

SKRIPSI

“ANALISIS SISTEM PELAYANAN DAN PENANGANAN *REEFER* *CONTAINER AND DANGEROUS GOODS CONTAINER* DI TPK NEW MAKASSAR TERMINAL 2”

Disusun dan diajukan oleh :

SAMUEL BUDI DEFRIANTO

D081 19 1065



PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KELAUTAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**ANALISIS SISTEM PELAYANAN DAN PENANGANAN REEFER
CONTAINER AND DANGEROUS GOODS CONTAINER DI TPK
NEW MAKASSAR TERMINAL 2**

Disusun dan diajukan oleh

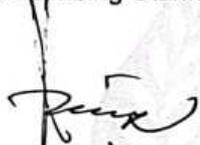
SAMUEL BUDI DEFRIANTO
D0811 19 065

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana pada Program Studi Teknik Kelautan
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 24 Januari 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Ashury, ST., MT

NIP 197403182006041001


Dr. Ir. Chairul Paotonan, ST., MT

NIP 197506052002121003

Ketua Program Studi,


Dr. Ir. Chairul Paotonan, ST., MT

NIP 197506052002121003



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah Ini :

Nama : Samuel Budi Defrianto
NIM : D081191065
Program Studi : Teknik Kelautan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan Ini bahwa karya tulisan saya berjudul :

"Analisis Sistem Pelayanan dan Penanganan Reefer Container and Dangerous Goods Container di TPK New Makassar Terminal 2"

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 24 Januari 2024
Yang Menyatakan,



Samuel Budi Defrianto



ABSTRAK

SAMUEL BUDI DEFRIANTO. D081191065. 2024. “Analisis Sistem Pelayanan dan Penanganan *Reefer Container and Dangerous Goods Container* di TPK New Makassar Terminal 2”. (Di bimbing oleh Ashury dan Chairul Paotonan).

Perkembangan teknologi angkutan laut berupa pengemasan khusus menggunakan petikemas semakin banyak digunakan sehingga teknologi penanganannya pun harus ikut berkembang. Diantaranya yaitu *reefer container* dan *dangerous goods container* yang dimana perlakuan/penanganan khusus agar muatan yang dimuat tetap terjaga kualitasnya serta keamanannya sehingga tidak terjadi kerusakan yang dapat membahayakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana sistem pelayanan dan penanganan *reefer container* dan *dangerous goods container* di TPK New Makassar Terminal 2, faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas dalam pelayanan dan penanganannya, untuk mengetahui berapa lama *dwelling time* penumpukan *reefer container* dan *dangerous goods container* di *container yard* TPK New Makassar Terminal 2, dan untuk mengetahui jumlah biaya/tarif yang dikenakan dalam pelayanan dan penanganan *reefer container* dan *dangerous goods container* di TPK New Makassar Terminal 2. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif yang bersifat deskriptif yaitu menyajikan data hasil penelitian secara deskriptif/tulisan secara rinci dari hasil observasi dan wawancara dengan subjek penelitian atau informan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pelayanan dan penanganan *reefer container* dan *dangerous goods container* di TPK New Makassar Terminal 2 berpatokan pada proses *inbound* dan proses *outbound* dengan sistem penanganan petikemas secara *lift on/lift off*. Dimana faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas dalam pelayanan dan penanganan *reefer container* dan *dangerous goods container* yaitu faktor cuaca yang buruk, kondisi lapangan di *blok 1L* dan *1M* yang kurang baik, kendala teknis, *human error*, dan keterlambatan *truck* eksternal untuk kegiatan *delivery dangerous goods container* kelas 1 ataupun kelas 7. Lama *dwelling time reefer container* selama 3 bulan terakhir rata-rata sebesar 1 hari 17 jam 25 menit dengan *dwelling time* terlama sebesar 33 hari 7 jam 8 menit yang terjadi di bulan Mei dan *dwelling time* tercepat sebesar 7 menit yang terjadi di bulan Juni sedangkan lama *dwelling time dangerous goods container* di TPK New Makassar Terminal 2 selama 3 hingga 4 hari. Jumlah tarif/biaya yang dikenakan dalam pelayanan dan penanganan *reefer container and dangerous goods container* di TPK New Makassar Terminal 2 yaitu sebesar Rp.1.248.550,00 (20 feet full), Rp.1.835.400,00 (40 feet full), Rp.526.600,00 (20 feet empty), dan Rp.790.750,00 (40 feet empty). Sedangkan untuk *dangerous goods container* dikenakan tarif/biaya sebesar Rp.1.015.400,00 (20 feet full), Rp.1.531.600,00 (40 feet full), Rp.526.000,00 (20 feet empty), dan Rp.790.750,00 (40 feet empty) dimana biaya berdasarkan pada jenis pelayanan yang diberikan, lama penumpukan petikemas di *container yard*, dan ukuran dari petikemas itu sendiri. Khusus untuk *reefer container* dikenakan biaya tambahan yaitu biaya listrik dan biaya *monitoring*.

Kata Kunci : *Dangerous Goods Container, Dwelling Time, Pelayanan dan Penanganan, Reefer Container, TPK New Makassar Terminal 2*



ABSTRACT

SAMUEL BUDI DEFRIANTO. D081191065. 2024. "Analysis of Service and Handling System of Reefer Container and Dangerous Goods Container at TPK New Makassar Terminal 2". (Supervised by Ashury and Chairul Paotonan).

The development of sea transportation technology in the form of special packaging using containers is increasingly being used so that the handling technology must also develop. Among them are reefer container and dangerous goods container which require special treatment/handling so that the loaded cargo is maintained in quality and safety so that no damage can occur. The purpose of this study is to determine how the service system and handling of reefer container and dangerous goods container at TPK New Makassar Terminal 2, the factors that affect the effectiveness of service and handling, to find out how long dwelling time stacking reefer container and dangerous goods container in container yard, and to find out the amount of fees/tariffs paid in the service and handling of reefer container and dangerous goods container at TPK New Makassar Terminal 2. This research uses a qualitative method that is descriptive in nature, namely presenting the research data descriptively / written in detail from the results of observations and interviews with research subjects or informants. The results showed that the service and handling system for reefer containers and dangerous goods containers at TPK New Makassar Terminal 2 is based on the inbound process and the outbound process with a lift on/lift off container handling system. Where the factors that affect the effectiveness in the service and handling of reefer containers and dangerous goods containers are bad weather factors, poor field conditions in blocks 1L and 1M, technical constraints, human error, and delays in external trucks for class 1 or class 7 dangerous goods container delivery activities. The average dwelling time of reefer containers for the last 3 months is 1 day 17 hours 25 minutes with the longest dwelling time of 33 days 7 hours 8 minutes which occurred in May and the fastest dwelling time of 7 minutes which occurred in June while the length of dwelling time of dangerous goods containers at TPK New Makassar Terminal 2 is 3 to 4 days. The amount of tariff/fee charged in the service and handling of reefer container and dangerous goods container at TPK New Makassar Terminal 2 is IDR.1,248,550.00 (20 feet full), IDR.1,835,400.00 (40 feet full), IDR.526,600.00 (20 feet empty), and IDR.790,750.00 (40 feet empty). Meanwhile, dangerous goods containers are charged a tariff/fee of IDR.1,015,400 (20 feet full), IDR.1,531,600 (40 feet full), IDR.526,000 (20 feet empty), and IDR.790,750 (40 feet empty) where the fee is based on the type of service provided, the length of time the container is stacked in the container yard, and the size of the container itself. Especially for reefer containers, there are additional costs, namely electricity costs and monitoring costs.

