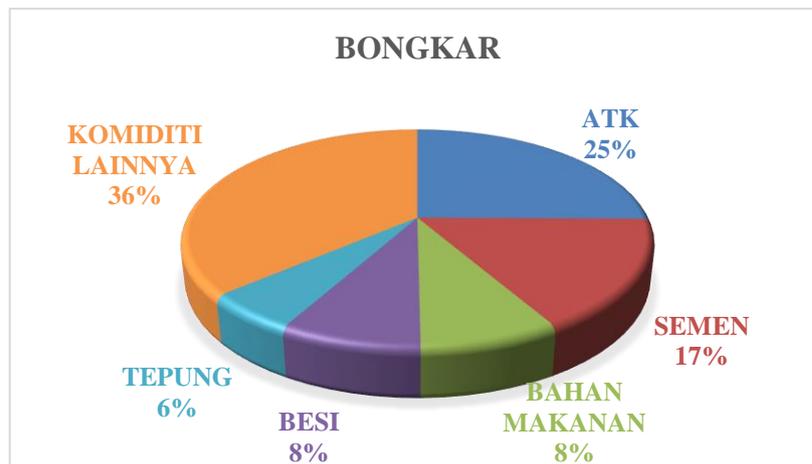
Grafik 3.9: kunjungan kapal

3.10. Komoditi Dominan Terminal Petikemas Domestik

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengertian komoditas adalah barang dagangan utama, benda niaga, hasil bumi, dan kerajinan yang bisa dimanfaatkan untuk kegiatan ekspor dan impor. Komoditas dalam arti luas merupakan suatu produk yang dapat diperdagangkan di pasar dunia. Adapun komoditas barang yang sering di bongkar dan di muat di terminal petikemas domestik Belawan adalah sebagai berikut:

Komoditi Bongkar	Tonase
Atk	281.249
Semen	184.300
Bahan Makanan	91.009
Besi	92.221
Tepung	62.739
Komoditi Lainnya	405.717

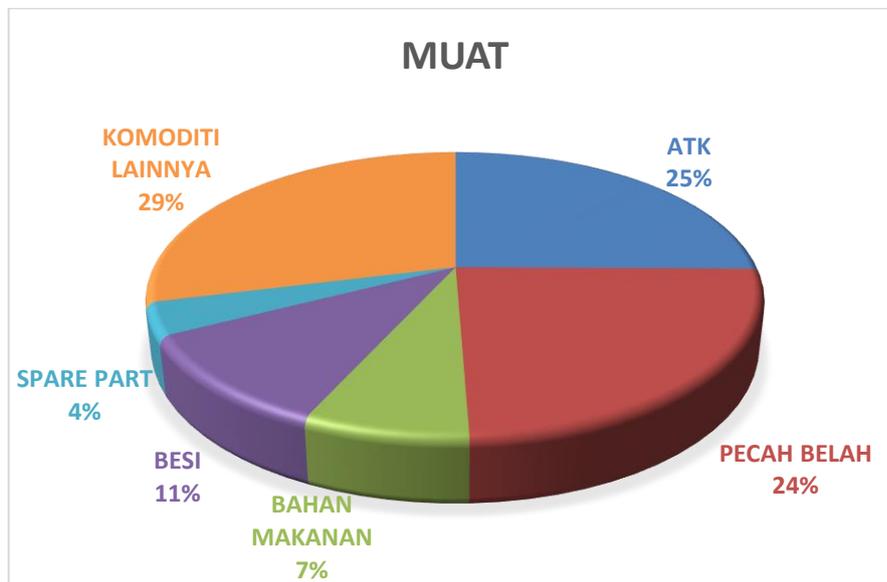
Tabel 3.10: Komoditi bongkar



Grafik 3.10: Komoditi Bongkar

Tabel 3.10: Komoditi Muat

Komoditi Muat	Tonase
Atk	76.645
Pecah Belah	73.827
Bahan Makanan	22.452
Besi	32.331
<i>Spare Part</i>	11.204
Komoditi Lainnya	88.110



Grafik 3.10: Komoditi Muat

Bab 4

ANALISA DATA

4.1. Analisa Pengolahan Data

Adapun pendataan dan survey dilaksanakan pada terminal petikemas domestik Belawan bertujuan untuk mendapatkan tingkat kelayakan alat bongkar muat petikemas. Pendataan dilakukan dengan cara pengumpulan data-data sekunder dari perusahaan yang berhubungan dengan penelitian. Data yang diminta menyangkut dengan parameter-parameter yang dipilih.

