

**ANALISIS WAKTU BONGKAR MUAT PETI KEMAS
DI *CONTAINER YARD*
(Studi Kasus di Makassar *New Port*)**

SKRIPSI

*Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Meraih Gelar Strata 1 (S1)
Departemen Teknik Kelautan Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin*



OLEH:

A. ALYA FAHIRAH

D32116511

**DEPARTEMEN TEKNIK KELAUTAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : A. Alya Fahirah

NIM : D321 16 511

Departemen : SI Teknik Kelautan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir/skripsi yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila kemudian hari saya terbukti bahwa keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 23 November 2020

Penulis,



A. Alya Fahirah
D321 16 511

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi:

**" ANALISIS WAKTU BONGKAR MUAT PETI KEMAS
DI CONTAINER YARD "
(Studi Kasus di Makassar New Port)**

OLEH

A. ALYA FAHIRAH

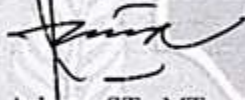
D321 16 511

Telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing pada :

Tanggal : 20 November 2020

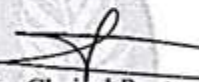
Di : Gowa

Pembimbing I



Ashury, ST., MT
Nip. 197403182006041001

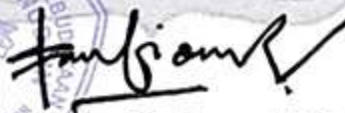
Pembimbing II



Dr. Ir. Chairul Paotonan, ST., MT
Nip: 197506052002121003

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Kelautan



Dr. Taufiqur Rachman, ST, MT
196908021997021001

LEMBAR PENGESAHAN KOMISI PENGUJI

Judul Skripsi

**"ANALISIS WAKTU BONGKAR MUAT PETI KEMAS
DI CONTAINER YARD "**

(Studi Kasus di Makassar New Port)

OLEH

A. ALYA FAHIRAH

D321 16 511

Telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing pada :

Tanggal : 20 November 2020

Di : Gowa

Dengan Panel Ujian Skripsi

1. Ketua : Ashury, ST., MT
2. Sekertaris : Dr. Ir.Chairul Paotonan,ST., MT
3. Anggota 1 : Dr. Taufiqur Rachman, ST., MT
4. Anggota 2 : Sabaruddin Rahman,ST., MT., Ph,D

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Kelautan



Taufiqur Rachman

Dr. Taufiqur Rachman, ST., MT

196908021997021001

ABSTRAK

A. Alya Fahirah “Analisis Waktu Bongkar Muat Peti Kemas di *Container Yard* (Studi Kasus di Makassar *New Port*)” Dibimbing oleh **Ashury, S.T.,M.T.** dan **Dr. Ir. Chairul Paotonan, S.T., M.T.**

Setiap tahunnya penggunaan peti kemas semakin meningkat. Masalah bongkar muat di terminal peti kemas sering kali menjadi objek tinjauan berkaitan dengan kinerjanya. Studi ini menganalisa produktivitas pelayanan di Makassar *New Port* pada fasilitas *Rubber Tyred Gantry* (RTG) *crane* dan *reach stacker* dengan tujuan untuk mengetahui waktu bongkar muat peti kemas dan produktivitas alat RTG *crane* dan *reach stacker* di Makassar *New Port*. Adapun manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi tentang produktivitas alat RTG *crane* dan *reach stacker* sehingga dapat dipertimbangkan mengenai prediksi penambahan alat.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Adapun sumber data yang digunakan adalah data primer diambil dengan cara mengamati, mewawancarai, dan mengukur langsung waktu pergerakan alat RTG *crane* dan *reach stacker* dengan durasi waktu ± 1 jam. Data sekunder diperoleh dengan mengutip dokumen pada instansi yang bersangkutan seperti data jumlah fasilitas alat, kapasitas alat, umur alat, dan *layout* Makassar *New Port*.

Hasil analisis diketahui bahwa penanganan peti kemas menggunakan RTG *crane* memiliki nilai *effective time* berkisar antara 21:34 – 48:00 (MM:SS) dan *idle time* berkisar antara 11:21 – 28:15 (MM:SS). Sementara penanganan peti kemas menggunakan *reach stacker* memiliki nilai *effective time* berkisar antara 07:04 – 09:20 (MM:SS) dan nilai *idle time* berkisar antara 46:35 – 49:35 (MM:SS). Selain itu diketahui produktivitas RTG *crane* berkisar antara 26 – 45 *box/jam* dan produktivitas *reach stacker* berkisar antara 97-109 *box/jam*.

Kata Kunci: *Rubber Tyred Gantry* (RTG) *Crane*, *Reach Stacker*, *Produktivitas*.

ABSTRACT

A. Alya Fahirah "Analysis of Container Loading and Unloading Times at the Container Yard (Study case in Makassar New Port)" Supervised by **Ashury, S.T.,M.T.** and **Dr. Ir. Chairul Paotonan, S.T., M.T.**

Every year the use of containers is increasing. The loading and unloading problem at the container terminal is the object of review with regard to its performance. This study analyzes service productivity at Makassar New Port on Rubber Tyred Gantry (RTG) cranes and reach stacker with the aim of seeing container loading and unloading times and productivity of RTG cranes and reach stacker at Makassar New Port. The benefit of this research is to provide information about the productivity of RTG crane and reach stacker tools so that it can provide information about predictions of additional equipment.

This research uses a descriptive method. The data source used is primary data taken by peering, interviewing, and directly measuring the movement time of the RTG crane and reach stacker with a duration of ± 1 hour. Secondary data cites documents from the administering agency, such as data on the number of equipment facilities, capacity of tools, age of tools, and layout of the New Makassar Port.

The results of the analysis show that container handling using RTG crane has an effective time value ranging from 21:34 – 48:00 (MM: SS) and idle time ranging from 11:21 – 28:15 (MM: SS). Meanwhile, container handling using the reach stacker has an effective time value ranging from 07:04 - 09:20 (MM: SS) and idle time values ranging from 46:35 - 49:35 (MM: SS). In addition, it is known that the productivity of RTG cranes ranges from 26 - 45 box/hour and the productivity of reach stacker ranges from 97 - 109 box/hour.

Keywords: *Rubber Tyred Gantry (RTG) Crane, Reach Stacker, Productivity.*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT, atas limpahan rahmat, hidayah dan nikmat-Nya yakni berupa nikmat kesehatan rohani dan jasmani yang diberikan kepada penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini sesuai dengan yang diharapkan. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Baginda Rasulullah SAW, sahabat, keluarga, serta orang-orang yang senantiasa istiqomah di jalan-Nya. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Dalam proses penyusunan sampai dengan terselesaikannya skripsi yang berjudul “**Analisis Waktu Bongkar Muat Peti Kemas di *Container Yard***” penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sampai terselesaikannya skripsi ini.

Teristimewa penulis haturkan terima kasih kepada ibunda **Najah** dan ayahanda **Sehuddin, SP.** selaku orang tua kandung penulis yang selama ini memberikan kasih sayang, dukungan dan doa yang tak henti-hentinya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan pendidikan sebagai sarjana.

Dengan rasa terima kasih dan rendah hati penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kakek penulis **Husaini** yang selama ini telah membantu dan mendukung setiap langkah penulis dan memberikan dorongan dan motivasi yang membangun.
2. Bapak **Ashury, ST, MT** dan Bapak **Dr. Ir. Chairul Paotonan, ST., MT.** selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan mulai dari awal penelitian hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini.
3. Bapak **Dr. Taufiqur Rachman, ST.,MT.** selaku ketua Departemen Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

4. Segenap **Dosen-dosen** dan **staf akademik** Departemen Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin telah membantu penulis selama menjalani perkuliahan.
5. Kakanda-kakanda penulis **Andi Rahman S.Pi, Andi Zaenal,** dan **A. Muh. Reza Ramadhan A,md.Pi** yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi dan bantuan moril maupun materil.
6. Sepupu tercinta **Anne Kurry Anggreani** dan **St. Abidah Mulya** yang setia menemani saya menyelesaikan penulisan skripsi ini.
7. Sahabat-sahabat penulis **Aguscitrasasmita, S.Sn., Hesti Amelia, S.Ip.** dan **Surahmi** yang selalu hadir dan menemani dikala susah dan senang.
8. Saudara tak sedarah penulis **Reskiyanti, Putri Sriwahyuni Kasba,** dan **Yuliani Suleman** yang telah memberikan kebahagiaan, dukungan, dan mengajarkan arti kebersamaan selama ini.
9. Teman-teman **Teknik Kelautan angkatan 2016** yang telah bersama-sama berjuang selama perkuliahan.

Penulis menyadari keterbatasannya sehingga mungkin dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat beberapa kekurangan dan kesalahan yang perlu diberi saran dan kritik yang membangun dari semua pihak.

Akhir kata penulis berharap apa yang telah dipaparkan dalam tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca, khususnya bagi mahasiswa/i yang akan melakukan penelitian dalam bidang yang serupa. Aamiin.

Gowa, 27 September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| SAMPUL..... | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN KOMISI PENGUJI..... | iii |
| ABSTRAK | iv |
| ABSTRACT..... | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL..... | xii |
| DAFTAR ISTILAH | xiii |
| DAFTAR NOTASI..... | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 Kepelabuhanan..... | 5 |
| 2.1.1 Peran Pelabuhan..... | 6 |
| 2.1.2 Kinerja Pelabuhan..... | 7 |
| 2.2 Bongkar Muat | 8 |
| 2.2.1 Macam-Macam Kegiatan Bongkar Muat..... | 9 |
| 2.2.2 Kondisi Bongkar Muat Barang | 10 |
| 2.2.3 Peralatan Bongkar Muat | 11 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2.4 Istilah-Istilah Bongkat Muat | 14 |
| 2.3 Terminal Peti Kemas..... | 16 |
| 2.4 Lapangan Penumpukan..... | 17 |
| 2.5 Peti Kemas | 18 |
| 2.5.1 Jenis-Jenis Peti Kemas..... | 19 |
| 2.5.2 Ukuran Peti Kemas | 22 |
| 2.6 <i>Rubber Tyred Gantry (RTG) Crane</i> | 24 |
| 2.6.1 Komponen Utama <i>Rubber Tyred Gantry (RTG) Crane</i> | 25 |
| 2.6.2 Mekanisme Gerakan <i>Rubber Tyred Gantry (RTG) Crane</i> | 27 |
| 2.7 <i>Reach Stacker</i> | 31 |
| 2.7.1 Komponen Utama <i>Reach Stacker</i> | 32 |
| 2.7.2 Cara Kerja <i>Reach Stacker</i> | 32 |
| 2.8 Makassar <i>New Port</i> | 33 |
| 2.9 Studi Terdahulu..... | 36 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 40 |
| 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian | 40 |
| 3.2 Sumber Data..... | 40 |
| 3.3 Jenis Data | 41 |
| 3.4 Metode Penelitian | 42 |
| 3.5 Diagram Alur Penelitian | 43 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 45 |
| 4.1 Kapasitas <i>RTG Crane</i> | 45 |
| 4.2 Waktu Pelayanan <i>RTG Crane</i> | 46 |
| 4.3 Analisis Data Waktu Pelayanan <i>RTG Crane</i> | 51 |
| 4.4 Analisis Produktivitas Pelayanan <i>RTG Crane</i> | 63 |
| 4.5 Kapasitas <i>Reach Stacker</i> | 65 |
| 4.6 Waktu Pelayanan <i>Reach Stacker</i> | 65 |
| 4.7 Analisis Data Waktu Pelayanan <i>Reach Stacker</i> | 67 |
| 4.8 Analisis Produktivitas Pelayanan <i>Reach Stacker</i> | 72 |
| BAB V PENUTUP..... | 73 |
| 5.1 Kesimpulan | 73 |
| 5.2 Saran | 73 |
| DAFTAR PUSTAKA | 74 |
| LAMPIRAN..... | 76 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Proses Bongkar Muat | 10 |
| Gambar 2.2 <i>General Cargo Container</i> | 19 |
| Gambar 2.3 <i>Bulk Container</i> | 20 |
| Gambar 2.4 <i>Reefer Container</i> | 21 |
| Gambar 2.5 <i>RTG Crane</i> | 24 |
| Gambar 2.6 <i>Spreader</i> pada <i>RTG Crane</i> | 26 |
| Gambar 2.7 <i>Trolley</i> yang digerakkan Motor | 26 |
| Gambar 2.8 Roda Karet pada <i>RTG Crane</i> | 27 |
| Gambar 2.9 Skema Gerakan <i>Hoist</i> pada <i>RTG Crane</i> | 28 |
| Gambar 2.10 Skema Gerakan <i>Transversal</i> pada <i>RTG Crane</i> | 29 |
| Gambar 2.11 Skema Gerakan <i>Longitudinal</i> pada <i>RTG Crane</i> | 30 |
| Gambar 2.12 <i>Reach Stacker</i> | 31 |
| Gambar 2.13 <i>Layout Makassar New Port</i> | 34 |
| Gambar 2.14 <i>Layout Container Yard Makassar New Port</i> | 35 |
| Gambar 2.15 Grafik <i>Container Traffic</i> | 36 |
| Gambar 3.1 <i>Makassar New Port</i> | 40 |
| Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Penelitian | 44 |
| Gambar 4.1 <i>RTG Crane</i> Bergerak Horizontal | 46 |
| Gambar 4.2 Mengunci Peti Kemas di Atas <i>Head Truck</i> | 47 |
| Gambar 4.3 Menggeser Peti Kemas Sesuai <i>Row</i> dan <i>Tier</i> yang ditentukan | 47 |
| Gambar 4.4 Menurunkan Peti Kemas ke <i>Container Yard</i> | 48 |
| Gambar 4.5 <i>Spreader</i> Berada di Tempat Semula | 48 |
| Gambar 4.6 <i>RTG Crane</i> Bergerak Horizontal | 49 |
| Gambar 4.7 Mengunci Peti Kemas dari <i>Container yard</i> | 49 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.8 Mengangkat Peti Kemas dari <i>Container Yard</i> | 50 |
| Gambar 4.9 Menurunkan Peti Kemas ke <i>Head Truck</i> | 50 |
| Gambar 4.10 Mengembalikan Posisi <i>Spreader</i> ke bentuk semula..... | 51 |
| Gambar 4.11 Grafik Perbandingan <i>Effective time</i> dan <i>Idle time</i> | 53 |
| Gambar 4.12 Grafik Perbandingan <i>Effective Time</i> dan <i>Idle Time</i> | 56 |
| Gambar 4.13 Grafik Perbandingan <i>Effective time</i> dan <i>Idle time</i> | 60 |
| Gambar 4.14 Grafik Perbandingan <i>Effective time</i> dan <i>Idle time</i> | 62 |
| Gambar 4.15 Grafik Produktivitas RTG <i>Crane</i> | 64 |
| Gambar 4.16 Menjepit Peti Kemas dari <i>Truck</i> | 66 |
| Gambar 4.17 Mengangkat dan Memindahkan Peti Kemas ke <i>Container Yard</i> | 66 |
| Gambar 4.18 Menurunkan Peti Kemas Ke <i>Container Yard</i> | 67 |
| Gambar 4.19 Grafik Perbandingan <i>Effective Time</i> dan <i>Idle Time</i> | 69 |
| Gambar 4.20 Grafik Produktivitas <i>Reach Stacker</i> | 72 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Ukuran Peti Kemas berdasarkan <i>International Standard Organization (ISO)</i> | 22 |
| Tabel 2.2 Jenis-Jenis <i>General Cargo Container</i> | 22 |
| Tabel 2.3 Jenis-Jenis <i>Thermal Container</i> | 23 |
| Tabel 2.4 Jenis-Jenis <i>Platform Container</i> | 23 |
| Tabel 4.1 Kapasitas Peralatan Bongkar Muat RTG <i>Crane</i> | 45 |
| Tabel 4.2 Data Waktu Pelayanan RTG <i>Crane</i> 01 | 52 |
| Tabel 4.3 Data Waktu Pelayanan RTG <i>Crane</i> 10..... | 55 |
| Tabel 4.4 Data Waktu Pelayanan RTG <i>Crane</i> 18..... | 59 |
| Tabel 4.5 Rekapitulasi Data Waktu Pelayanan RTG <i>Crane</i> | 62 |
| Tabel 4.6 Produktivitas RTG <i>Crane</i> | 64 |
| Tabel 4.7 Kapasitas <i>Reach Stacker</i> | 65 |
| Tabel 4.8 Data Waktu Pelayanan <i>Reach Stacker</i> 01 | 68 |
| Tabel 4.9 Data Kecepatan <i>Reach Stacker</i> 01 pada Proses <i>Receiving</i> | 70 |
| Tabel 4.10 Rekapitulasi Data Waktu Pelayanan <i>Reach Stacker</i> | 71 |
| Tabel 4.11 Produktivitas <i>Reach Stacker</i> | 72 |