Keywords: Dangerous Goods Container, Dwelling Time, Reefer Container, Service and Handling, TPK New Makassar Terminal 2



DAFTAR ISI

| | |
|--|-----------|
| LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI..... | ii |
| PERNYATAAN KEASLIAN | iii |
| ABSTRAK..... | iv |
| ABSTRACT | v |
| DAFTAR ISI..... | vi |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR ISTILAH | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |
| KATA PENGANTAR | xvii |
| BAB I | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan masalah | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 5 |
| 1.5 Sistematika Penulisan..... | 5 |
| BAB II | 7 |
| LANDASAN TEORI..... | 7 |
| 2.1 Kepelabuhanan | 7 |
| 2.2 Terminal Petikemas | 9 |
| 2.3 Fasilitas Terminal Petikemas..... | 9 |
| 2.4 Kegiatan Bongkar Muat | 10 |
| 2.5 Peralatan Bongkar Muat Petikemas | 12 |
| 2.6 Petikemas (<i>Container</i>) | 13 |
| 2.7 Sistem Penanganan <i>Container</i> | 21 |
| 2.8 <i>Reefer Container</i> | 23 |
| 2.9 <i>Dangerous Goods Container</i> | 26 |
| 2.10 <i>Dwelling Time</i> | 29 |
| 2.11 Tinjauan Empiris | 31 |
| BAB III | 34 |
| METODOLOGI PENELITIAN | 34 |
| Metode dan Waktu Penelitian | 34 |
| Sumber dan Jenis Data | 34 |



| | |
|---|----|
| 3.3 Subjek Penelitian | 35 |
| 3.4 Metode Pengumpulan Data | 35 |
| 3.5 Metode Analisis Data | 37 |
| 3.6 Diagram Alur Penelitian | 39 |
| BAB IV | 40 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN | 40 |
| 4.1 Gambaran Umum TPK <i>New</i> Makassar Terminal 2..... | 40 |
| 4.2 Bisnis Proses TPK <i>New</i> Makassar Terminal 2..... | 41 |
| 4.3 Fasilitas Pelabuhan di TPK <i>New</i> Makassar Terminal 2 | 48 |
| 4.4 Fasilitas Peralatan Bongkar Muat di TPKNM Terminal 2..... | 58 |
| 4.5 Sistem Pelayanan dan Penanganan RF and DG di TPKNM Terminal 2 | 63 |
| 4.6 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Efektivitas dalam Pelayanan dan Penanganan RF and DG di TPKNM Terminal 2 | 75 |
| 4.7 <i>Dwelling Time</i> RF and DG di TPKNM Terminal 2 | 78 |
| 4.8 Sistem Pembiayaan dan Pembayaran Penumpukan RF and DG Full di TPKNM Terminal 2 | 82 |
| BAB V | 84 |
| KESIMPULAN DAN SARAN..... | 84 |
| 5.1 Kesimpulan | 84 |
| 5.2 Saran..... | 85 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 87 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 <i>Dry Storage</i> | 15 |
| Gambar 2.2 <i>Open Top Container</i> | 16 |
| Gambar 2.3 <i>Open Side Container</i> | 16 |
| Gambar 2.4 <i>Ventilated Container</i> | 17 |
| Gambar 2.5 <i>Insulated Container</i> | 17 |
| Gambar 2.6 <i>Reefer Container</i> | 18 |
| Gambar 2.7 <i>Heated Container</i> | 18 |
| Gambar 2.8 <i>Tank Container</i> | 19 |
| Gambar 2.9 <i>Dry Bulk Container</i> | 19 |
| Gambar 2.10 <i>Flat Rack Container</i> | 20 |
| Gambar 2.11 <i>Platform Based Container</i> | 20 |
| Gambar 2.12 <i>Cattle Container</i> | 20 |
| Gambar 2.13 <i>Auto Container</i> | 21 |
| Gambar 2.14 <i>Air Mode Container</i> | 21 |
| Gambar 2.15 Klasifikasi Muatan Barang Berbahaya | 28 |
| Gambar 3.1 Lokasi TPK New Makassar Terminal 2 | 34 |
| Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Penelitian | 39 |
| Gambar 4.1 Rencana Pengembangan TPK New Makassar Terminal 2 | 40 |
| Gambar 4.2 Bisnis Proses TPK New Makassar Terminal 2 | 41 |
| Gambar 4.3 Proses <i>Inbound</i> | 42 |
| Gambar 4.4 Proses <i>Outbound</i> | 45 |
| Gambar 4.5 Dermaga TPK New Makassar Terminal 2..... | 49 |
| Gambar 4.6 <i>Layout Container Yard</i> TPK New Makassar Terminal 2 | 51 |
|  4.7 <i>Blok, Slot, Row, dan Tier</i> | 51 |
| 4.8 <i>Blok 1L dan 1M</i> | 52 |
| 4.9 <i>Plugging Station</i> | 52 |