4.2. Perhitungan Data Yard Occupancy Ratio (YOR)

Berikut perhitungan penggunaan lapangan penumpukan (yard). Berdasarkan data operasional di Terminal Petikemas Domestik Belawan pada tahun 2021. Untuk mengetahui rasio dalam persentase penggunaan lapangan penumpukan yaitu sebagai berikut :

- Arus Barang = 468.378 Teus
- Waktu penyimpanan = 3 hari
- Luas Lapangan Penumpukan = 58.000 m²
- Hari Kerja/Tahun = 260 hari

$$\begin{aligned} \text{YOR} &= \frac{\text{ARUS BARANG} \times \text{WAKTU PENYIMPANAN}}{\text{LUAS LAPANGAN} \times \text{HARI KERJA}} \times 100\% \\ &= \frac{468.378 \times 3}{58.000 \times 260} \times 100\% = 9,3\% \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan didapat persentase YOR dari terminal petikemas domestik Belawan adalah 9,3%, dimana hasil ini menunjukkan jika kinerja pelayanan dilapangan penumpukan masih aman, tetapi masih belum berkembang karena $\leq 50\%$.

4.3. Perhitungan Data Berth Occupancy Ratio (BOR)

Berikut perhitungan penggunaan dermaga (*berth*) berdasarkan data operasional di terminal petikemas domestik Belawan pada tahun 2021. Untuk mengetahui rasio dalam persentase penggunaan tambatan, yaitu sebagai berikut :

- Total panjang kapal = 41,010 meter
- Jumlah Jam Pemakaian Tambatan = 22 jam
- Panjang Dermaga = 400 meter

$$\begin{aligned} \text{BOR} &= \frac{(41,010+5) \times 22}{400 \times 24 \times 260} \times 100\% \\ &= 36,15\% \end{aligned}$$

Terlihat dari hasil perhitungan BOR pada terminal petikemas domestik Belawan, adalah 36,15%. Hasil ini menunjukkan jika kondisi BOR di terminal petikemas domestik Belawan masih aman. Hasil itu dikatakan aman dikarenakan nilai persentase yang di rekomendasikan oleh United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) yaitu sebesar 70%.

4.4. Kecepatan Pelayanan Alat Bongkar Muat Petikemas

4.4.1 Kecepatan Pelayanan *Container Crane*

Produktifitas *container crane* mempunyai pengaruh yang besar terhadap cepat atau lambatnya proses bongkar muat di suatu pelabuhan, untuk menekan waktu dalam proses bongkar muat di perlukan operator alat berat yang berpengalaman dan alat yang berfungsi dengan baik.

Berdasarkan data pada Tabel 3.4.dapat diketahui bahwa waktu yang dibutuhkan untuk memindahkan box container berbeda-beda antara 95 detik – 148 detik. Hal ini disebabkan karena pengalaman dari operator dan penempatan head truck yang kurang tepat terhadap lokasi container crane, berikut perhitungan kecepatan pelayanan untuk container crane.

$$\text{Total waktu} = 3.595 \text{ detik}$$

$$\text{Jumlah cycle} = 30$$

$$\text{Rata – rata} = \frac{3.595}{30} = 119,83 \text{ detik/box}$$

$$\text{Dalam 1 jam} = \frac{3600}{119,83} = 30 \text{ box}$$

Dalam satu tahun produktifitas dari container crane dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Jumlah jam kerja efektif dalam satu hari} = 21 \text{ jam}$$

$$\text{Perawatan dan perbaikan alat} = 10\% \times 260 = 26 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah jam kerja dalam satu tahun} &= 21 \text{ jam} \times (260-26) \text{ hari} \\ &= 4.914 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas dalam satu tahun} &= 30 \times 4.914 \\ &= 147.420 \text{ box container} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas, maka dapat diketahui bahwa kemampuan dari container crane dalam waktu 1 jam adalah 30 box/jam/container crane dengan rata-rata waktu tiap box adalah 119,83 detik. Dalam satu tahun beroperasi satu unit container crane dapat melakukan produktifitas sebesar 147.420 box container.