DAFTAR ISTILAH

- Rubber Tyred Gantry (RTG) Crane* : Alat angkat untuk peti kemas yang bersifat *mobile* atau bergerak yang digunakan untuk kegiatan bongkar muat peti kemas di pelabuhan atau terminal peti kemas.
- Receiving* : Kegiatan menerima barang dari luar ke dalam pelabuhan.
- Delivery* : Kegiatan mengantar barang dari pelabuhan ke luar.
- Effective Time* : Waktu yang digunakan untuk melakukan kegiatan bongkar muat secara efektif.
- Idle time* : Waktu yang tidak digunakan untuk melakukan kegiatan bongkar muat atau waktu menganggur, seperti waktu menunggu muatan datang, waktu yang terbuang saat peralatan bongkar muat rusak.
- Container Yard* : Lapangan terbuka untuk menumpuk peti kemas.
- Lift On Lift Off* : Pekerjaan mengangkut peti kemas dari tempat penumpukan ke atas *chassis* penerima barang, atau dari *chassis* terminal peti kemas ke *chassis penerima barang*, atau dari *chassis pengirim barang ke tempat penumpukan*

DAFTAR NOTASI

| Simbol | | Keterangan | Satuan |
|---------------|---|---------------------------------------|---------------|
| ET | : | <i>Effective Time</i> (Waktu Efektif) | Jam |
| IT | : | <i>Idle Tme</i> (Waktu Nganggur) | Jam |
| MM | : | Menit | - |
| SS | : | Detik | - |
| S | : | Jarak | m |
| V | : | Kecepatan | m/s |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1. Data Waktu Pelayanan Bongkar Muat pada RTG <i>Crane</i> 06..... | 76 |
| Lampiran 2. Grafik Perbandingan <i>Effective Time</i> dan <i>Idle Time</i> pada RTG <i>Crane</i> 06 | 76 |
| Lampiran 3. Data Waktu Pelayanan Bongkar Muat pada RTG <i>Crane</i> 12..... | 77 |
| Lampiran 4. Grafik Perbandingan <i>Effective Time</i> dan <i>Idle Time</i> pada RTG <i>Crane</i> 12 | 78 |
| Lampiran 5. Data Waktu Pelayanan Bongkar Muat pada RTG <i>Crane</i> 14..... | 78 |
| Lampiran 6. Grafik Perbandingan <i>Effective Time</i> dan <i>Idle Time</i> pada RTG <i>Crane</i> 14 | 79 |
| Lampiran 7. Data Waktu Pelayanan Bongkar Muat pada RTG <i>Crane</i> 15..... | 80 |
| Lampiran 8. Grafik Perbandingan <i>Effective Time</i> dan <i>Idle Time</i> pada RTG <i>Crane</i> 15 | 81 |
| Lampiran 9. Data Waktu Pelayanan Kegiatan <i>Receiving</i> pada RS 02 | 81 |
| Lampiran 10. Grafik Perbandingan <i>Effective Time</i> dan <i>Idle Time</i> pada RS 02 | 82 |
| Lampiran 11. Data Kecepatan <i>Reach Stacker</i> 02 pada Kegiatan <i>Receiving</i> | 82 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jasa pelabuhan sebagai salah satu sarana utama transportasi laut yang sangat dibutuhkan terutama dalam menunjang pemerataan pembangunan ke seluruh pelosok tanah air. Pelabuhan adalah tempat yang terdiri atas daratan dan perairan di sekitarnya dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan pengusahaan yang digunakan sebagai tempat kapal bersandar, naik turun penumpang dan bongkar muat barang, berupa terminal yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan/keamanan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antra moda transportasi (UU No.17 Tahun 2008).

Terminal peti kemas 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 peti kemas telah banyak dilakukan dan volumenya terus meningkat dari tahun ke tahun. Pengangkutan dengan menggunakan peti kemas memungkinkan macam-macam barang digabung menjadi satu dalam peti kemas sehingga aktivitas bongkar muat dapat dimekanisasikan. Hal ini dapat meningkatkan jumlah muatan yang bisa diangkut sehingga waktu bongkar muat menjadi lebih cepat.

PT Pelabuhan Indonesia IV menargetkan Makassar *New Port* dapat mengakomodir tingkat arus peti kemas dalam jangka panjang hingga tahun 2050. Pertumbuhan ekonomi di Kota Makassar pada khususnya maupun Indonesia Timur pada umumnya akan memicu peningkatan arus peti kemas maupun barang untuk memenuhi kebutuhan permintaan yang terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk.

Begitu besarnya potensi *transshipment* barang yang terjadi di lapangan menuntut adanya peningkatan sisi pelayanan baik sisi operasional maupun sisi fasilitas. Dari sisi operasional perlu adanya peningkatan kecepatan pelayanan yaitu

waktu total sistem pelayanan di Makassar *New Port*. Dari sisi fasilitas perlu perawatan peralatan bongkar muat seperti *Rubber Tyred Gantry (RTG) crane* dan *reach stacker* untuk menunjang kecepatan operasi di lapangan khususnya untuk operasi penumpukan peti kemas dari *Head Truck* ke lapangan penumpukan atau sebaliknya.

PT Pelabuhan Indonesia IV telah beberapa kali melakukan penambahan *Rubber Tyred Gantry (RTG) crane* di Makassar *New Port*. Sehingga total *Rubber Tyred Gantry (RTG) crane* yang dimiliki Makassar *New Port* sebanyak 18 unit dan *reach stacker* sebanyak 2 unit. Penambahan alat tersebut tentunya dapat meningkatkan percepatan produktivitas baik di lapangan maupun di dermaga, sehingga mendukung kelancaran bongkar muat peti kemas di Makassar *New Port*.

Oleh sebab itu, diperlukan suatu studi untuk peningkatan sistem pelayanan bongkar muat Makassar *New Port* agar pelabuhan dapat mengoptimalkan manajemen operasional khususnya dalam fasilitas penunjang kegiatan bongkar-muat seperti *Rubber Tyred Gantry (RTG) crane* dan *reach stacker*. Dengan alasan tersebut penulis mengangkat topik penelitian dengan judul “ANALISIS WAKTU BONGKAR MUAT PETI KEMAS DI *CONTAINER YARD*” (Studi Kasus Di Makassar *New Port*).

1.2 Rumusan Masalah

Untuk memudahkan dalam menganalisis waktu bongkar muat peti kemas pada alat *Rubber Tyred Gantry (RTG) crane* dan *reach stacker* maka rumusan masalah berupa :

1. Bagaimana waktu pergerakan alat *Rubber Tyred Gantry (RTG) crane* dalam penanganan bongkar, muat, dan *delivery* peti kemas dan waktu pergerakan alat *reach stacker* dalam menangani *receiving* peti kemas di Makassar *New Port*?
2. Bagaimana produktivitas alat *Rubber Tyred Gantry (RTG) crane* dalam penanganan bongkar, muat, dan *delivery* peti kemas dan produktivitas alat *reach stacker* dalam penanganan *receiving* peti kemas di Makassar *New Port*?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan berdasarkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Tidak termasuk tipe *Automated Rubber Tyred Gantry* (ARTG) crane atau *Automated Stacking Crane* (ASC).
2. *Skill operator* alat *Rubber Tyred Gantry* (RTG) crane dan *reach stacker* diabaikan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya studi analisis bongkar muat peti kemas pada alat *Rubber Tyred Gantry* (RTG) crane dan *reach stacker* di Makassar *New Port* adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui waktu pergerakan alat *Rubber Tyred Gantry* (RTG) crane dalam penanganan bongkar, muat, dan *delivery* peti kemas dan mengetahui waktu pergerakan alat *reach stacker* dalam penanganan *receiving* peti kemas di Makassar *New Port*.
2. Mengetahui produktivitas alat *Rubber Tyred Gantry* (RTG) crane dalam penanganan bongkar, muat, dan *delivery* peti kemas dan produktivitas alat *reach stacker* dalam penanganan *receiving* peti kemas di Makassar *New Port*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai bahan acuan laporan bagi pihak pengelola Makassar *New Port* dalam mengetahui seberapa besar pengaruh sistem penanganan peti kemas terhadap bongkar muat peti kemas di lapangan penumpukan.
2. Sebagai bahan masukan bagi pihak pengelola Makassar *New Port* dalam menentukan sistem penanganan peti kemas yang digunakan pada lapangan penumpukan Makassar *New Port*.

3. Penelitian ini juga diharapkan dapat mengoptimalkan kinerja Makassar *New Port* terutama pada lapangan penumpukan peti kemas.

1.6 Sistematika Penulisan

Guna memudahkan penyusunan skripsi serta untuk memudahkan pembaca memahami uraian dan makna secara sistematis, maka dibuat uraian penulisan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui waktu dan produktivitas alat *Rubber Tyred Gantry (RTG) crane* dan *reach stacker* di Makassar *New Port*, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori-teori mengenai kepelabuhanan, terminal peti kemas, bongkar muat, alat *Rubber Tyred Gantry (RTG) crane* dan *reach stacker* yang digunakan dalam menyelesaikan dan membahas permasalahan penelitian.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Berisi tentang lokasi penelitian, sumber data, jenis data (data primer dan data sekunder), cara menganalisis data, diagram alur penelitian, dan studi terdahulu.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang pengolahan data waktu pergerakan alat data *rubber tyred gantry (RTG) crane* dan *reach stacker*, analisis produktivitas alat *rubber tyred gantry (RTG) crane* dan *reach stacker*, dan pembahasan.