| | |
|--|----|
| Gambar 4.10 <i>Gate</i> TPK New Makassar Terminal 2..... | 53 |
| Gambar 4.11 <i>Gate In</i> dan <i>Gate Out</i> | 53 |
| Gambar 4.12 <i>Workshop</i> TPK New Makassar Terminal 2 | 54 |
| Gambar 4.13 <i>Main Office</i> TPK New Makassar Terminal 2 | 55 |
| Gambar 4.14 Masjid TPK New Makassar Terminal 2 | 55 |
| Gambar 4.15 <i>Power House</i> dan <i>Water Pump</i> | 56 |
| Gambar 4.16 <i>Causeway</i> TPK New Makassar Terminal 2 | 58 |
| Gambar 4.17 <i>Container Crane</i> TPK New Makassar Terminal 2..... | 59 |
| Gambar 4.18 <i>Rubber Tyred Gantry</i> TPK New Makassar Terminal 2 | 60 |
| Gambar 4.19 <i>Head Truck</i> dan <i>Chassis</i> TPK New Makassar Terminal 2 | 62 |
| Gambar 4.20 <i>Reach Steacker</i> TPK New Makassar Terminal 2..... | 63 |
| Gambar 4.21 <i>Flowchart</i> Prosedur Bongkar <i>Reefer Container</i> | 63 |
| Gambar 4.22 Pemantauan Kapal Sandar di Dermaga | 65 |
| Gambar 4.23 Koordinasi <i>Bayplan</i> dengan <i>Chief Officer</i> | 65 |
| Gambar 4.24 Posisi <i>Reefer Container</i> di <i>On Deck</i> | 66 |
| Gambar 4.25 Proses <i>Lift On</i> | 67 |
| Gambar 4.26 Proses <i>Haulage/Trucking</i> | 67 |
| Gambar 4.27 Proses <i>Lift Off</i> | 68 |
| Gambar 4.28 <i>Reefer Container</i> telah berada di <i>Plugging Station</i> | 68 |
| Gambar 4.29 Pemantauan Suhu Awal (<i>Set Point</i>) <i>Reefer Container</i> | 69 |
| Gambar 4.30 Proses <i>Plugging Reefer Container</i> di <i>Plugging Station</i> | 69 |
| Gambar 4.31 <i>Reefer Container</i> telah ter- <i>Plugging</i> | 70 |
| Gambar 4.32 Pengecekan dan Penginputan Suhu Secara Berkala..... | 70 |
| Gambar 4.33 <i>Handhield</i> | 71 |
| 4.34 <i>Flowchart</i> Prosedur Muat <i>Reefer Container</i> | 72 |
| 4.35 <i>Flowchart</i> Prosedur Bongkar <i>Dangerous Goods Container</i> | 74 |
| 4.36 <i>Flowchart</i> Prosedur Muat <i>Dangerous Goods Container</i> | 74 |



Gambar 4.37 Blok 1H untuk *Dangerous Goods Container*.....75

Gambar 4.38 Pemadam Kebakaran di Blok 1H75



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Ukuran Petikemas | 14 |
| Tabel 4.1 <i>Monitoring Reefer Container</i> bulan April 2023 | 79 |
| Tabel 4.2 <i>Monitoring Reefer Container</i> bulan Mei 2023 | 80 |
| Tabel 4.3 <i>Monitoring Reefer Container</i> bulan Juni 2023 | 82 |
| Tabel 4.4 Tarif Jasa Pelayanan <i>Container</i> | 84 |



DAFTAR ISTILAH

| | |
|----------------------|---|
| <i>Berth Planner</i> | : Sub bagian yang tugasnya merencanakan dan mengatur kade meter untuk penyandaran kapal. |
| <i>Billing</i> | : Sub bagian keuangan yang melakukan verifikasi dan input data permintaan pelayanan serta melakukan penerbitan proforma/pru nota. |
| <i>Blok</i> | : Merupakan pengelompokkan beberapa petikemas yang terdiri dari <i>slot</i> , <i>row</i> , dan <i>tier</i> di dalam satu lokasi tertentu di dalam <i>container yard</i> . |
| <i>Causeway</i> | : Merupakan akses jalan (penghubung) di pelabuhan yang menuju ke area dermaga. |
| CC | : Merupakan alat utama kegiatan bongkar muat petikemas dari dermaga ke kapal dan sebaliknya, yang di tempatkan secara permanen di dermaga. |
| CMS | : <i>Container Movement Slip</i> merupakan dokumen operasi <i>gate in</i> yang berisi informasi lokasi dan nomor <i>container</i> . |
| CVIA | : <i>Container Vessel Identification Advice</i> . |
| CY | : <i>Container Yard</i> merupakan tempat penyimpanan sementara (konsolidasi) petikemas sebelum di muat ke kapal ataupun petikemas yang sudah di bongkar dari kapal. |
| DG | : <i>Dangerous Goods Container</i> yaitu komoditi yang dalam sifatnya termasuk dalam kategori barang berbahaya dan membutuhkan penanganan khusus. |
| <i>Delivery</i> | : Merupakan proses pengiriman barang-barang muatan kapal yang sudah ada di gudang penyimpanan pelabuhan menuju keluar lingkungan pelabuhan untuk disimpan. |
| <i>Dwelling Time</i> | : Merupakan lama periode waktu yang dibutuhkan atau digunakan oleh petikemas untuk tetap berada di pelabuhan sebelum diberangkatkan ke tujuan berikutnya (lama penumpukan petikemas di CY). |
| | : <i>Estimated time of Arrival</i> yaitu perkiraan waktu kedatangan. |
| | : <i>Estimated Time of Departure</i> yaitu perkiraan waktu |



| | |
|---|--|
| | keberangkatan. |
| <i>Feet</i> | : Merupakan satuan panjang non-SI yang umum digunakan di Britania Raya dan Amerika Serikat dengan ukuran 1 <i>feet</i> sama dengan 0,3048 m atau 30,48 cm. |
| <i>Handling</i> | : Penanganan. |
| <i>Head Truck</i> | : Merupakan <i>trailer</i> /kendaraan pengangkut petikemas yang ada di terminal petikemas khusus digunakan untuk kegiatan <i>haulage</i> (kegiatan mengangkut petikemas) dari <i>container yard</i> ke dermaga ataupun sebaliknya. |
| <i>IMDG Code</i> | : <i>International Maritime Dangerous Goods Code</i> adalah kode maritim yang mengatur mengenai penanganan barang berbahaya dan pengangkutan barang berbahaya. |
| <i>IMO</i> | : <i>International Maritim Organization</i> . |
| <i>Inbound</i> | : Kegiatan <i>inbound</i> merupakan segala proses/kegiatan mulai dari kapal masuk ke area dermaga untuk melakukan kegiatan bongkar hingga ke tahap kegiatan <i>delivery</i> . |
| <i>ISO</i> | : <i>International Standardization Organization</i> . |
| <i>Job Slip</i> | : Merupakan dokumen yang digunakan oleh pemilik barang untuk memasukkan dan mengeluarkan petikemas di terminal. |
| <i>Lift Off</i> | : Kegiatan mengangkat <i>container</i> dari <i>chassis head truck</i> dan ditempatkan di daratan/lapangan penumpukan. |
| <i>Lift On</i> | : Kegiatan mengangkat <i>container</i> dari kapal/daratan dan ditempatkan di atas <i>chassis head truck</i> . |
| <i>Maintenance</i> | : Merupakan semua tindakan yang dilakukan untuk menjaga agar kondisi mesin/peralatan bongkar muat tetap baik agar dapat digunakan. |
| <i>Manifest</i> | : Dokumen sarana pengangkut yang berupa daftar muatan barang-barang yang diangkut. |
| <i>Open Stack</i> | : Merupakan waktu dibukanya penerimaan (<i>receiving</i>) petikemas untuk ditimbun di <i>container yard</i> . |
|  | : Merupakan segala proses/kegiatan penerimaan atau masuknya petikemas (<i>receiving</i>) ke pelabuhan hingga di muat ke atas kapal. |