4.4.2 Kecepatan Pelayanan Rubber Tyred Gantry (RTG)

Berdasarkan data pada Tabel 3.5.dapat diketahui bahwa waktu yang dibutuhkan untuk memindahkan box container berbeda-beda antara 233 detik sampai 256 detik. Berikut perhitungan kecepatan pelayanan untuk Rubber Tyred Gantry (RTG).

Total petikemas	= 12 + 14	= 26 box
Total waktu	= 2.905 + 3.416	= 6.321 detik
Waktu rata-rata	= $\frac{6.321}{26}$	= 243,11 detik/box
Kecepatan pelayanan dalam 1 jam	= $\frac{3600}{243,11}$	= 14,80 box/jam = 15 box/jam

Dalam satu tahun produktifitas dari Rubber Tyred Gantry (RTG) dapat dihitung sebagai berikut :

Jumlah jam kerja dalam satu hari	= 21 jam
Perawatan dan perbaikan alat	= 10% × 260 = 26 hari
Jumlah jam kerja dalam satu tahun	= 21 jam × (260-26) hari = 4.914 jam
Produktifitas dalam satu tahun	= 15 box/jam × 4.914 = 73.710 box container

Dari perhitungan diatas, maka didapat bahwa kemampuan dari Rubber Tyred Gantry (RTG) dalam waktu 1 jam adalah 15 box/jam dengan rata-rata waktu tiap boxnya adalah 243,11 detik. Dalam satu tahun beroperasi, satu unit Rubber Tyred Gantry dapat melakukan produktifitas sebesar 73.710 box container.

4.4.3 Kecepatan Pelayanan *Head Truck*

Berdasarkan data pada Tabel 3.6.dapat diketahui bahwa waktu yang dibutuhkan untuk memindahkan box container berbeda-beda antara 19:20 menit sampai 22:30 menit. Berikut perhitungan kecepatan pelayanan untuk *Head Truck*.

$$\text{Rata – rata} = 20,25 \text{ menit}$$

$$\text{Jumlah cycle dalam satu jam} = \frac{60}{20,25} = 2,96 \text{ cycle}$$

$$\text{Satu unit head truck} = 3 \text{ box}$$

Dalam satu tahun produktifitas dari head truck dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Jumlah jam kerja dalam satu hari} = 21 \text{ jam}$$

$$\text{Perawatan dan perbaikan alat} = 10\% \times 260 = 26 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah jam kerja dalam satu tahun} &= 21 \text{ jam} \times (260 - 26) \text{ hari} \\ &= 4.914 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas dalam satu tahun} &= 3 \text{ box/jam} \times 4.914 \text{ jam} \\ &= 14.742 \text{ box container} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas, maka didapat diketahui bahwa kemampuan dari Head truck dalam waktu 1 jam adalah 3 box/jam/truck dengan rata – rata waktu tiap box nya adalah 20,25 menit. Dalam satu tahun beroperasi, satu unit head truck dapat melakukan produktifitas sebesar 14.742 box container.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan pada bab 4 penggunaan alat bongkar muat terminal petikemas domestik Belawan yaitu:

1. Produktifitas 1 (satu) unit alat bongkar muat dalam satu tahun:
 - a) Container crane didapatkan sebesar 147.420 box container dengan kapasitas 40 ton.
 - b) Rubber tyred gantry didapatkan sebesar 73.710 box dengan kapasitas 40 ton.
 - c) Head truck didapatkan sebesar 14.742 box container dengan kapasitas 40 ton.
2. Jumlah persentase dari lapangan penumpukan/yard occupancy ratio (YOR) yaitu sebesar 9,3 %.
3. Jumlah persentase dari lamanya penggunaan dermaga/berth occupancy ratio (BOR) yaitu sebesar 36,15%.