BAB 5 PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran-saran dari penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kepelabuhanan

Menurut Undang-Undang No. 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran, Pelabuhan adalah tempat yang terdiri atas daratan dan atau perairan dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan pengusahaan yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, naik turun penumpang dan bongkar muat barang, berupa terminal dan tempat berlabuh kapal yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi. Dan kepelabuhanan adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan pelaksanaan fungsi pelabuhan untuk menunjang kelancaran, keamanan, dan ketertiban lalu lintas kapal, penumpang dan/atau barang, keselamatan dan keamanan berlayar, tempat perpindahan intra dan/atau antarmoda serta mendorong perekonomian nasional dan daerah dengan tetap memperhatikan tata ruang wilayah.

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2009 Tentang Kepelabuhanan, pelabuhan adalah tempat yang terdiri atas daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan pengusahaan yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, naik turun penumpang, dan/atau bongkar muat barang, berupa terminal dan tempat berlabuh kapal yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antarmoda transportasi.

Pelabuhan (*port*) adalah daerah perairan yang terlindung terhadap gelombang, yang dilengkapi dengan fasilitas terminal laut meliputi dermaga dimana kapal dapat bertambat untuk membongkar muat barang, kran-kran (*crane*) untuk bongkar muat barang, gudang laut (*transito*) dan tempat-tempat penyimpanan dimana kapal membongkar muatannya, dan gudang-gudang dimana barang-barang dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama selama menunggu pengiriman ke daerah tujuan atau pengapalan (Triatmodjo, 2010).

2.1.1 Peran dan Fungsi Pelabuhan

Menurut Lasse (2014), dalam kedudukan pelabuhan sebagai sub sistem terhadap pelayaran, dan mengingat pelayaran sendiri adalah pembawa bendera mengikuti pola perdagangan (*ship follows the trade*), maka pelabuhan menjadi salah satu unsur penentu terhadap aktivitas perdagangan. Pelabuhan yang dikelola secara efisien akan mendorong kemajuan perdagangan, bahkan industri di daerah belakang dan akan melaju dengan sendirinya. Pelabuhan menjadi pemicu bertumbuhnya jaringan jalan raya, jaringan rel kereta api, dan pergudangan tempat distribusi ataupun konsolidasi barang komoditas. Jaringan sarana dan prasarana moda transportasi darat menjadikan pelabuhan sebagai titik simpul intramoda transportasi darat dan antarmoda darat-laut.

Menurut Peraturan Pemerintah No. 61 Tahun 2009, pelabuhan mempunyai peran sebagai berikut:

1. Simpul dalam jaringan transportasi sesuai dengan hierarkinya.
2. Pintu gerbang kegiatan perekonomian.
3. Tempat kegiatan alih moda transportasi.
4. Penunjang kegiatan industri dan/atau perdagangan.
5. Tempat distribusi, produksi, dan konsolidasi muatan atau barang.
6. Mewujudkan Wawasan Nusantara dan kedaulatan negara.

Pelabuhan mempunyai fungsi sebagai *link*, maksudnya unit kerja yang menjadi bagian suatu sistem transportasi laut dan moda transportasi lainnya yaitu udara, darat, kereta api dan sistem perpipaan khususnya yang berfungsi sebagai terminal penerima minyak dan gas untuk operasi bangunan lepas pantai/*offshore*. Dalam kawasan pesisir, pelabuhan mempunyai fungsi perantara (*interface*), yaitu pelabuhan menyediakan berbagai fasilitas dan pelayanan jasa yang dibutuhkan untuk perpindahan moda angkutan darat ke kapal atau sebaliknya dalam kegiatan perpindahan barang antar kapal (*transshipment*). Pelabuhan berfungsi sebagai pintu gerbang perdagangan (*gateway*), artinya pelabuhan melaksanakan prosedur dan peraturan yang harus diikuti kapal yang menyinggahi pelabuhan. Selain itu pelabuhan tersebut juga berfungsi sebagai gerbang keluar masuknya barang. Dalam fungsi ini, pelabuhan dapat mendorong pertumbuhan dan perkembangan perdagangan, transportasi serta pelayaran (Budiyanto, 2017).

Menurut Peraturan Pemerintah No. 61 Tahun 2009, pelabuhan berfungsi sebagai tempat kegiatan:

1. Pemerintahan.
2. Pengusahaan.

2.1.2 Kinerja Pelabuhan

Kinerja operasional pelabuhan yang ditentukan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Laut (Ditjen Hubla) merupakan hasil kerja terukur yang dicapai di pelabuhan dalam melaksanakan pelayanan kapal, barang, utilitas fasilitas, serta alat dalam periode waktu dan satuan tertentu. Kinerja bongkar muat disini adalah hasil kerja bongkar muat barang dari tiap-tiap kapal yang melakukan kegiatan di pelabuhan, dimana produktivitas bongkar muat ini dapat diukur dengan satuan ton/gang/jam (t/g/j). Standar kinerja ini termuat dalam Keputusan Dirjen Perhubungan Laut Nomor UM.002/38/18/DJPL-11 tanggal 15 Desember 2011 tentang Standar Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan. Standar kinerja pelabuhan dibuat untuk menjadi acuan dalam menilai kinerja masing-masing pelabuhan. Untuk pencapaian kinerja pelayanan operasional dari masing-masing indikator ET:BT/ *effective time:berthing time* (persentase waktu efektif dibanding waktu tambat kapal) dan kinerja bongkar muat ditentukan dengan kriteria sebagai berikut:

1. Baik, bila kinerja pelabuhan mencapai lebih dari standar yang ditetapkan.
2. Cukup Baik, bila kinerja mencapai antara 90-100% dari standar kinerja.
3. Kurang baik, bila kinerja kurang dari 90% dari standar kinerja.

Indikator kinerja pelayanan yang terkait dengan jasa pelabuhan terdiri dari:

1. Waktu Tunggu Kapal (*waiting time/WT*) merupakan jumlah waktu sejak pengajuan permohonan tambat setelah kapal tiba di lokasi labuh sampai kapal digerakkan menuju tambatan.
2. Waktu Pelayanan Pemanduan (*Approach Time/AT*) merupakan jumlah waktu terpakai untuk kapal bergerak dari lokasi labuh sampai ikat tali di tambatan atau sebaliknya.

3. Waktu Efektif (*Effective Time/ET*) merupakan jumlah jam bagi suatu kapal yang benar-benar digunakan untuk bongkar muat selama kapal di tambatan.
4. *Berth Time (BT)* merupakan jumlah waktu siap operasi tambatan untuk melayani kapal.
5. *Receiving/Delivery* pelayanan penyerahan/penerimaan di terminal peti kemas yang dihitung sejak alat angkut masuk hingga keluar yang dicatat di pintu masuk/keluar.
6. Tingkat Penggunaan Dermaga (*Berth Occupancy Ratio/BOR*) merupakan perbandingan antara waktu penggunaan dermaga dengan waktu yang tersedia (dermaga siap operasi) dalam periode waktu tertentu yang dinyatakan dalam persentase.
7. Tingkat Penggunaan Gudang (*Shed Occupancy ratio/SOR*) merupakan perbandingan antara jumlah pengguna ruang penumpukan dengan ruang penumpukan yang tersedia yang dihitung dalam satuan ton hari atau satuan m^3 hari.
8. Tingkat Penggunaan Lapangan Penumpukan (*Yard Occupancy Ratio/YOR*) merupakan perbandingan antara jumlah penggunaan ruang penumpukan dengan ruang penumpukan yang tersedia (siap operasi) yang dihitung dalam satuan ton/hari atau m^3 /hari.
9. Kesiapan operasi peralatan merupakan perbandingan antara jumlah peralatan yang siap untuk dioperasikan dengan jumlah peralatan yang tersedia dalam periode waktu tertentu.

2.2 Bongkar Muat

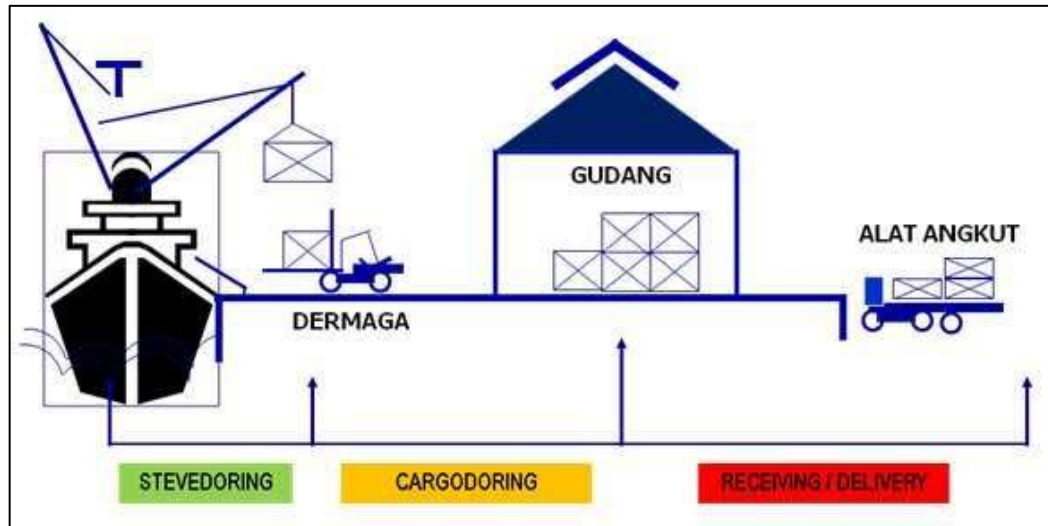
Menurut Sasono (2012), kegiatan bongkar muat adalah kegiatan membongkar barang-barang impor dan atau barang-barang antarpulau/*interinsuler* dari atas kapal dengan menggunakan *crane* dan sling kapal ke daratan terdekat di tepi kapal, yang lazim disebut dermaga, kemudian dari dermaga dengan menggunakan lori, *forklift*, atau kereta dorong, dimasukkan dan ditata ke dalam gudang terdekat yang ditunjuk oleh Administrator Pelabuhan. Sementara kegiatan muat adalah kegiatan sebaliknya.

2.2.1 Macam-Macam Kegiatan Bongkar Muat

Menurut Budiyanto (2017), barang-barang sebelum dimuat, ditumpuk terlebih dahulu di gudang atau lapangan penumpukan dan disusun sedemikian rupa agar sesuai dengan rencana urutan pemuatan. Urutan pemuatan diperlukan untuk memudahkan pembongkaran di pelabuhan tujuan dan untuk kepentingan stabilitas kapal, penyusunan berat muatan dalam palka harus seimbang. Selama ini pemuatan atau pembongkaran melalui *truck lossing* yang sering mendapat hambatan misalnya jumlah *truck* kurang atau terlambat karena penimbunan ternyata lebih cepat dibanding dengan lalu-lintas padat. Pelaksanaan pembongkaran atau pemuatan sebagian besar dilakukan oleh tenaga kerja bongkar muat yang dikelola oleh koperasi tenaga kerja bongkar muat atau koperasi TKBM yang ada di tiap pelabuhan. Pekerjaan perusahaan bongkar muat (PBM) dapat dibagi menjadi tiga diantaranya:

1. Pekerjaan *Stevedoring* yaitu pekerjaan membongkar dari dek atau palka kapal ke dermaga, tongkang, *truck* atau memuat ke dek atau ke dalam palka kapal dengan menggunakan derek kapal ataupun derek darat. Untuk pekerjaan ini standar buruh per palka per giliran kerja membutuhkan 12 orang, termasuk 1 orang mandor, 2 orang tukang derek dan 1 orang pilot yang mengkomandoi derek kapal.
2. Pekerjaan *Cargodoring* yaitu pekerjaan mengeluarkan dari sling ke atas dermaga mengangkat dari dermaga, mengangkut dan menyusun ke dalam gudang lini I atau ke lapangan penumpukan atau pekerjaan sebaliknya. Yaitu mengambil dari tumpukan di gudang lini atau lapangan penumpukan lini mengangkat serta mengangkut ke dermaga dan memasukkan ke sling di atas dermaga. Standar buruh yang bekerja di *Cargodoring* ini per palka 24 orang buruh.
3. Pekerjaan *Receiving/Delivery* yaitu pekerjaan mengambil dari timbunan dan menggerakkan untuk kemudian menyusunnya di atas *truck* di pintu darat untuk ditimbun di gudang atau lapangan penumpukan lini I disebut *Receiving*. Standarnya per giliran kerja 12 orang buruh.

Adapun proses bongkar muat barang di pelabuhan dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Proses Bongkar Muat

Sumber: <https://docplayer.info>

2.2.2 Kondisi Bongkar Muat Barang

Menurut Sasono (2012), beberapa kondisi bongkar muat barang dari/ke kapal antara lain:

1. *Fiostr* merupakan kondisi dimana importir menanggung seluruh biaya pengangkutan yang terdiri dari *stevedoring*, *cargodoring*, dan *deliverydoring*. Kondisi *Fiostr*: untuk barang-barang besar dan berat sehingga membutuhkan alat-alat mekanis untuk mengangkut barang dari dek kapal menjadi CASB (*Stevedoring*).
2. *Linier* merupakan kondisi dimana importir hanya menanggung biaya pengangkutan yang terdiri dari *cargodoring* dan *deliverydoring*. Kondisi *Linier*: untuk barang-barang ringan sehingga tidak membutuhkan alat-alat mekanis. Oleh karena itu, barang-barang ini tidak dikenakan biaya *stevedoring*.