- Plug Station* : Merupakan stasiun tempat mencolok/mem*plugging* *reefer container* untuk mendapatkan *supplay* listrik.
- Plugging Reefer* : Merupakan pekerjaan pelayanan pemberian aliran listrik untuk *reefer container* di lapangan penumpukan.
- Receiving* : *Receiving* merupakan proses pengangkutan kembali gudang penyimpanan pelabuhan (proses penerimaan petikemas.
- Reefer Container* : Merupakan salah satu jenis petikemas yang bermesin pendingin berupa unit tertutup dengan fungsi untuk menstabilkan atau menjaga suhu muatan dengan sistem pendingin yang berada didalam petikemas.
- Reeferman* : Merupakan pekerja/operator yang tugasnya menjaga, memonitor, dan meng*handle* bongkaran/*muatan reefer container*.
- Row* : Merupakan urutan petikemas melintang yang dilihat dari sisi depan/pintu petikemas yang diberi nomor urut 1, 2, 3, 4, dan seterusnya tergantung dari kapasitas alat yang digunakan di CY seperti RTG.
- RS* : *Reach Stacker* merupakan alat bongkar muat petikemas yang digunakan untuk membongkar atau menyusun petikemas di lapangan penumpukan.
- RTG* : *Rubber Tyred Gantry* merupakan alat bongkar muat petikemas yang digunakan untuk melayani bongkar/muat petikemas di *container yard*.
- Ship Planner* : Merupakan sub bagian dari organisasi perencanaan operasi kapal pada *planning and control tower*.
- Ship Talker* : Merupakan bagian dari organisasi pengendalian operasi kapal pada *planning and control tower*.
- Slot* : Merupakan barisan memanjang dari *container yard* pada suatu *blok* yang dilihat dari sisi samping yang diberi nomor urut ganjil sama seperti *bay* diatas kapal.
- SOA* : *Ship Operator Assistant* merupakan asisten operator *crane* di atas kapal.
- Twenty Feet Equivalent Units* merupakan sebuah satuan ukuran petikemas setara dengan ukuran dua puluh kaki.



| | |
|---------------------|---|
| <i>Tier</i> | : Merupakan urutan petikemas yang dilihat dari jumlah tumpukan dimulai dari <i>ground slot</i> hingga jumlah tumpukan maksimal yang telah ditetapkan. |
| TKBM | : Tenaga Kerja Bongkar Muat. |
| TPK | : Terminal Peti Kemas. |
| WOA | : <i>Wharf Operator Assistant</i> merupakan asisten operator <i>crane</i> di dermaga. |
| <i>Yard Planner</i> | : Merupakan sub bagian dari organisasi perencanaan operasi lapangan pada <i>planning and control tower</i> . |
| <i>Yard Talker</i> | : Merupakan sub bagian dari organisasi pengendalian operasi lapangan pada <i>planning and control tower</i> . |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----|
| Lampiran 1 Daftar Pertanyaan dan Hasil Wawancara | 89 |
| Lampiran 2 Daftar Pertanyaan dan Hasil Wawancara | 91 |
| Lampiran 3 Daftar Pertanyaan dan Hasil Wawancara | 93 |
| Lampiran 4 Permohonan <i>Open Stack</i> | 96 |
| Lampiran 5 <i>Manifest Reefer Container</i> | 97 |
| Lampiran 6 <i>Container Vessel Identification Advice (CVIA)</i> | 98 |
| Lampiran 7 <i>Special Container List</i> | 99 |
| Lampiran 8 <i>Ship Particular</i> | 100 |
| Lampiran 9 <i>Container Movement Slip (CMS)</i> | 101 |
| Lampiran 10 Surat Izin Muat Barang Berbahaya | 102 |
| Lampiran 11 Rekap <i>Monitoring Reefer Container</i> bulan April 2023 | 104 |
| Lampiran 12 Rekap <i>Monitoring Reefer Container</i> bulan Mei 2023..... | 121 |
| Lampiran 13 Rekap <i>Monitoring Reefer Container</i> bulan Juni 2023..... | 144 |
| Lampiran 14 <i>Layout Container Yard TPK New Makassar Terminal 2</i> | 161 |



KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan ke-hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan berkat dan kasih karunia-Nya berupa napas kehidupan serta kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir/skripsi ini dengan baik. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik di Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

Dalam proses penyusunan/pengerjaan sampai dengan terselesaikannya skripsi yang berjudul ***“Analisis Sistem Pelayanan dan Penanganan Reefer Container and Dangerous Goods Container di TPK New Makassar Terminal 2”*** dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Dengan kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Diri saya sendiri yang telah mau dan sanggup untuk berjuang menyelesaikan skripsi dan studi ini meskipun banyak hal yang menghambat namun dapat melewati.
2. Ibunda tercinta, Hermin Palindangan sebagai terang dalam kegelapan yang tak henti-hentinya memberikan kasih sayang, doa, tenaga dan pikiran, dukungan serta nasihat yang menjadi semangat bagi penulis sehingga mampu menyelesaikan pendidikan sarjana ini.
3. Saudara kandung, David Budi Prihananto dan Sri Devi Santoso yang bersama-sama berjuang dan menjadi saksi dalam penyelesaian studi ini. Serta segenap keluarga besar dan sepupu-sepupu penulis yang selalu memberikan dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan studi ini.
4. Bapak Ashury, ST., MT. selaku dosen Departemen Teknik Kelautan sekaligus menjadi pembimbing I yang telah banyak memberikan ilmu, waktu, kesempatan, bimbingan, serta arahnya dalam penyelesaian skripsi ini serta selama masa studi penulis di Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
5. Bapak Dr. Ir. Chairul Paotonan ST., MT. selaku dosen pembimbing II sekaligus Ketua Departemen Teknik Kelautan yang telah memberikan ilmu, bimbingan, serta arahnya selama masa studi penulis di Departemen



Teknik Kelautan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin dan dalam penyelesaian skripsi ini.