5.2. Saran

1. Setiap alat yang akan digunakan ada baiknya diperiksa terlebih dahulu agar tidak terjadi kecelakaan kerja.
2. Setiap alat yang akan digunakan, harus diketahui fungsi dari masing-masing alat bongkar muat tersebut agar mendapatkan hasil yang efektif.
3. Melakukan pengawasan intensif serta perawatan rutin terhadap peralatan-peralatan seperti *container crane*, *rubber tyred gantry*, *head truck* dan sebagainya agar peralatan dalam kondisi baik dan dapat digunakan untuk jangka waktu yang panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhbar, M. R., & Darmana, E. (2019). Study Penanganan Kerusakan Komponen Yang Terjadi Pada Rtg Di Terminal Peti Kemas Koja Jakarta. *Jurnal Sains Dan Teknologi Maritim*, 19(2), 142–150. <https://doi.org/10.33556/jstm.v19i2.203>
- Apriani. (2014). BAB II Tinjauan Pustaka_ 2010isa.Pdf. Apriani, 9–66.
- Bastyan, E. (2017). Di Terminal Petikemas Surabaya Dengan.
- Elvira Y, A. (2017). Maladministrasi Dalam Prosedur Bongkar Muat Petikemas Di Pt . Pelabuhan Indonesia Iv (Persero) Cabang Terminal Petikemas Makassar Oleh Elvira Yunitasari Akbar. *Studi Administrasi Negara*. <https://core.ac.uk/download/pdf/83870983.pdf>
- Gunawan, R., Sobirin, & Santoso, I. (2013). Analisis Determinan Volume Bongkar Muat Barang Di Pelabuhan Belawan. *Jurnal SAINTIKOM*, 12(3), 201–208.
- Information, P. (N.D.). INDONESIA INDONESIA I (PERSERO).
- Kegiatan, O., Muat, B., Dermaga, D. I., Upaya, D., Waktu, M., & Nur, M. (2014). *F a k u l t a s t e k n i k Universitas Sumatera Utara m e d a n 2014*.
- Khusyairi, A., & Hisyam, E. S. (2016). Analisis Kinerja Pelayanan Operasional Peti Kemas Di Pelabuhan Pangkalbalam Kota Pangkalpinang. *Jurnal Fropil*, 4(2), 74–86.
- Maddeppungeng, A., & Suryani, I. (2017). Optimalisasi Komposisi Alat Berat Pada Proyek Pembangunan Pelabuhan PT. Cemindo Gemilang. *Jurnal Konstruksia*, 9(1), 59–67.
- Maryanie, D. I., & Sutopo, W. (2011). Usulan Perbaikan Sistem Handling Cargodoring Di Pelabuhan Peti Kemas Untuk Meminimalkan Biaya Distribusi Logistik Pendahuluan Pelabuhan Peti Kemas Adalah Salah Satu Jenis Pelabuhan Yang Khusus Melayani Pengiriman Logistik Yang Telah Dikemas Dalam Bentuk P. VI(3), 171–178.
- Nautika, P. S., Iv, D., & Ilmu, P. (2019). Menggunakan Crane Kapal Pada.
- Nurhadini, A., Rafie, & Indrayadi, M. (2019). Optimasi Pelayanan Bongkar Muat Peti Kemas Di Pelabuhan Dwikora Pontianak. *Jurnal Elektrik Laut Sipil Tambang*, 6(1), 1–11.

Palguno, D. N., & Supangat, U. (2016). Efektivitas Kinerja Bongkar Muat Petikemas Di Terminal Operasi I PT. Pelabuhan Indonesia II Cabang TanjungPriok. *Jurnal Logistik D III Transportasi UNJ*, 9(2), 19–24.

Pp_No_69_Tahun_2001.Pdf. (N.D.)

Supriyono. (2010). Analisa Kinerja Terminal Petikemas Di Tanjung Perak Surabaya. *Analisa Kinerja Terminal Petikemas Di Tanjung Perak Surabaya*, 9, 9.

Widyawati, N., & Purwanto, Y. (2018). Keterampilan Operator Dan Keandalan Alat Rubber Tyre Gantry (Rtg) Terhadap Produktivitas Kerja. *Jurnal Baruna Horizon*, 1–14.

Zuhdi, A. Z. (2017). Analisis Produktivitas Bongkar Muat General Cargo Di Pelabuhan Makassar. 1.



FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
JL. KAPTEN MUKHTAR BASRI NO.3 MEDAN 20238

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : MUHAMMAD IQBAL
NPM : 1607210172
**JUDUL : OPTIMALISASI PENGGUNAAN ALAT BONGKAR MUAT GUNA
MEMPERLANCAR KEGIATAN BONGKAR MUAT DI TERMINAL
PETI KEMAS DOMESTIK BELAWAN**

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	8-2-2021	<ul style="list-style-type: none">- Draft penulisan di sesuaikan dg panduan TA. PT UMSU- Sumber no. Hm dibalok dan sesuaikan dg no. surat qbr- Buat sumber dr qbr tsb- Tabel baset no dan judul (topikan)- lanjut bab 3.	
2	22-2-2021	<ul style="list-style-type: none">- Penulisan ikuti panduan TA. PT UMSU- Semua rumus yg akan digunakan pd bab 4 hrs ada tercentum di bab 2.- Draftan pustaka pribadi- no. rumus di buat	
3	24-2-2021	Acc yg diseminor Proposalnya	

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

(Ir. Lukkyan, M.T)



FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
JL. KAPTEN MUKHTAR BASRI NO.3 MEDAN 20238

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : MUHAMMAD IQBAL
NPM : 1607210172
JUDUL : OPTIMALISASI PENGGUNAAN ALAT BONGKAR MUAT
GUNA MEMPERLANCAR KEGIATAN BONGKAR MUAT
DI TERMINAL PETI KEMAS DOMESTIK BELAWAN

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
4	7-9-2021	- Rensa masalah, Tegap dan kesipulan harus sejalan. - Rensa masalah point 2 menentukan OR - Dan point 3 menentukan BTR. - Perbaiki kesipulan	
5	28-9-2021	- tambalah literatur ali bab 2 - sefalan antara Rensa Masalah dg tegap dan kesipulan. - Koreksi analisis di bab 4	
6	1-10-2021	Acc 4 di seminar hasilka	

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

(Ir. Zarkiyah, MT)



PT. PELABUHAN INDONESIA I (PERSERO)
TERMINAL PETIKEMAS BELAWAN

Nomor : KP.40 / 1 / 16 /GM -21

Belawan, 22 April 2021

Lampiran :

Kepada

Perihal : Penerimaan Mahasiswa Riset

Yth. Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

di

Medan

Memperhatikan surat Saudara Nomor : 509 /II.3-AU/UMSU-07/F/2021 tanggal 13 April 2021 Perihal Pengambilan Data/Riset.

Sehubungan dengan hal tersebut, disampaikan bahwa pada prinsipnya kami menyetujui permohonan untuk melaksanakan riset dalam rangka menyelesaikan Program Strata-1 (S1) atas nama :

No	Nama	NIM	Jurusan
1.	Muhammad Iqbal	1607210172	Teknik Sipil

Selanjutnya untuk pelaksanaannya kepada Mahasiswa/i agar memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Sebelum memulai melaksanakan riset wajib melapor kepada Asisten Manager SDM dan Umum pada Bidang Hukum dan Umum TPK Belawan;
2. Mentaati semua aturan yang berlaku di perusahaan dan Wajib memahaminya;
3. Membuat surat pernyataan dari Sekolah/Universitas, apabila terjadi kecelakaan kerja maka perusahaan tidak bertanggung jawab;
4. Membawa surat hasil Rafid Test;
5. Memberikan laporan hasil riset kepada TPK Belawan;

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

a.n. GENERAL MANAGER
MANAGER HUKUM DAN UMUM



Tembusan :

- General Manager TPK Belawan

Jl. Raya Pelabuhan Gabion Belawan 20414
Telp. : (061) 6940031, 6940032

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI PESERTA

Nama Lengkap : Muhammad Iqbal
Panggilan : Iqbal
Tempat, Tanggal lahir : Jakarta, 28 mei 1998
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat : Jln. Marelan 9 pasar 1 rel No. 271 link. 6
Agama : Islam

Nama Orang tua

Ayah : Ridwan HW
Ibu : Zulkhairiah
No Hp : +62819-9125-2468
E-mail : mi1304622@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor pokok Mahasiswa : 1607210172
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jln. Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun kelulusan
1	SD	SD CENTRE NEGERI 060870 MEDAN	2010
2	SMP	SMP ISLAM AL-ULUM TERPADU	2013
3	SMA	SMA SWASTA DHARMAWANGSA	2016
4	Melanjutkan kuliah di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2016 sampai selesai		