Pelaksanaan bongkar muat merupakan salah satu bidang jasa. Walaupun demikian, persoalannya cukup sulit karena cara pengangkutan yang cukup ruwet dan mahal. Jumlah muatan yang diangkut juga cukup banyak sehingga prinsip-prinsip pemadatan atau pemuatan perlu diterapkan, yang meliputi berbagai faktor antara lain:

1. Melindungi kapal.
2. Melindungi muatan.

3. Keselamatan buruh dan ABK.
4. Melaksanakan pemadatan/pemuatan secara sistematis.
5. Memenuhi ruang muatan se penuh mungkin sesuai dengan daya tampungnya.

2.2.3 Peralatan Bongkar Muat

Menurut Soewedo (2015), peralatan bongkar muat terdiri dari alat bongkar muat dalam peti kemas, alat *stevedoring*, dan peralatan penanganan muatan di atas kapal dan dermaga.

1. Alat untuk Kemasan *Break Bulk* digunakan untuk mengangkut atau mengangkat berbagai jenis, bentuk, ukuran, dan berat muatan sehingga dapat dimuat di kapal untuk berlayar. Salah satu jenis muatan yang dibongkar muat di kapal adalah *break bulk* atau *general cargo*. Alat untuk bongkar muat muatan *break bulk* meliputi:
 - a. Kereta sorong adalah kereta yang didorong oleh manusia untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lainnya.
 - b. Kereta sorong dengan landasan beroda empat.
 - c. *Hand forklift* adalah *forklift* kecil yang digerakkan oleh tangan untuk memasukkan muatan kapal ke dalam peti kemas.
 - d. *Forklift* adalah kendaraan khusus untuk memindahkan barang yang berat.
 - e. *Clamp truck* adalah alat untuk memuat gelondongan kertas.
 - f. *Crane truck* adalah alat untuk mengangkat muatan yang digerakkan dengan mesin.
 - g. *Overhead monorails* adalah alat bongkar muat yang berada di pelabuhan dan berjalan di atas rel.
 - h. *Conveyors* (Ban Berjalan) adalah alat untuk pemuatan barang curah ke dalam kapal.
 - i. Kran darat/*shore crane* adalah alat untuk memindahkan barang atau peti kemas ke atau dari kapal, dan sebaliknya.
 - j. Kran apung/*floating crane* adalah kran berada di alat apung, yang biasanya untuk mengangkat muatan-muatan berat.

2. Alat *Stevedoring* adalah alat yang digunakan dalam aktivitas penanganan muatan dalam membongkar muatan dari dalam kapal ke lambung. Bentuk dari barang yang dikapalkan sangat bervariasi, dan di Indonesia, yang sering kali digunakan adalah sling tali (*rope sling*) atau sling kawat dan jala-jala tali atau kawat untuk beberapa muatan khusus. Biaya peralatan tersebut dibebankan kepada pembeli barang yang sekaligus mengapalkan barangnya, seperti pada pengapalan roda empat dan kapal tunda, alat penanganan muatannya telah termasuk harga barang dan dilengkapi dengan sertifikat aman untuk pengangkatan barang. Berikut ini adalah alat *stevedoring* yang lazim digunakan di pelabuhan kapal nasional dan luar negeri:
- a. Sling tali (*rope sling*) berfungsi mengangkat muatan dari darat ke atas kapal, terutama muatan dalam karung sekaligus 10-12 karung karena kekuatan aman tali 1-2 ton.
 - b. Sling terpal digunakan untuk mengangkut muatan kapal yang kecil-kecil.
 - c. Sling rantai berfungsi menaikkan pipa-pipa ke atas kapal.
 - d. Jala-jala tali/kawat, alat ini menaikkan muatan kapal berbentuk peti yang tidak besar secara sekaligus.
 - e. Sling muatan berat digunakan untuk menaikkan muatan kapal dengan berat lebih dari 5 ton.
 - f. *Unitize sling* (melekat pada muatan), alat ini mampu mengangkat muatan yang sudah diletakkan permanen pada muatan tersebut.
 - g. Cengkeram pelat digunakan untuk mengangkat pipa yang berukuran besar ke dalam kapal.
 - h. *Presling* (melekat pada muatan), yaitu sling yang permanen diletakkan pada muatan.
 - i. Sling pipa
 - j. Sling mobil adalah alat bongkar muat khusus mobil.
 - k. Kubruk (sling ternak) berfungsi untuk memuat ternak ke dalam kapal (alat untuk muat sapi, ternak atau hewan).
 - l. Sling papan berfungsi untuk memuat kapal yang dilandasi dengan papan.
 - m. Gancu muat yaitu alat yang dapat memuat barang-barang dalam karung, seperti kopi, beras, dll.

3. Peralatan Penanganan Muatan Di Atas Kapal dan Dermaga sesuai tujuannya dibagi menjadi beberapa macam, yaitu:

a. Untuk kapal *general cargo* dan semi-peti kemas

- 1) Batang pemuat kapal (*ship's booms*) dengan ukuran kekuatan angkat (*safe working load, SWL*) antara 5-10 ton dan kadang-kadang dilengkapi dengan *boom* berat (*heavylift*) sesuai dengan kebutuhan.
- 2) Kran kapal (*ship's crane*) dengan daya angkat 5-10 ton.
- 3) Peralatan untuk muatan umum di darat/kapal yang dibantu oleh peralatan *stevedoring*, berupa alat-alat bantu pemuatan di atas kapal dan *forklift* untuk mengangkat barang yang berat.

b. Untuk kapal peti kemas

Saat ini kapal-kapal tidak dilengkapi alat bongkar muat di atas kapal untuk menghemat ruangan di atas kapal sehingga kapasitas peti kemas dapat bertambah. Untuk kapal peti kemas, peralatan yang disediakan di terminal meliputi:

- 1) *Gantry Crane (GC)* atau *Container Crane (CC)* yang digunakan untuk muat atau bongkar peti kemas dari kapal ke darat atau sebaliknya. Alat ini bertujuan untuk memuat atau membongkar muatan dalam peti kemas yang berada di pelabuhan atau disebut juga *parallel monorel* (senantiasa tersedia di pelabuhan peti kemas)
- 2) *Rubber Transtrainer Gantry (RTG)* dan *transtrainer* yang selalu berada di *container yard (CY)*.
- 3) *Trailer* dan *chasis* dengan *head truck* untuk pergerakan peti kemas dari lambung kapal menuju *container yard* atau ke tempat lain.
- 4) *Side loader* dan *top loader* untuk membantu pergerakan peti kemas yang ada di *CY*.
- 5) Khusus untuk peti kemas dengan alat pendingin, tersedia alat untuk mengalirkan tenaga listrik sehingga peti kemas pendingin masih dapat menjalankan fungsinya.

2.2.4 Istilah-Istilah Bongkar Muat

Menurut Sasono (2012), pengelompokan jenis barang berbahaya sesuai dengan *Internasional Maritime Organization* (IMO) adalah sebagai berikut:

1. *Shifting* adalah memindahkan muatan di dalam palka yang sama atau ke palka yang berbeda, atau lewat darat.
2. *Lashing/Unlashing* adalah mengikat/memperkuat muatan atau sebaliknya melepaskan pengikat/penguat barang.
3. *Dunnaging* adalah memasang alas/pemisah muatan (*dunnage/sparation*).
4. *Sweeping* adalah mengumpulkan muatan-muatan yang tercecer.
5. *Bagging/Unbagging* adalah memasukkan muatan curah ke dalam karung atau membuka karung untuk mencurahkan muatan.
6. *Restowage* adalah menyusun kembali ke muatan dalam palka.
7. *Sorting* adalah pekerjaan memilih/memisahkan muatan yang tercampur atau muatan yang rusak.
8. *Trimming* adalah meratakan muatan di dalam palka kapal.
9. *Cleaning* adalah pekerjaan membersihkan palka kapal.
10. *Longdistance* adalah pekerjaan *cargodoring* yang jaraknya melebihi 130 meter.
11. *Overbrenge* (pindah lokasi) adalah memindahkan barang dari gudang/tempat penumpukan yang satu ke gudang/tempat penumpukan yang lain dalam daerah pelabuhan atau dari *ship side* ke gudang khusus.
12. Gilir kerja (*shift*) adalah jam kerja selama 8 jam termasuk istirahat 1 jam, kecuali hari Jumat siang istirahat 2 jam, untuk kegiatan bongkar muat dengan penggantian tenaga kerja bongkar muat pada setiap gilir kerja.
13. Gang tenaga kerja bongkar muat adalah jumlah tenaga kerja bongkar muat dalam satu regu kerja.
14. Peralatan bongkar muat nonmekanik adalah alat pokok penunjang pekerjaan bongkar muat meliputi jala-jala lambung kapal (*shipside net*), tali baja (*wire sling*), tali rami manila (*rope sling*), jala-jala lambung kapal (*wire net*), jala-jala manila (*rope net*), gerobak dorong, palet.
15. Bongkar muat di *reede* adalah pekerjaan membongkar muat dari kapal yang tidak sandar di dermaga ke tongkang meliputi jala-jala lambung kapal dan

selanjutnya mengeluarkan dari tali/jala-jala dan menyusun di tongkang serta membongkar dari tongkang ke dermaga atau sebaliknya.

16. Bongkar muat langsung ke dermaga adalah pekerjaan membongkar muatan/barang dari kapal langsung ke dermaga dan selanjutnya mengeluarkan dari/jala-jala serta menyusun di truk/tongkang atau sebaliknya.
17. Tenaga supervisi bongkar muat adalah tenaga pengawas bongkar muat yang disediakan oleh perusahaan bongkar muat.
18. *Stevedore* adalah pelaksana, penyusun rencana, dan pengendalian kegiatan bongkar muat di atas kapal.
19. *Quay supervisor* adalah petugas pengendali kegiatan operasional bongkar muat barang di dermaga dan pengawas kondisi barang sampai ke tempat penimbunan atau sebaliknya.
20. *Chief Tally* adalah rencana pelaksanaan dan pengendalian perhitungan fisik, pencacatan, dan survei kondisi barang pada setiap pergerakan bongkar muat dan dokumentasi, serta membuat laporan periodik.
21. *Tally Clerk* adalah pelaksana yang melakukan perhitungan pencacatan jumlah, merek, dan kondisi setiap gerakan barang berdasarkan dokumen serta membuat laporan.
22. *Foreman* adalah pelaksana dan pengendali kegiatan operasional bongkar muat dari dan ke kapal sampai ke tempat penumpukan barang atau sebaliknya dan membuat laporan periodik hasil kegiatan bongkar muat.
23. *Mistry* adalah pelaksana perbaikan kemasan barang dalam kegiatan *stevedoring*, *cargodoring*, dan *receiving/delivery*.
24. *Watchman* adalah pelaksana keamanan barang pada kegiatan *stevedoring*, *cargodoring*, dan *receiving/delivery*.
25. Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) adalah semua tenaga kerja yang terdaftar pada pelabuhan setempat yang melakukan pekerjaan bongkar muat di pelabuhan.
26. Penyedia jasa bongkar muat adalah perusahaan bongkar muat yang melakukan kegiatan (*Stevedoring*, *Cargodoring*, *Receiving/Deliveery*) dengan menggunakan TKBM dan peralatan lain.
27. Pengguna jasa adalah pemilik barang (GINSI), (GAFEKSI), dan perusahaan pelayaran.

28. *Stevedoring* adalah pekerjaan membongkar barang dari kapal ke dermaga/tongkang/truk atau memuat barang dari dermaga/tongkang/truk ke dalam kapal sampai dengan tersusun dalam kapal-kapal dengan menggunakan derek kapal atau derek darat.
29. *Cargodoring* adalah pekerjaan melepaskan barang dan tali/jala-jala di dermaga dan mengangkut dari dermaga ke gudang/lapangan penumpukan, kemudian menyusun di gudang/lapangan penumpukan atau sebaliknya.
30. *Receiving/delivery* adalah pekerjaan memindahkan barang timbunan/tempat penumpukan di gudang/lapangan penumpukan dan menyerahkan sampai tersusun di atas kendaraan di pintu gudang/lapangan penumpukan atau sebaliknya.
31. Serikat pekerja TKBM/Serikat buruh TKBM adalah organisasi yang dibentuk dari oleh dan pekerja/buruh bongkar muat baik di perusahaan maupun di luar perusahaan yang bersifat bebas, terbuka, mandiri, demokratis dan bertanggung jawab guna memperjuangkan, membela serta melindungi hak dan kepentingan pekerja/buruh serta meningkatkan kesejahteraan pekerja/buruh dan keluarga.
32. Direktur Jenderal adalah Direktur Jenderal Perhubungan Laut.

2.3 Terminal Peti Kemas

Menurut Udi (2014), pengiriman barang dengan menggunakan peti kemas telah banyak dilakukan dan volumenya terus meningkat dari tahun ke tahun. Pengangkutan dengan menggunakan peti kemas memungkinkan barang-barang digabung menjadi satu dalam peti kemas sehingga aktivitas bongkar muat barang dapat dimekanisasikan. Terminal peti kemas adalah terminal yang dilengkapi sekurang-kurangnya dengan fasilitas tambahan seperti dermaga, lapangan penumpukan (*container yard*), serta peralatan yang layak untuk melayani kegiatan bongkar muat peti kemas. Unit Terminal Peti Kemas adalah terminal di pelabuhan yang khusus melayani peti kemas dengan sebuah lapangan (*yard*) yang luas dan diperkeras untuk menumpuk peti kemas yang dibongkar atau yang dimuat ke kapal, maka bongkar muat dilakukan dengan alat *container crane*, yaitu derek laut yang hanya dapat digunakan untuk membongkar dan memuat peti kemas dengan kapasitas maksimal 40 ton.