6. Bapak Habibie Palippui, ST., MT. dan Fuad Mahfud Assidiq, ST., MT. selaku dosen Penasehat Akademik yang telah memberikan arahan, waktu, nasihat serta ilmu pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan dan menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh dosen Departemen Teknik Kelautan yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan membagikan pengalaman yang bermanfaat selama masa perkuliahan di Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
8. Ibu Marwati, S.Sos dan Bapak Muammar Yus'ran S.Sos yang telah banyak membantu penulis dalam memenuhi kebutuhan administrasi perkuliahan dan kepengurusan skripsi.
9. Pihak TPK New Makassar Terminal 2 yang telah membantu dalam pengumpulan data-data yang dibutuhkan dalam penyelesaian skripsi ini. Terkhusus bagi kakanda tim *Planner* dan *Reeferman* yang telah banyak memberikan bantuan dan arahnya.
10. Teman-teman Teknik Kelautan angkatan 2019, saudara Pazzenger19, teman-teman D08119 sektor MNP, keluarga KBF, teman-teman Ramtek, adik-adik Portlight21 serta semua teman-teman seperjuangan di bangku perkuliahan dari kelas XII IPA 4 SMAN 3 LUWU TIMUR yang telah dan selalu memberikan dukungan, semangat, pengalaman berharga serta kisah-kisah kehidupan kepada penulis selama menempuh masa studi ini.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi para pembaca yang membutuhkan referensi untuk penelitian dalam bidang yang serupa.

Gowa, 24 Januari 2024

Penulis



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pesatnya perkembangan di bidang industri dan alur pergerakan logistik di dunia yang mengakibatkan terjadinya persaingan ketat antar perusahaan maupun antar negara yang menuntut pihak terkait berusaha untuk memberikan produk dan pelayanan jasa yang terbaik guna menarik pelanggan untuk menggunakan pelayanan yang ditawarkan. Hal ini menjadi salah satu pintu keuntungan bagi Indonesia sebagai negara maritim apabila mampu memanfaatkan lautnya dengan sebaik mungkin untuk pengiriman dan pergerakan logistik khususnya dengan menggunakan transportasi laut. Perkembangan infrastruktur di perairan Indonesia khususnya pelabuhan yang menjadi gerbang perdagangan, dapat membantu membangun dan membangkitkan perekonomian negara, sehingga perlu diperhatikan dan dimanfaatkan secara maksimal agar mampu menopang perekonomian.

Dengan adanya pelabuhan dan peralatan pendukung yang mumpuni, maka dengan yakin alur pergerakan logistik di Indonesia mampu berkembang dengan cepat. Hal ini terbukti dengan adanya Pelindo yang mengelola pelabuhan-pelabuhan besar di Indonesia dimana pergerakan dan arus logistik didalam bahkan diluar negeri berjalan dengan baik. Perkembangan yang terus terjadi membuat pengiriman barang menjadi lebih mudah dan cepat terutama melau jalur laut. Hal ini terbukti dengan adanya *container* atau petikemas yang digunakan sebagai wadah untuk menaruh barang-barang yang akan dikirim baik antar daerah, pulau, maupun negara. Dimana penggunaan petikemas ini dapat menjamin barang yang dimuat didalamnya tetap aman dari kerusakan serta biaya yang relatif lebih murah dibandingkan dengan pengiriman menggunakan transportasi darat maupun udara. Penggunaan kapal sebagai transportasi pengangkut petikemas yang mampu menampung ratusan, ribuan, bahkan puluhan ribu *container* sekali muat tergantung dari ukuran kapal yang membawanya. Hal inilah yang menyebabkan laju pergerakan barang di pelabuhan berjalan sangat cepat baik itu barang yang di impor maupun barang yang di ekspor.



Sejak dari itu, sistem perdagangan dan distribusi logistik menggunakan sistem yang sangat efisien karena dapat memberikan keuntungan bagi pengguna maupun bagi penyedia jasa. Faktor inilah yang menyebabkan banyak

pelabuhan mengakomodasikan penggunaan petikemas untuk distribusi pengiriman barang. Pesatnya permintaan distribusi barang dari seluruh penjuru dunia menyebabkan pelabuhan menjadi sangat sibuk dimana banyak perusahaan yang bergerak dibidang penyediaan jasa angkutan seperti penyediaan terminal petikemas, fasilitas petikemas, dan peralatan bongkar muat.

Petikemas merupakan sebuah media sarana penyimpanan yang digunakan dalam pemindahan barang dari suatu tempat ke tempat lainnya. Pengiriman barang dengan menggunakan petikemas telah banyak dilakukan dan volumenya terus meningkat dari tahun ke tahun. Pengangkutan menggunakan petikemas memungkinkan berbagai macam barang dapat digabung menjadi satu didalam petikemas sesuai dengan kebutuhan dan ukuran petikemasnya sehingga, aktivitas bongkar muat di pelabuhan dapat dimekanismekan sehingga arus distribusi barang dapat berjalan dengan lancar. Hal ini dapat meningkatkan jumlah muatan yang diangkut sehingga waktu bongkar muat di pelabuhan menjadi lebih cepat dan efisien.

Perkembangan teknologi angkutan laut berupa pengemasan khusus menggunakan petikemas (*container*) semakin banyak digunakan dalam pengiriman berbagai macam komoditas baik itu domestik, ekspor, maupun impor. Seiring dengan meningkatnya jenis serta jumlah muatan yang harus ditangani, maka teknologi petikemas (*container*) dan penanganan muatannya pun harus semakin berkembang. Diantaranya adalah *reefer container* dan *dangerous goods container*. Dimana saat ini banyak dijumpai muatan atau komoditi yang memerlukan perlakuan khusus, seperti perlunya pengaturan suhu tertentu untuk tetap menjaga mutu dan kualitas muatan yang dimuat serta untuk menjaga keamanan dari muatan yang dimuat agar tidak terjadi kerusakan yang dapat membahayakan.

Reefer container merupakan petikemas yang dilengkapi dengan sistem pendingin yang berfungsi untuk menjaga *temperature* atau suhu komoditi yang dimuatnya. Komoditi yang dimuat dalam *reefer container* adalah barang atau *cargo* yang digunakan untuk kegiatan ekspor impor seperti daging, ikan, buah-buahan, sayur-sayuran, es krim, dan muatan-muatan yang memerlukan pendinginan pada suhu tertentu.



ip dari *reefer container* terbagi atas tiga bagian yaitu : *frozen cargo*, *argo*, dan *temperature regulated cargo*. Dimana *frozen cargo* dan *chilled* adalah muatan beku sedangkan *temperature regulated cargo* adalah

muatan dingin. Muatan beku dan muatan dingin saling berhubungan karena sangat bergantung pada suhu, sehingga perubahan suhu sangat mempengaruhi kualitas pada muatan dan hal tersebut sangat penting untuk diperhatikan untuk menghindari terjadinya kerugian (Istopo, 2000).

Di terminal petikemas yang memiliki kapasitas volume yang besar, biasanya memiliki tempat atau blok khusus untuk penyimpanan atau penumpukan *reefer container*. *Reefer plug station* merupakan tempat penumpukan *reefer container* yang dilengkapi dengan *plug station electric* guna memberikan daya atau aliran listrik pada *reefer container* yang memiliki muatan.