Berlainan dengan terminal *break-bulk* yang tidak memungkinkan penumpukan barang muatan di dermaga, terminal peti kemas justru menyediakan lapangan penumpukan (*container stacking yard*) di *water front* atau di dermaga berhadapan dengan kapal (Lasse, 2014).

Menurut Pelabuhan Indonesia (2012), fungsi inti dari terminal peti kemas antara lain:

1. Tempat pemuatan dan pembongkaran peti kemas dari kapal-truk atau sebaliknya.
2. Pengepakan dan pembongkaran peti kemas (CFS).
3. Pengawasan dan penjagaan peti kemas beserta muatannya.
4. Penerimaan armada kapal.
5. Pelayanan *cargo handling* peti kemas dan lapangan penumpukannya.

2.4 Lapangan Penumpukan

Menurut Lasse (2014), jasa pergudangan dan lapangan penumpukan diselenggarakan untuk mendukung kelancaran barang ke/dari atas kapal. Merupakan tindak lanjut kegiatan *ship operation* atau *stevedoring*, kegiatan *quay transfer* atau *cargodoring* adalah pelayanan barang di sepanjang rute antara dermaga ke/dari sarana penyimpanan. Barang muat ditransfer dari gudang atau lapangan penumpukan ke atas kapal, dan sebaliknya barang bongkar ditransfer dari kapal ke gudang atau lapangan penumpukan sebagai rute tidak langsung (*indirect delivery*).

1. Gudang dan Lapangan Lini 1 adalah Tempat Penimbunan Sementara (TPS) di lokasi terdepan dengan aktivitas bongkar-muat barang dari/ke kapal. Gudang lini 1 disebut juga sebagai gudang transit karena barang yang disimpan disana adalah muatan kapal yang masih dalam pengurusan dokumen kepabeanan. Gudang lini 1 baik berupa gudang tertutup ataupun gudang terbuka (*open storage*) termasuk gudang industri jasa kepelabuhanan. Peran dari gudang lini 1, yakni memperlancar kegiatan membongkar dan memuat muatan kapal tanpa menunggu-nunggu penerima barang atau kedatangan barang, sehingga kapal dapat menyelesaikan waktu sandar (*berthing time*) seefisien dan sesingkat mungkin.

2. Gudang dan Lapangan Lini 2 adalah gudang yang dibangun di lokasi belakang gudang lini 1. Peruntukan gudang/lapangan lini 2 adalah sebagai perpanjangan (*verlengsruck*) lini 1 dalam arti menampung limpahan barang dari gudang lini 1 berstatus sebagai gudang transito dan diperlakukan sama seperti gudang lini 1, karakteristik maupun pengenaan tarif berlaku sama seperti gudang lini 1 dan barang berada di bawah pengawasan bea cukai dan fasilitas pendukung (*backupfacility*) secara geografis berada di area pelabuhan, namun tidak berhadapan langsung dengan laut (*waterfront*) atau kapal.

2.5 Peti Kemas

Secara definisi Kramadibrata (2002), menjelaskan bahwa peti kemas dapat diartikan menurut kata peti dan kemas. Peti adalah suatu kotak berbentuk geometrik yang terbuat dari bahan-bahan alam (kayu, besi, baja dan lainnya). Kemas merupakan hal-hal yang berkaitan dengan pengepakan atau kemasan, jadi dapat disimpulkan 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. Peti kemas dibuat kokoh dan dilengkapi dengan pintu yang dikunci dari luar. Semua bagian peti kemas termasuk pintunya tidak dapat dilepas atau dibuka dari luar.

Pemilihan bahan peti kemas ini berdasarkan pada pemakaian peti kemas bersangkutan. Ukuran peti kemas didasarkan pada *International Standard Organization* (ISO). Unit ukuran yang lazim digunakan adalah TEU's (*Twenty Feet Square Units*). Peti kemas dengan ukuran 20 *feet* kuadrat sama dengan 1 TEU's, sedangkan peti kemas dengan ukuran 40 *feet* kuadrat sama dengan 2 TEU's. Dalam pencatatan di lapangan sering kali juga digunakan istilah *box* yang menunjukkan satu kotak peti kemas dengan ukuran tertentu. Ukuran ini lebih mudah dipakai daripada penggunaan ukuran TEU's.

2.5.1 Jenis-Jenis Peti Kemas

Menurut Idrus (1995), oleh karena komoditi yang diperdagangkan dalam perdagangan internasional jenisnya beraneka ragam, demikian juga arah angkutan dan sarana penunjangnya berbeda-beda, maka jenis *container* yang diperlukan bagi pengangkutan barang-barang perdagangan internasional juga berbeda-beda. Bahan-bahan *container* juga terdiri dari :

1. Besi baja.
2. Aluminium.
3. *Fiberglass/plywood*.
4. Dan lain-lain.

Adapun jenis-jenis *container* yang digunakan dalam perdagangan internasional antara lain :

1. *Dry Cargo Container* adalah *container* yang digunakan untuk mengangkut *general cargo* yang terdiri dari barang kelontong dan barang umum lainnya yang kering dan yang tidak memerlukan perlakuan khusus. Nama lain untuk jenis *container* ini adalah *dry good container* atau *general purpose container*, jenis ini mempunyai pintu pada salah satu ujungnya dari mana muatan dimasukkan dan dikeluarkan. Guna mempercepat bongkar muat, jenis *container* ini biasa diberi tambahan pintu geser dibagian lambungnya kiri atau kanan. Bentuk *dry cargo container* bisa dilihat pada Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 *General Cargo Container*

Sumber: <http://giricklogistics.com/>

2. *Bulk Container* adalah jenis *container* yang digunakan untuk mengangkut muatan curah (*bulk cargo*). Dalam membawa muatan curah untuk keperluan pemuatan tidak diperlukan pintu seperti pada jenis *container* lainnya melainkan cukup berupa lubang untuk memasukkan pipa yang dihubungkan dengan mesin penyedot. Sedangkan untuk keperluan pembongkaran digunakan pintu kecil di bagian belakang bawah. Dengan menaikkan ujung peti kemas maka muatan curah akan ditumpahkan ke tempat yang dikehendaki.



Gambar 2.3 *Bulk Container*

Sumber: <http://www.langhcargosolutions.fi>

3. *Open Side Container* adalah *container* yang pintunya di samping, memanjang dari ujung ke ujung tidak diberi daun pintu hanya terpal saja guna melindungi muatan terhadap hujan dan cuaca buruk tetapi diberi kerangka seperlunya. Biasanya digunakan untuk mengangkut muatan tertentu yang panjang dan pemuatannya ke dalam *container* tidak dapat dilakukan dari bagian belakang *container*.
4. *Reefer Container* adalah jenis *container* yang digunakan khusus untuk mengangkut barang yang harus dikapalkan dalam keadaan dingin atau beku seperti ikan segar, daging, udang dan komoditi tertentu lainnya yang memerlukan pendinginan selama pengapalan. Untuk keperluan ini *container* dilengkapi dengan mesin pendingin. Selama dalam pengangkutan di atas kapal, dan demikian pula angkutan di jalan raya, aliran tetap diberikan melalui bantuan aliran listrik dari mobil.



Gambar 2.4 Reefer Container

Sumber: <https://www.cma-cgm.com/>

5. *Tank Container* adalah jenis *container* yang berupa tangki baja berkapasitas kurang lebih 15.140 liter (4000 *gallon*) yang dibangun di dalam kerangka *container*, seperti tangki yang dimasukkan ke dalam jenis *container* “*open top, open side container*”. *Tank container* biasanya digunakan untuk mengangkut bahan kimia atau bahan cair lainnya sesuai kebutuhan dan sesuai pula dengan izin yang diberikan.
6. *Open Top, Open Side Container* adalah *container* yang bagian atas dan sisi-sisinya terbuka, jadi praktis hanya berupa geladak dengan empat tiang sudut dan pengunci pada puncak keempat tiang tersebut.
7. *Soft Top Container* adalah *container* yang terbuka bagian atasnya untuk memasukkan dan mengeluarkan barang. Sebagai penutupan atau pelindung terhadap cuaca digunakan terpal. Barang-barang yang biasa dimuat pada jenis ini terdiri dari barang-barang berat, baik yang dibungkus dalam *container* maupun yang dikirim dalam keadaan “*loose*” (tidak dibungkus) contoh: mesin atau generator pembangkit tenaga listrik ukuran kecil.
8. *Flat Rack Container* sebenarnya bukan *container* karena hanya terdiri dari landasan saja, barang berat seperti mesin dimuat lewat atas.

2.5.2 Ukuran Peti kemas

Adapun ukuran-ukuran dan jenis-jenis peti kemas ditunjukkan dalam Tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2.1 Ukuran Peti Kemas berdasarkan *International Standard Organization* (ISO)

| | | 20' Container | | 40' Container | | 45' High-Cube | |
|--------------------|---------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
| | | British | Metrik | British | Metrik | British | Metrik |
| Dimensi Luar | Panjang | 20'0" | 6.096 m | 40'0" | 12.192 m | 45'0" | 13.716 m |
| | Lebar | 8'0" | 2.438 m | 8'0" | 2.438 m | 8'0" | 2.438 m |
| | Tinggi | 8'6" | 2.591 m | 8'6" | 2.591 m | 9'6" | 2.896 m |
| Dimensi Dalam | Panjang | 18'10" | 5.758 m | 39'5" | 12.032 m | 44'4" | 13.556 m |
| | Lebar | 7'8" | 2.352 m | 7'8" | 2.352 m | 7'8" | 2.352 m |
| | Tinggi | 7'9" | 2.385 m | 7'9" | 2.385 m | 8'9" | 2.698 m |
| Pintu | Lebar | 7'8" | 2.343 m | 7'8" | 2.343 m | 7'8" | 2.343 m |
| | Tinggi | 7'5" | 2.280 m | 7'5" | 2.280 m | 8'5" | 2.585 m |
| Volume | | 1.169 ft ³ | 33.1 m ³ | 2.385 ft ³ | 67.5 m ³ | 3.040 ft ³ | 86.1 m ³ |
| Maximum Gross Mass | | 66.139 lb | 30.400 Kg | 66.139 lb | 30.400 Kg | 66.139 lb | 30.400 Kg |
| Berat Kosong | | 4.850 lb | 2.200 Kg | 8.380 lb | 26.600 Kg | 55.559 lb | 25.600 Kg |

Sumber: en.wikipedia.org/wiki/containerization, 2008

Untuk jenis-jenis *General Cargo Container* ditunjukkan pada Tabel 2.2 sebagai berikut.

Tabel 2.2 Jenis-Jenis *General Cargo Container*

| No | Jenis Peti Kemas | Keterangan | Dimensi Luar (mm) | Gambar |
|----|--------------------------------------|--|-----------------------------------|---|
| 1 | <i>General Purpose Container 20'</i> | Digunakan untuk mengangkut muatan umum yang memiliki pintu pada salah satu sisinya | P= 6.058 L= 2.438 T= 2.591 |  |
| | <i>General Purpose Container 40'</i> | | P= 12.192 L= 2.438 T= 2.591 |  |
| 2 | <i>Open Side Container 20'</i> | Bagian samping dapat dibuka untuk memasukkan dan mengeluarkan barang yang karena ukuran/beratnya | P= 6.058 L= 2.438 T= 2.591 |  |
| | <i>Open Side Container 40'</i> | | P= 12.192 L= 2.438 T= 2.591 |  |
| 3 | <i>Open Top Container 20'</i> | Bagian atas dapat dibuka untuk memasukkan dan mengeluarkan barang yang karena ukuran/beratnya | P= 6.058 L= 2.438 T= 2.591 |  |
| | <i>Open Top Container 40'</i> | | P= 12.192 L= 2.438 T= 2.591 |  |

Sumber: www.evergreen-marine.com/te1/jsp/TE11_containers.jsp, 2014

Untuk jenis-jenis *Thermal Container* yang dilengkapi dengan pengatur temperatur suhu ditunjukkan pada Tabel 2.3 sebagai berikut.







Tabel 2.3 Jenis-Jenis *Thermal Container*

| No | Jenis Peti Kemas | Keterangan | Dimensi Luar (mm) | Gambar |
|--------------------------------|-----------------------------------|--|---|--|
| 1 | <i>Insulated Container</i> 20' | Jenis peti kemas yang bagian dalamnya diberi isolasi agar udara dingin di dalam peti kemas tidak merembes keluar | P= 6.058 |  |
| | | | L= 2.438 | |
| | T= 2.591 | |  | |
| | P= 12.192 | | | |
| <i>Insulated Container</i> 40' | L= 2.438 | | | |
| | T= 2.591 | | | |
| 2 | <i>Refrigerated Container</i> 20' | Kontainer yang dilengkapi dengan mesin pendingin untuk mendinginkan muatan yang ada di dalam kontainer | P= 6.058 |  |
| | | | L= 2.438 | |
| | | | T= 2.591 | |
| | <i>Refrigerated Container</i> 40' | | P= 12.192 |  |
| | | | L= 2.438 | |
| | | | T= 2.591 | |
| 3 | <i>Heated Container</i> 20' | Kontainer yang dilengkapi dengan mesin pemanas agar udara yang ada di dalam kontainer dapat diatur | P= 6.058 |  |
| | | | L= 2.438 | |
| | | | T= 2.591 | |
| | <i>Heated Container</i> 40' | | P= 12.192 |  |
| | | | L= 2.438 | |
| | | | T= 2.591 | |

Sumber: www.evergreen-marine.com/te11/jsp/TE11_containers.jsp, 2014

Untuk jenis-jenis *Platform Container* yang biasa digunakan untuk mengangkut alat-alat dengan bobot yang sangat berat harus memiliki konstruksi bidang bawah yang kuat ditunjukkan pada Tabel 2.4 berikut.

Tabel 2.4 Jenis-Jenis *Platform Container*

| No | Jenis Peti Kemas | Keterangan | Dimensi Luar (mm) | Gambar |
|---|--|---|---|---|
| 1 | <i>Flat Rack Container With Collapsible end</i> 20' | Kontainer yang terdiri dari lantai dasar dengan dinding pada masing-masing ujungnya yang dapat dibuka dan dilipat | P= 6.058 |  |
| | | | L= 2.438 | |
| | T= 2.591 | |  | |
| | P= 12.192 | | | |
| <i>Flat Rack Container With Collapsible end</i> 40' | L= 2.438 | | | |
| | T= 2.591 | | | |
| 2 | <i>Platform Container</i> 20' | Kontainer yang terdiri dari lantai dasar saja | P= 6.058 |  |
| | | | L= 2.438 | |
| | | | T= 335 | |
| | <i>Platform Container</i> 40' | | P= 12.192 |  |
| | | | L= 2.438 | |
| | | | T= 610 | |
| 3 | <i>Flat Rack Container With 4 Freestanding posts</i> 20' | Kontainer yang terdiri dari lantai dasar dan 4 tiang disetiap sudut tanpa memiliki dinding | P= 6.058 |  |
| | | | L= 2.438 | |
| | | | T= 2.591 | |
| | <i>Flat Rack Container With 4 Freestanding posts</i> 40' | | P= 12.192 |  |
| | | | L= 2.438 | |
| | | | T= 2.591 | |

Sumber : www.evergreen-marine.com/te11/jsp/TE11_containers.jsp, 2014

2.6 Rubber Tyred Gantry (RTG) Crane

Menurut Lasse (2017), *crane* lapangan terberat yang melayani kegiatan transfer peti kemas baik untuk *quay transfer operation* maupun untuk *receipt/delivery operation* adalah alat yang dibuat pertama kali oleh Paceco, dinamakan "*Transtainer*". Kini alat *transtainer* dikenal dalam dua tipe yaitu tipe yang berjalan di atas roda, disebut juga *Rubber Tyred Gantry (RTG) crane* dan tipe yang berjalan di atas rel dengan roda-roda baja, disebut *Rail-Mounted Yard Gantry Crane*.



Gambar 2.5 RTG Crane

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Jenis RTG Crane lebih banyak digunakan karena alasan operasional, lebih luwes dalam olah gerak (*manoeuvre*), dan mudah bergerak menjelajahi seluruh terminal. RTG Crane mampu melayani lima sampai enam *row* dalam setiap blok dengan ketinggian sampai lima *stack* atau *one-over four*. Pada setiap blok tersedia satu jalur *head truck-chassis* pengangkut peti kemas untuk dimuat (*lift on*) atau diturunkan (*lift off*) dengan menggunakan RTG Crane.

RTG *crane* mempunyai ketinggian antara 17 sampai 19 meter; panjang antara 9 sampai 11,6 meter; span antara 19,8 sampai 26,5 meter; masing-masing kaki berdiri di atas 1, 2, atau 4 roda. Makin banyak jumlah roda RTG *crane* semakin ringan beban yang dipikul oleh landasan, bahkan RTG *crane* dengan jumlah 16 roda tidak membutuhkan *track* khusus, karena beban pada setiap roda hanya sekitar 13 sampai 16 ton. Tetapi RTG *crane* dengan hanya 4 jumlah roda perlu dibuatkan jalur khusus, karena tekanan terhadap landasan mencapai 50 ton di setiap roda. Posisi roda-roda dapat berputar 90° di atas *steel turning plates* untuk memungkinkan RTG *crane* bergerak ke arah melintang dan memanjang ketika pindah dari satu blok ke blok lain.

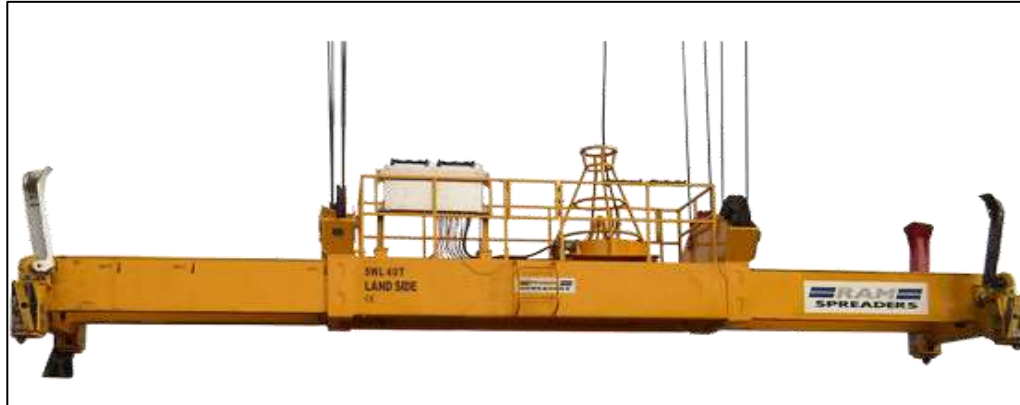
Mobilitas RTG *crane* mencapai 5,5-9 km/jam; kecepatan angkat (*hoist speed*) antara 9-23 meter/menit dengan beban, dan 18-49 meter/menit tanpa beban. Total angkatan sebanyak 18-23 *box*/jam. Untuk keseimbangan operasi terminal, QCC: RTG = 23 unit. *Rubber Tyred Gantry Crane* berdimensi

1. Kapasitas 5 *stack* atau *one over four* dan 7 *row* ditambah satu jalan *tractor-chassis* atau *roadway*.
2. Panjang rentangan (*span*) adalah 23,97 meter.
3. Jarak roda (*wheel base*) adalah 7 meter.
4. *Trolley Travel* 19,35 meter.
5. Tinggi angkat di bawah *spreader* 14,80 meter.
6. Tinggi *underside top beam* 16,64 meter.

2.6.1 Komponen-komponen Utama *Rubber Tyred Gantry (RTG) Crane*

Adapun komponen utama *Rubber Tyred Gantry (RTG) Crane* ini adalah sebagai berikut :

1. *Spreader* adalah bagian yang berfungsi untuk menjepit peti kemas pada saat pengangkatan atau penurunan peti kemas dari atau ke kapal. Sebuah *spreader* memiliki *twist lock* disetiap sudut sisi-sisinya (terdapat empat buah *twist lock* pada sebuah *spreader*).



Gambar 2.6 *Spreader pada Rubber Tyred Gantry (RTG) Crane*

Sumber: <https://www.ramspreaders.com/>

2. *Trolley* berfungsi sebagai tempat bergantungnya *spreader* dan kabin operator. *Trolley* dilengkapi dengan motor yang berfungsi untuk menggerakkan *spreader* dan kabin operator ke arah kiri atau kanan sepanjang jarak pijak roda RTG crane.



Gambar 2.7 *Trolley yang Digerakkan Motor*

Sumber: <http://www.ansoncranes.com/>

3. Roda karet berfungsi agar RTG crane dapat bergerak di area pelabuhan. RTG crane dapat bergerak maju, mundur, belok ke kiri atau ke kanan untuk memudahkan menaikkan atau menurunkan dan menumpuk peti kemas.



Gambar 2.8 Roda Karet pada *Rubber Tyred Gantry (RTG) Crane*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

2.6.2 Mekanisme Gerakan *Rubber Tyred Gantry (RTG) Crane*

Adapun mekanisme gerakan dari *Rubber Tyred Gantry (RTG) Crane* dapat dibagi atas empat gerakan yaitu :

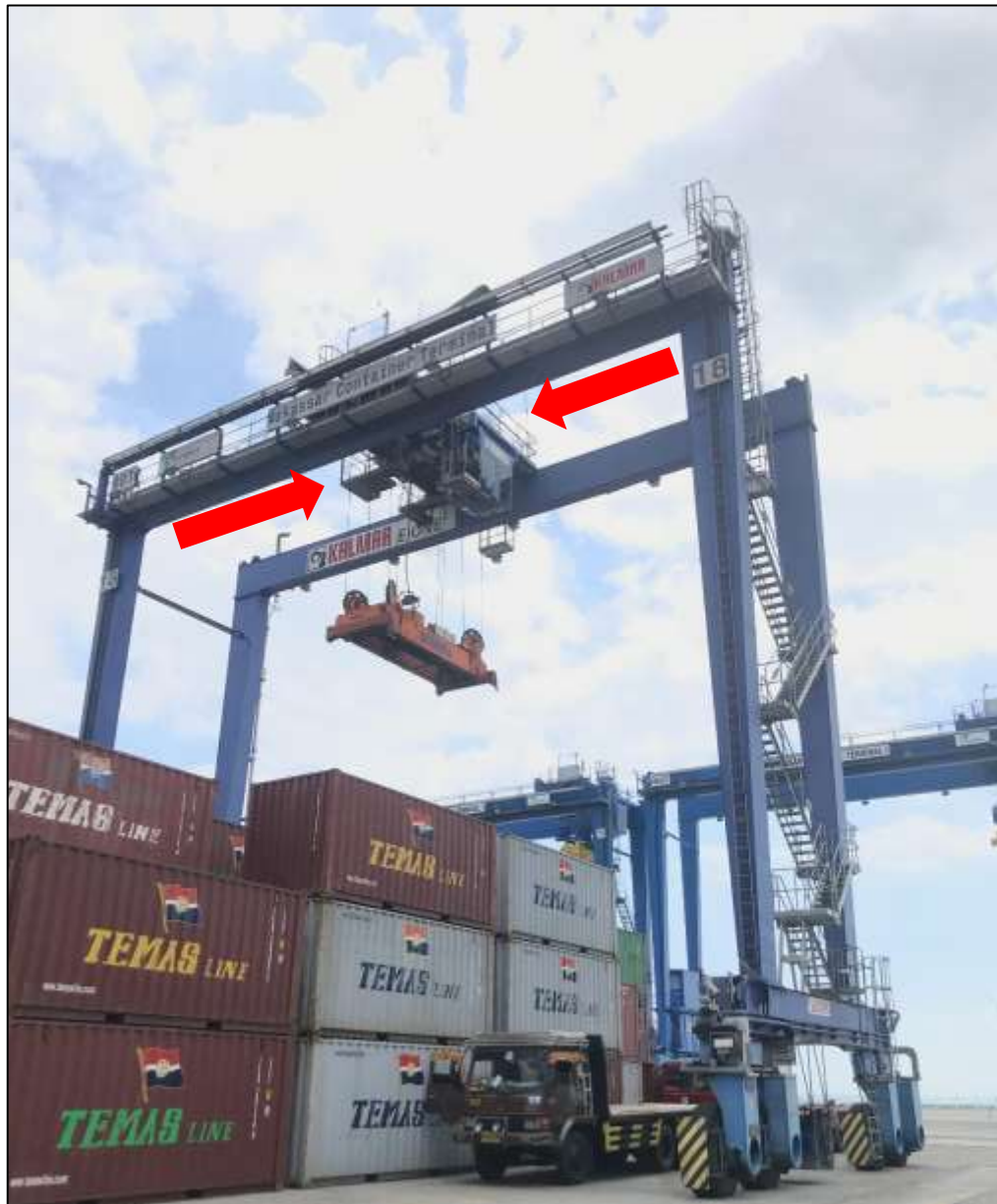
1. Gerakan *Hoist* merupakan gerakan untuk mengangkat atau menurunkan dan menumpuk peti kemas yang telah dijepit oleh *spreader* yang diikat melalui *wire rope* yang digulung oleh drum, dimana drum ini digerakkan oleh elektro motor. Apabila posisi angkatnya telah sesuai seperti yang dikehendaki maka gerakan drum ini dapat dihentikan menggunakan rem yang dioperasikan melalui *handle* yang berada di kabin operator.