Dangerous goods container atau kontainer bermuatan berbahaya adalah jenis kontainer khusus yang dirancang untuk mengangkut dan menyimpan barang berbahaya dalam jumlah besar secara aman. Barang berbahaya adalah benda atau zat yang dapat membahayakan kesehatan manusia, lingkungan, atau properti jika tidak ditangani dengan benar. Beberapa contoh barang berbahaya adalah bahan kimia, bahan peledak, bahan radioaktif, gas bertekanan tinggi, dan limbah medis. Kontainer barang berbahaya harus memenuhi standar internasional yang ketat dan dirancang dengan sistem keamanan yang lebih tinggi daripada kontainer biasa. Pengaturan dan pengamanan petikemas yang memuat barang berbahaya yang baik dan memenuhi aturan pemuatan secara langsung menjamin keselamatan muatan itu sendiri, akan tetapi kenyataan semua hal yang berkaitan dengan pemuatan, pengaturan, dan sistem pengamanan petikemas yang bermuatan barang berbahaya tidak sesuai sehingga dapat membahayakan keselamatan. Muatan berbahaya ialah jenis muatan yang memerlukan pengawasan yang istimewa atau khusus, seluruh muatan berbahaya harus memenuhi persyaratan dari negara itu dimuat, negara asal kapal, negara dimana muatan itu akan dipindahkan atau *transshipment point*, dan negara tujuan.

Kontainer barang berbahaya harus dioperasikan dan diangkut dengan hati-hati dan sesuai dengan peraturan yang berlaku untuk meminimalkan risiko kecelakaan atau kebocoran yang dapat membahayakan lingkungan dan keselamatan manusia. Oleh karena itu, penting bagi semua pihak yang terlibat dalam transportasi dan penanganan barang berbahaya untuk memahami persyaratan dan standar keselamatan yang berlaku dan mengikuti prosedur yang berlaku untuk mencegah risiko dan memastikan keselamatan dalam pengangkutan dan penanganan barang berbahaya.



TPK *New Makassar Terminal 2* merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pelayanan jasa penggunaan fasilitas bongkar muat petikemas. Dalam pelaksanaan aktivitas bongkar muat petikemas, TPK *New Makassar Terminal 2* memiliki tanggungjawab penuh dalam memastikan kegiatan bongkar muat berjalan dengan efisien dengan tingkat pelayanan yang cepat serta keamanan muatan didalam petikemas terjaga dengan baik, terutama muatan yang dimuat didalam *reefer container* dan *dangerous goods container*.

Dari uraian diatas, penulis tertarik untuk melakukan kajian tentang “**Analisis Sistem Pelayanan dan Penanganan *Reefer Container and Dangerous Goods Container* di TPK *New Makassar Terminal 2*”.**

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka penulis mengidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana sistem pelayanan dan penanganan *reefer container and dangerous goods container* di TPK *New Makassar Terminal 2*?
2. Apa saja faktor yang mempengaruhi efektivitas dalam pelayanan dan penanganan *reefer container and dangerous goods container* di TPK *New Makassar Terminal 2*?
3. Berapa lama *dwelling time reefer container and dangerous goods container* di TPK *New Makassar Terminal 2*?
4. Berapa tarif/biaya yang dikenakan dalam pelayanan dan penanganan *reefer container and dangerous goods container* di TPK *New Makassar Terminal 2*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dilakukan pada penelitian Analisis Sistem Pelayanan dan Penanganan *Reefer Container and Dangerous Goods Container* di TPK *New Makassar Terminal 2* adalah :

1. Untuk mengetahui sistem pelayanan dan penanganan *reefer container and dangerous goods container* di TPK *New Makassar Terminal 2*,
2. Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas dalam pelayanan dan penanganan *reefer container and dangerous goods container* di TPK *New Makassar Terminal 2*,

mengetahui berapa lama *dwelling time* dalam pelayanan *reefer container and dangerous goods container* di TPK *New Makassar Terminal 2*,



4. Untuk mengetahui jumlah biaya/tarif yang dikenakan dalam pelayanan dan penanganan *reefer container and dangerous goods container* di TPK New Makassar Terminal 2.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat seperti berikut ini:

1. Memberikan informasi dan masukan kepada pihak TPK New Makassar Terminal 2 terkait kualitas dalam pelayanan dan penanganan *reefer container and dangerous goods container* agar bisa dijadikan sebagai bahan evaluasi untuk meningkatkan kinerja operasional pelabuhan.
2. Memberikan kontribusi, menambah informasi, referensi, dan tambahan ilmu pengetahuan bagi penulis, pembaca, serta akademik mengenai pelabuhan, bongkar muat, petikemas secara umum serta pelayanan dan penanganan *reefer container and dangerous goods container* di TPK New Makassar Terminal 2.
3. Dapat dijadikan sebagai bahan rujukan untuk penelitian selanjutnya ataupun penelitian dengan topik yang sama.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk dapat memahami dan mendapatkan pandangan yang lebih jelas mengenai pokok-pokok permasalahan yang akan dibahas, maka diperlukan adanya sistematika penulisan dalam penelitian ini. Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini dijabarkan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui sistem pelayanan dan penanganan *reefer container and dangerous goods container* di TPK New Makassar Terminal 2, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori

Memuat tentang teori-teori dasar mengenai kepelabuhanan, terminal petikemas, fasilitas terminal petikemas, kegiatan bongkar muat, peralatan bongkar muat petikemas, *container* (petikemas), sistem penanganan *container, reefer container, dangerous goods container, dwelling time* serta teori-teori yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.



Bab III Metodologi Penelitian

Memuat tentang lokasi dan waktu penelitian, metode penelitian sumber dan jenis data, metode pengumpulan data, metode analisis data, dan diagram alur penelitian.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Berisi tentang sistem pelayanan dan penanganan *reefer container and dangerous goods container* di TPK New Makassar Terminal 2, faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas dalam pelayanan dan penanganan *reefer container and dangerous goods container* di TPK New Makassar Terminal 2, lama waktu *dwelling time* pelayanan dan penanganan *reefer container and dangerous goods container* di TPK New Makassar Terminal 2, serta jumlah tarif/biaya yang dikenakan dalam pelayanan dan penanganan *reefer container and dangerous goods container full* di TPK New Makassar Terminal 2.

BAB V Penutup

Berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan.



BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Kepelabuhanan

Menurut Undang-Undang No. 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran pada pasal 1 ayat 14, menyatakan bahwa: "Kepelabuhanan adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan pelaksanaan fungsi pelabuhan untuk menunjang kelancaran, keamanan, dan ketertiban arus 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". Pada ayat 15 disebutkan tatanan kepelabuhanan yang memuat peran, fungsi, jenis, hierarki pelabuhan, rencana induk pelabuhan nasional, dan lokasi pelabuhan serta keterpaduan intra-dan antarmoda serta keterpaduan dari sektor lainnya.

Pada ayat 16 menjelaskan bahwa: "Pelabuhan adalah tempat yang terdiri atas daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan perusahaan 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 antar moda transportasi".

Pelabuhan 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 (transit) 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).

Pelabuhan secara universal berfungsi sebagai: (a) *Gateway* atau pintu gerbang resmi lalu lintas barang; (b) *Link* atau mara rantai penghubung *the chain of transport*; (c) *Interface* atau tempat berlangsungnya transfer barang antara dua muka) terdiri dari sisi laut dan sisi darat; dan (d) *Industry Entity* atau pelabuhan

tempat kumpulan industri (*collection of industries*) yang terkait erat kepelabuhanan berupa usaha pokok maupun pendukung. Undang-Undang No. 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran pada BAB VII pasal 68, can bahwa pelabuhan memiliki peran sebagai :



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; dan
6. Mewujudkan wawasan nusantara dan kedaulatan negara.

Peraturan perundang-undangan menentukan secara normatif tujuan untuk diselenggarakannya aktivitas kepelabuhanan, dan fasilitas atau instalasi yang terpasang guna menunjang aktivitas. Tujuan penyelenggaraan pelabuhan adalah untuk mendukung kelancaran arus barang, keamanan, keselamatan, ketertiban lalu lintas moda transport laut dan darat, dan melindungi pengguna jasa transportasi laut/penumpang. Fasilitas untuk mendukung aktivitas berupa berbagai jenis fasilitas pokok dan penunjang termasuk peralatan angkat dan angkut menjembatani kapal dengan truk atau kereta api dan/atau sebaliknya (Lasse, 2014).

Dalam dunia kepelabuhanan, dikenal ada istilah DLKr dan DLKp dimana, DLKr merupakan singkatan dari Daerah Lingkungan Kerja Pelabuhan, sedangkan DLKp merupakan singkatan dari Daerah Lingkungan Kepentingan Pelabuhan. Menurut Undang-undang nomor 17 tahun 2008 tentang Pelayaran, Daerah Lingkungan Kerja (DLKr) adalah wilayah perairan dan daratan pada pelabuhan atau terminal khusus yang digunakan secara langsung untuk kegiatan pelabuhan. Daerah Lingkungan Kepentingan (DLKp) adalah perairan di sekeliling daerah lingkungan kerja perairan pelabuhan yang dipergunakan untuk menjamin keselamatan pelayaran. DLKr meliputi daerah daratan dan perairan, sementara DLKp hanya meliputi wilayah perairan. DLKr daratan mencakup fasilitas pokok serta fasilitas penunjang. Fasilitas pokok yang dimaksud seperti dermaga, *causeway* dan *trestle*, gudang lini 1, lapangan penumpukan lini 1, terminal petikemas, terminal curah, terminal ro-ro, pemadam kebakaran, fasilitas pemeliharaan SBNP, dan lain-lain. Sedangkan fasilitas penunjang yaitu : kawasan perkantoran, instalasi air bersih dan listrik, tempat parker, dan fasilitas umum lainnya. DLKr perairan digunakan untuk alur pelayaran, areal labuh, areal t antar kapal (*ship to ship*), kolam pelabuhan untuk areal sandar dan ik kapal (kolam putar), areal pemanduan, dan kegiatan lain yang sesuai kebutuhan. DLKp digunakan untuk keperluan darurat seperti kapal atau kapal bocor, penempatan kapal mati, perairan untuk percobaan



kapal berlayar, serta fasilitas- fasilitas perbaikan atau digunakan untuk pemeliharaan kapal, dan untuk pengembangan pelabuhan jangka panjang (Ashury, 2023).

2.2 Terminal Petikemas

Terminal petikemas adalah tempat perpindahan moda (*interface*) angkutan darat dan angkutan laut. Terminal petikemas merupakan suatu area terbatas (*districted area*) mulai petikemas diturunkan dari kapal sampai dibawa keluar pintu pelabuhan. Pengiriman barang dengan menggunakan petikemas telah banyak dilakukan dan volumenya terus meningkat dari tahun ke tahun. Pengangkutan dengan menggunakan petikemas memungkinkan macam-macam barang digabung menjadi satu dalam petikemas sehingga aktivitas bongkar muat dapat dimekanisasikan. Hal ini dapat meningkatkan jumlah muatan yang bisa diangkut sehingga waktu bongkar muat menjadi lebih cepat.

Terminal petikemas adalah terminal yang dilengkapi sekurang-kurangnya dengan fasilitas tambahan seperti dermaga, lapangan penumpukan (*container yard*), serta peralatan yang layak untuk melayani kegiatan bongkar muat petikemas. Unit terminal petikemas adalah terminal di pelabuhan yang khusus melayani petikemas dengan sebuah lapangan (*yard*) yang luas dan diperkeras untuk menumpuk petikemas 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 petikemas dengan kapasitas maksimal 40 ton (Udi, 2014).

Fungsi inti dari terminal petikemas (Supriyono, 2010), sebagai berikut:

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

2.3 Fasilitas Terminal Petikemas



Proses bongkar muat petikemas membutuhkan beberapa fasilitas sebagai

Salah satu fasilitas yang ada adalah suatu bangunan pelabuhan yang digunakan untuk merapat dan menambat kapal yang akan melakukan kegiatan bongkar muat

barang dan juga menaik-turunkan penumpang. Dermaga diperlukan untuk kapal bersandar agar kegiatan bongkar muat berjalan dengan lancar. Mengingat kapal-kapal petikemas berukuran besar, maka dermaga harus cukup panjang dan dalam. Panjang dermaga antara 250 m dan 350 m, sedang kedalamannya dari 12 m sampai 15 m, yang tergantung pada ukuran kapal.

2. Apron, yaitu daerah diantara tempat penyandaran kapal dengan *marshaling yard*, dengan lebar 20-50 meter. Pada apron ini ditempatkan peralatan bongkar muat petikemas seperti *gantry crane*, rel-rel kereta api dan jalan truk *trailer*, serta pengoperasian peralatan bongkar muat petikemas lainnya.
3. *Container yard* adalah lapangan penumpukan petikemas yang berisi muatan *full container load* (FCL) dan petikemas kosong yang akan dikapalkan. Cara penumpukan dapat mengurangi luasan *container yard*.
4. *Container freight station* (CFS) adalah gudang yang disediakan untuk barang-barang yang diangkut secara *less than container load* (LCL).
5. Menara pengawas digunakan untuk melakukan pengawasan di semua tempat dan mengatur serta mengarahkan semua kegiatan di terminal.
6. Bengkel pemeliharaan digunakan untuk memperbaiki petikemas kosong yang memiliki kerusakan agar dapat digunakan kembali.
7. Fasilitas lain seperti sumber tenaga listrik untuk petikemas khusus berpendingin, suplai bahan bakar, suplai air tawar, penerangan untuk pekerjaan malam hari, peralatan untuk membersihkan petikemas kosong dan peralatan bongkar muat, serta listrik tegangan tinggi untuk mengoperasikan *crane* (Triatmodjo, 1996).