Gambar 2.9 Skema Gerakan *Hoist* pada RTG Crane

Sumber: Dokumentasi Pribadi

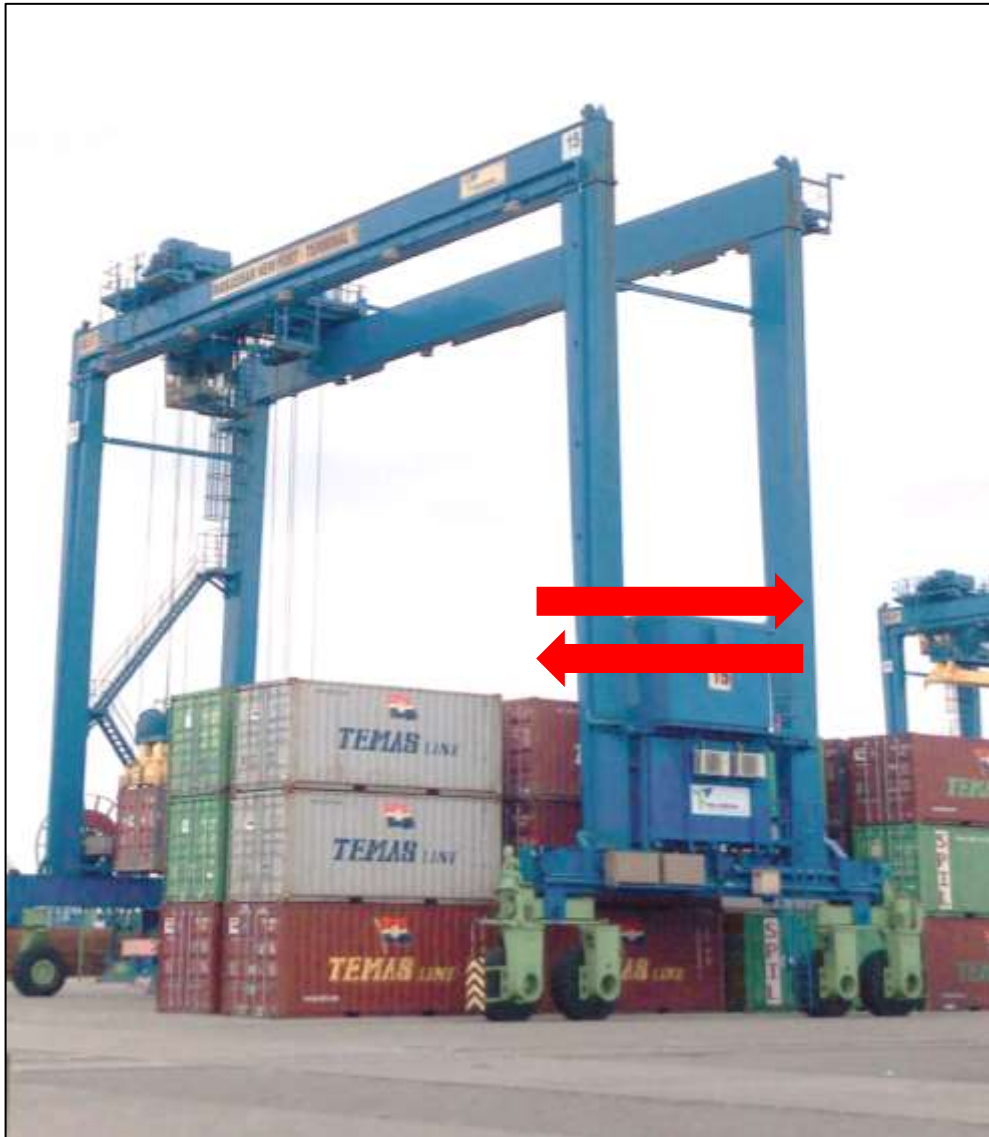
2. Gerakan *Transversal* merupakan gerakan berpindah pada arah melintang yang dilakukan oleh *trolley* melalui *wire rope* yang digulung pada drum, *trolley* bergerak pada rel yang bergerak yang terletak diatas *girder* yang digerakkan oleh elektro motor. Gerakan berguna untuk menumpuk dan memindahkan peti kemas. Gerakan ini akan berhenti jika arus listrik pada elektro motor diputuskan dan sekaligus rem bekerja.



Gambar 2.10 Skema Gerakan *Transversal* pada RTG Crane

Sumber: Dokumentasi Pribadi

3. Gerakan *Longitudinal* ini disebut juga gerakan jalan *gantry* yaitu gerakan berjalan sepanjang lintasan yang terletak pada permukaan tanah menggunakan roda karet yang ditransmisikan menggunakan roda gigi. Dalam hal ini motor memutar roda jalan ke arah yang diinginkan (maju atau mundur, dan belok ke kiri atau ke kanan) dan setelah posisi yang diinginkan tercapai, maka arus listrik akan terputus dan sekaligus rem bekerja.



Gambar 2.11 Skema Gerakan *Longitudinal* pada RTG Crane
Sumber: Dokumentasi Pribadi

4. Mekanisme *twist lock* pada *gantry crane* bekerja secara hidrolik yang didukung dengan elektrik. Proses membuka dan mengunci *twist lock* dilakukan dengan menggunakan sebuah saklar yang terdapat di kabin operator dimana ketika *twist lock* sudah tepat masuk ke dalam lubang pengangkat, maka *twist lock* dapat dikunci. *Twist lock* memiliki sensor tekan di setiap sudut *spreader*. Sensor ini berguna untuk mengetahui *twist lock* sudah tepat masuk sempurna kedalam lubang peti kemas dan siap untuk dikunci. Jika *twist lock* belum tepat masuk ke dalam lubang peti kemas, maka sensor tidak akan tertekan, dan operator tidak dapat memerintahkan *twist lock* untuk mengunci.

2.7 *Reach Stacker*

Menurut Lasse (2017), *reach stacker* dirancang sebagai *yard crane* yang mobilitasnya melebihi *top loader*. *Boom telescopic* dilengkapi *spreader* dapat menjangkau sampai dengan 3 *row* dan ketinggian 5 *stack*. Kelebihan alat ini lagi, adalah *spreader* dapat berputar 90° sehingga dapat mengangkat peti kemas dalam posisi melintang maupun membujur. Pada perlintasan relatif sempit yang hanya selebar ukuran peti kemas dan badan *reach stacker* sekitar 4,5 meter, dapat dilewati. Melayani *lift on* atau *lift off* ke dan dari atas *trailer* dapat dilakukan dari arah sisi kiri atau kanan dan dari arah belakang jika diperlukan.

Sumber gerak adalah mesin diesel dilengkapi dengan hidrolik. Sistem hidrolik untuk mengatur sudut elevansi dan jangkauan *boom* serta untuk menjalankan fungsi-fungsi *spreader*. Kecepatan *travel* mencapai 20-35 km per jam tanpa beban dan antara 15-25 km per jam dengan beban. Kapasitas daya angkat antara 35 sampai 55 ton. Mampu melakukan operasi *lift on* atau *lift off* sebanyak 8-15 *cycle* per jam (tergantung jarak tempuh).



Gambar 2.12 *Reach Stacker*

Sumber: Dokumentasi Pribadi

2.7.1 Komponen-komponen Utama *Reach Stacker*

Terdapat 2 komponen utama pada *reach stacker* untuk melakukan fungsinya yaitu :

1. *Spreader* berfungsi untuk menjepit peti kemas. Pada *spreader* inilah terdapat komponen *twist lock* yang berguna untuk mengunci peti kemas sebelum diangkat *spreader*.
2. Lengan/*boom* berfungsi sebagai pengangkat atau penyangga beban agar dapat menjangkau tempat yang tinggi.

2.7.2 Cara Kerja *Reach Stacker*

Reach stacker bekerja dengan mekanisme angkat dengan cara memanjang meninggikan lengan pengangkat lalu memindahkan peti kemas dengan mekanisme mobil ke tempat lain. Adapun cara kerja dari *reach stacker* ini dapat dibagi atas empat gerakan yaitu :

1. Gerakan mobil adalah gerakan *reach stacker* untuk pindah dari suatu tempat ketempat lain. *Reach stacker* bergerak seperti gerakan mobil pada umumnya. *Reach stacker* memiliki 6 buah ban karet yang terdiri dari 2 buah ban pada bagian belakang dan 4 buah ban dibagian depan. Roda pada *reach stacker* digerakkan oleh putaran yang berasal dari mesin. dimana kecepatan maksimum dari gerakan mobil ini mencapai 25 km/jam.
2. Gerakan lengan/*boom* adalah gerakan angkat dan turun lengan serta gerakan memanjang dan memendek lengan secara bersamaan sehingga lengan dapat mengangkat dan menurunkan peti kemas sampai pada ketinggian tertentu. Gerakan lengan ini memiliki sudut tertentu terhadap bidang datar yang diperbolehkan sehingga *reach stacker* tidak terbalik sewaktu mengangkat beban.
3. Gerakan *trolley* adalah gerakan *reach stacker* untuk memutar *spreader* dan menyeimbangkan peti kemas agar selalu dalam keadaan tegak, yang berarti memutar peti kemas sehingga peti kemas dapat dengan tepat disusun secara bertingkat.
4. Gerakan *spreader* ini adalah gerakan untuk memanjang dan memendekkan *spreader* sehingga dapat disesuaikan untuk mengangkat peti kemas. *Spreader*

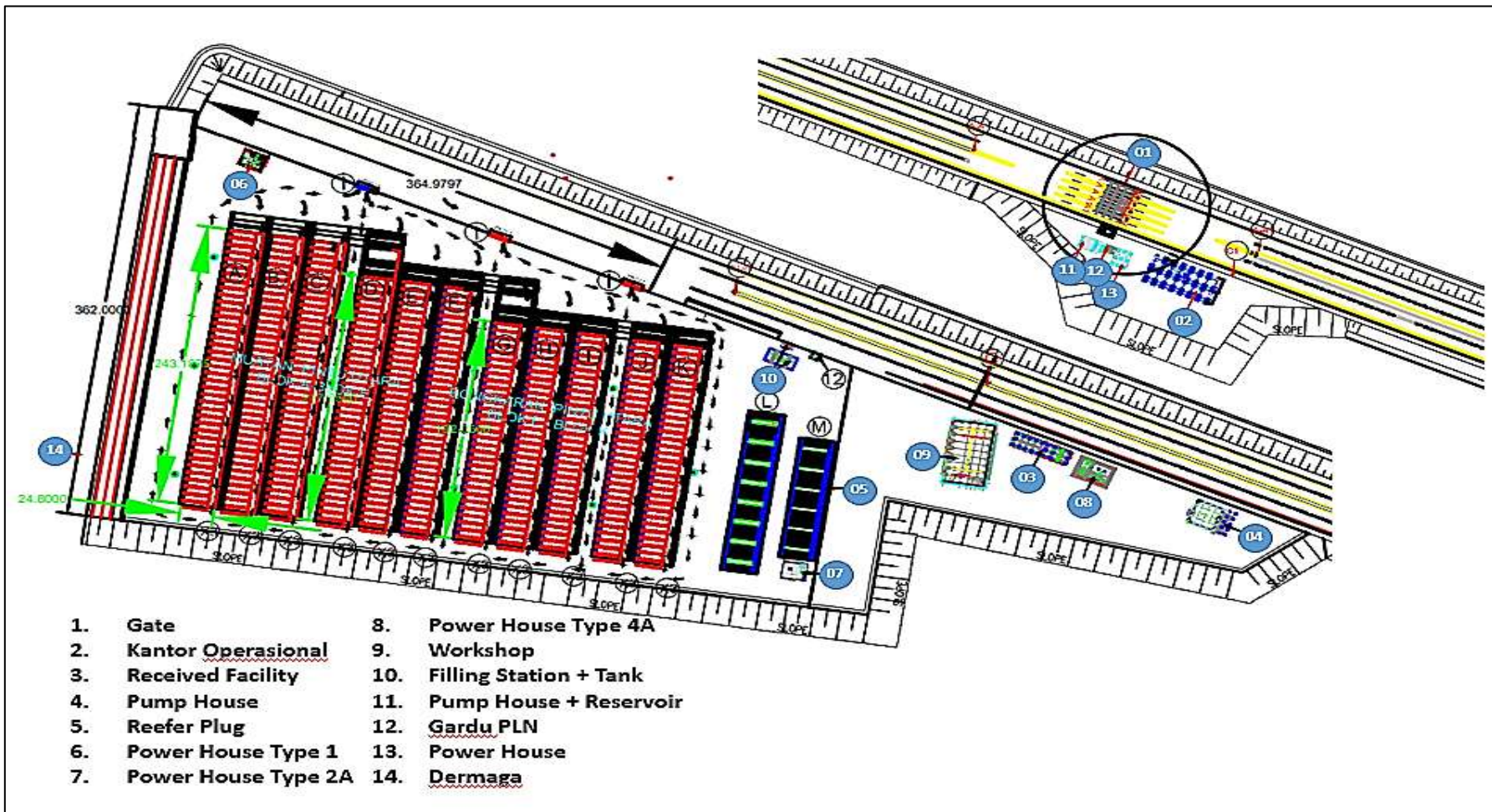
dapat memanjang dengan menggunakan daya hidrolik. Pada *reach stacker*, *spreader* dapat memanjang dengan panjang 40 *feet* dan 20 *feet* disesuaikan dengan standar internasional ukuran peti kemas.

2.8 Makassar New Port

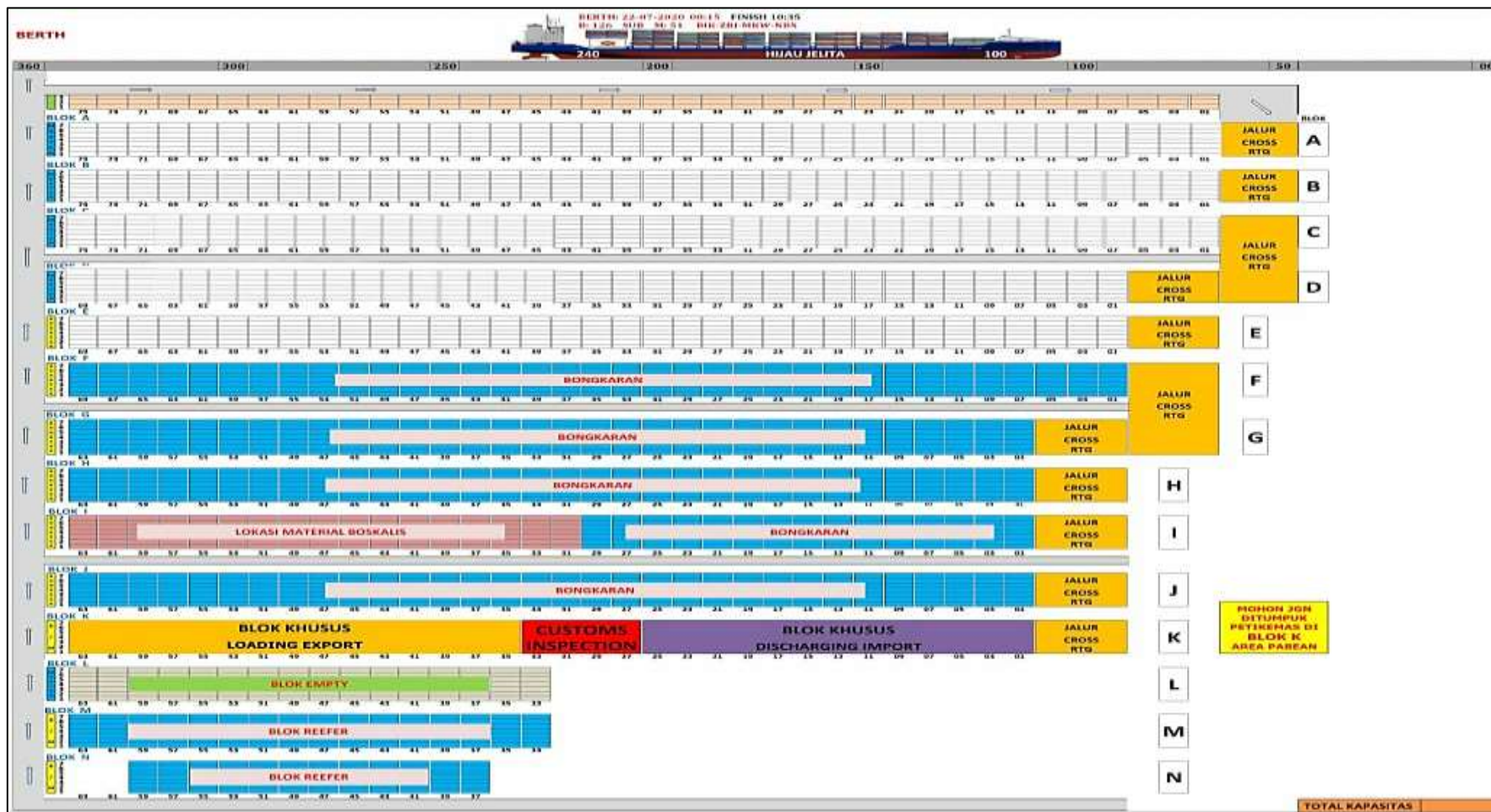
Makassar *New Port* (MNP) yang dikelola oleh PT Pelabuhan Indonesia IV (Persero) telah beroperasi sejak November 2018. Sejak awal didirikan, Makassar *New Port* bertujuan sebagai upaya untuk menangani kegiatan pelayanan peti kemas. Hal itu dilakukan karena terjadi peningkatan dan perkembangan kontenerisasi di kota Makassar saat ini maupun yang akan datang.

Saat ini luas lapangan penumpukan di Makassar *New Port* adalah 71.550 m² dengan *Ground Slot* (TGS) yaitu 2.968 TEUs, dengan kapasitas sekali menumpukan 4 *tier* yaitu 11.480 TEUs, kapasitas per bulan yaitu 34.440 TEUs (DT 10 hari) dan kapasitas per tahun 413.280 TEUs. Pada *container yard* Blok A – Blok E digunakan untuk proses muat dan *receiving* dan Blok F – Blok J digunakan untuk proses bongkar dan *delivery*, sementara Blok K – N digunakan sebagai blok khusus.

Adapun *layout* pelabuhan dan *container yard* Makassar *New Port* dapat dilihat pada Gambar 2.13 dan Gambar 2.14 berikut.

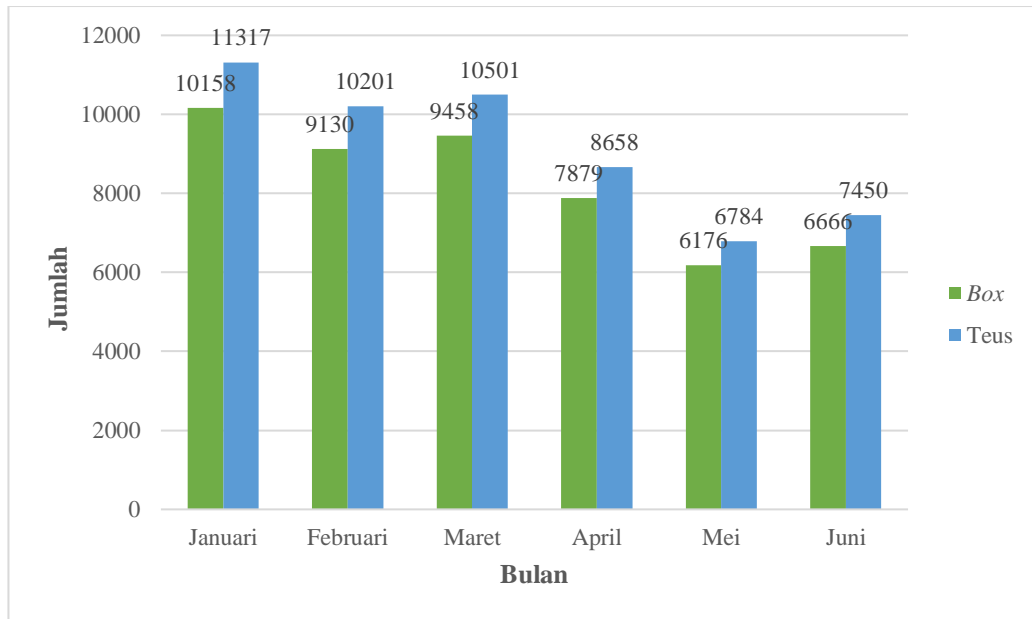


Gambar 2.13 *Layout Makassar New Port*
Sumber: Makassar New Port, 2020



Gambar 2.14 Layout Container Yard Makassar New Port
 Sumber: Makassar New Port,2020

Adapun pelayanan bongkar muat peti kemas di MNP pada bulan Januari – Juni 2020 dapat dilihat pada Gambar 2.15 berikut:



Gambar 2.15 Grafik *Container Traffic*

Sumber: Makassar New Port, 2020

2.9 Studi Terdahulu

Adapun beberapa studi terdahulu mengenai alat *Rubber Tyred Gantry* (RTG) *crane* dan *reach stacker* yaitu:

1. Nurlian B. Karim (2019) dengan judul “Analisis Waktu Bongkar Muat Peti Kemas Pada Alat *Rubber Tyred Gantry* (RTG) *crane* di Terminal Peti kemas Pelabuhan Makassar” (Studi Kasus Di PT Terminal Peti kemas Makassar). Dari studi yang dilakukan, didapat beberapa hasil sebagai berikut:
 - a. Pada kegiatan bongkar muat di Terminal Peti kemas Makassar, alat RTG *crane* yang memiliki *effective time* tertinggi yaitu pada RTG *crane* yang melayani proses muat. Nilai *effective time* tertinggi dipengaruhi oleh banyaknya *box* yang dilayani dalam perjam. Adapun untuk nilai *effective time* terendah dimiliki oleh RTG *crane* yang melayani proses *receiving*. RTG *crane* yang memiliki nilai *idle time* tertinggi yaitu tipe yang melayani proses muat.

- b. Kinerja waktu pelayanan RTG *crane* di Terminal Peti kemas Makassar dapat dikatakan cukup baik. Hal ini dilihat dari pelayanan RTG *crane* tertinggi adalah RTG *crane* pada proses *receiving* sebesar 44 *box*/RTG/jam.
 - c. Faktor penyebab *idle time* pada alat *Rubber Tyred Gantry* (RTG) *crane* diklasifikasikan menjadi beberapa faktor, yaitu yang pertama karena kesalahan manusia, kedua karena kendala teknis, dan yang ketiga karena faktor alam. Kesalahan manusia diklasifikasikan lagi menjadi beberapa faktor antara lain, menunggu kedatangan truk dari dermaga, menunggu kedatangan operator, menunggu kedatangan buruh, dan ketarlambatan memulai pekerjaan atau berhenti kerja lebih awal. Kendala teknis disebabkan oleh perbaikan karena kerusakan alat. Faktor alam meliputi hujan karena jarak pandang dari operator terbatas ketika terjadi hujan deras.
2. Yohanes Purwanto (2017) dengan judul “Keterampilan Operator Dan Keandalan Alat *Rubber Tyred Gantry* (RTG) Terhadap Produktivitas Kerja” dari studi kasus yang dilakukan, didapatkan hasil :
- a. Keterampilan operator berpengaruh positif dan signifikan terhadap produktivitas kerja. Hal ini menunjukkan bahwa semakin terampil seorang operator maka produktivitas kerja di PT Nilam *Port Terminal* Indonesia akan semakin meningkat.
 - b. Keandalan alat berpengaruh positif dan signifikan terhadap produktivitas kerja. Hal ini menunjukkan bahwa semakin alat bongkar-muat (*Rubber Tyred Gantry*) tersebut handal maka produktivitas kerja di PT Nilam *Port Terminal* Indonesia akan semakin meningkat.
 - c. Keterampilan Operator mempunyai korelasi atau pengaruh yang lebih besar terhadap Produktivitas kerja dibandingkan dengan Keandalan Alat dibuktikan dengan diperolehnya nilai *standarized coefficient* beta Keterampilan Operator sebesar 0,644 dan Keandalan alat sebesar 0,263. Karena variabel Keterampilan operator memiliki nilai *standarized coefficient* yang lebih besar dari pada Keandalan alat, maka Keterampilan operator memiliki pengaruh lebih besar terhadap Produktivitas kerja di PT Nilam *Port Terminal* Indonesia.

3. Anggian Hafiz Sanggaraja Harahap (2013) dengan judul “Usulan Perbaikan Efektifitas *Handling Material Reach Stacker* Kalmar-01 dengan Menggunakan Analisis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Pada Depot PT Mandaya *Service Container* Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya” dari studi kasus yang dilakukan, didapatkan hasil :
- a. Melalui pengolahan data dan analisis menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate* pada penelitian awal yaitu periode September 2012 adalah cukup rendah dimana *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang didapatkan adalah sebesar 76% . Hal ini sangat jauh dibawah standar JIPM. Standar JIPM untuk *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) keseluruhan adalah sebesar 85%
 - b. Dari permasalahan yang dihadapi didapatkan dengan menggunakan diagram sebab-akibat. Dimana hal tersebut disebabkan berdasarkan manusia, metode dan mesin. Dari mesin didapatkan bahwa mesin tidak diperiksa secara berkala pemberian pelumas serta oli yang cukup sehingga menyebabkan rusaknya *sparepart* seperti *fanbel*, ban bocor, serta putusya selang pada *handling equipment reach stacker* Kalmar-01. Dari masalah yang didapatkan dari manusia adalah terjadinya *human error*. Dimana hal tersebut diakibatkan karena operator bukan ahli dalam memperbaiki mesin, sehingga dengan sengaja operator mencoba memperbaiki mesin yang rusak tersebut. Dari sisi metode, hal yang menjadi masalah adalah keterbatasan pengetahuan mengenai prosedur perawatan mesin yang baik dan benar.
 - c. Setelah diberikan usulan mengenai perbaikan yang harus dilakukan pada bulan Oktober 2012 didapatkan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang cukup memuaskan walau masih dibawah standar JIPM yaitu sebesar 82% hal ini sangat memusakan, dikarenakan terjadi kenaikan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) secara signifikan yaitu pada periode September 2012 didapatkan nilai OEE hanya 76%. Setelah diberikan usulan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) naik sebanyak 6%. Hal ini merupakan langkah baik untuk bulan-bulan mendatangnya.

4. Ahmad Sururi Fauzi (2017) dengan judul “Analisis Sistem Pengaturan *Container Import* Pada *Container Yard* Guna Memperlancar *Delivery* Di PT Terminal Peti Kemas Semarang” dari studi kasus yang dilakukan, didapatkan hasil :
- a. Sistem pengaturan *container import* pada *container yard* guna memperlancar kegiatan *delivery* di PT Terminal Peti Kemas Semarang sudah menggunakan sistem otomatis dengan *Automated Rubber Tired Gantry Crane* , tetapi belum diterapkan di CY 04 dan CY 06.
 - b. Faktor-faktor yang mempengaruhi sistem pengaturan *container import* pada *container yard* guna memperlancar kegiatan *delivery* di PT Terminal Peti Kemas Semarang adalah:
 - 1) Sumber Daya Manusia.
 - 2) Sarana dan Prasarana.
 - c. Dampak dari sistem pengaturan *container import* pada *container yard* guna memperlancar *delivery* di PT Terminal Peti Kemas Semarang adalah kacaunya posisi keaktualan *container import* sehingga truk akan menunggu pencarian dari operator RTG untuk menemukan *container* yang akan diambil.