2.4 Kegiatan Bongkar Muat

Kegiatan bongkar adalah pekerjaan membongkar barang dari kapal ke dermaga, dari kapal ke tongkang atau dari kapal ke atas truk dengan menggunakan derek kapal, derek darat, atau alat bantu lainnya. Kegiatan pemuatan adalah pekerjaan memuat barang atau memindahkan barang dari dermaga ke atas kapal atau dari tongkang ke atas kapal atau dari truk ke atas kapal sampai dengan tersusun dalam kapal dengan menggunakan derek kapal

derek darat (Suyono, 2011).

Salah satu buku yang berjudul Pokok-Pokok Pelayaran Niaga, bongkar muat adalah kegiatan memindahkan muatan dari dan ke atas kapal untuk ditimbun ke dalam atau diangkut ke tempat pemilik barang dengan melalui dermaga pelabuhan



dengan mempergunakan alat pelengkap bongkar muat, baik yang berada di dermaga maupun yang berada di kapal itu sendiri (Sudjatmiko, 2010).

Kegiatan bongkar muat di dermaga adalah kegiatan membongkar barang-barang impor dan barang-barang antar pulau dari atas kapal dengan menggunakan *crane* dan sling kapal ke daratan terdekat ditepi 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. Kegiatan bongkar muat dibagi menjadi empat yaitu:

1. *Stevedoring* merupakan proses diturunkannya barang-barang muatan dari dek kapal menuju ke pinggir pelabuhan dengan menggunakan alat-alat bongkar muat dan sebaliknya untuk barang ekspor dinaikkan dari tepi dermaga ke atas dek kapal.
2. *Cargodoring* merupakan proses dibawanya barang-barang muatan kapal yang sudah ada dipinggir pelabuhan menuju ke gudang penyimpanan pelabuhan untuk disimpan atau ditimbun, dan sebaliknya untuk barang ekspor dikeluarkan dari gudang dan dibawa ke dermaga dipinggir kapal untuk siap dimuat ke atas dek kapal.
3. *Delivery* merupakan proses pengiriman barang-barang muatan kapal yang sudah ada di gudang penyimpanan pelabuhan menuju keluar lingkungan pelabuhan untuk disimpan.
4. *Receiving* merupakan proses pengangkutan kembali barang yang ada di pabrik atau perusahaan atau industri untuk dikirim kembali ke gudang penyimpanan pelabuhan.

Beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan bongkar muat kapal yaitu :

1. Jenis barang yang akan dibongkar atau dimuat, dan karakteristiknya seperti ukuran, berat, dan kemasannya.
 2. Ketersediaan fasilitas pelabuhan dan terminal, seperti kapal pengangkut barang, *crane*, *forklift*, dan tenaga kerja.
 3. Waktu yang diperlukan untuk proses bongkar muat dan jadwal kedatangan kapal, termasuk perhitungan waktu untuk persiapan, keamanan, dan pemeriksaan dokumen.
- Keamanan dan keamanan proses bongkar muat, termasuk memastikan semua barang dan cargo diangkut dengan benar dan memenuhi standar keselamatan.



5. Biaya yang terkait dengan proses bongkar muat, seperti biaya peralatan, biaya tenaga kerja, biaya penyimpanan barang, dan biaya perizinan (Sasono, 2012).

2.5 Peralatan Bongkar Muat Petikemas

Alat bongkar muat adalah alat yang dipakai untuk kegiatan bongkar muat barang dengan tujuan untuk menambah kecepatan bongkar muat, agar waktu yang diperlukan kapal untuk bertambat dapat dipersingkat.

Peralatan yang digunakan dalam kegiatan bongkar muat akan ditentukan oleh barang apa yang akan dibongkar dan dalam kondisi bagaimana barang itu saat akan dibongkar. Jenis-jenis peralatan untuk bongkar muat petikemas (khususnya di terminal petikemas) meliputi *container crane*, *rubber tyred gantry*, *reach steaker*, *forklift*, *side loader*, *top loader*, *head truck and chassis*, dan peralatan lainnya.

1. *Container crane* merupakan alat utama kegiatan bongkar muat petikemas dari dermaga ke kapal dan sebaliknya, yang di tempatkan secara di permanen di dermaga.
2. *Rubber tyred gantry* adalah peralatan bongkar muat yang berfungsi memindahkan *container* dari *chassis truck* ke *container yard* (CY).
3. *Reach stacker* yaitu peralatan bongkar muat petikemas yang di gunakan untuk membongkar atau memuat petikemas sampai dengan ketinggian 5 (lima) *tiers*.
4. *Forklift* yaitu peralatan penunjang pada terminal petikemas untuk melakukan bongkar muat dalam tonase yang kecil, biasanya banyak digunakan pada CFS untuk *stripping* dan *stuffing* serta kegiatan yang berkaitan dengan *delivery* atau *interchange*. *Forklift* juga digunakan untuk *handling* barang *loose cargo* atau petikemas kosong. Pada umumnya daya penggerak utama menggunakan mesin diesel dan perangkat lainnya menggunakan *hidrolik system*, tetapi ada juga *forklift* elektrik dengan daya penggerak utama menggunakan *battery* untuk gerak *lifting gear* khususnya di CFS dan *reefer container*, sedangkan *gear fork* dan kelengkapannya menggunakan *hidrolik system* kapasitas bervariasi dari 2-7,5 ton.



oader yaitu peralatan bongkar muat petikemas yang berfungsi untuk angkat petikemas kosong.

oader yaitu peralatan bongkar muat yang di gunakan pada lapangan *apukan/container yard*.

7. *Head truck and chassis* disebut dengan *trailer* yang di gunakan di terminal petikemas untuk mengangkut petikemas dari dermaga ke lapangan penumpukan petikemas dan dari lapangan penumpukan petikemas ke gudang *container freight station* (CFS) atau sebaliknya.

2.6 Petikemas (*Container*)

Petikemas adalah salah satu kemasan yang dirancang secara khusus dengan ukuran tertentu, dapat dipakai berulang kali, dipergunakan untuk menyimpan dan sekaligus mengangkut muatan yang ada didalamnya (Prihartanto, 2014).

Petikemas secara umum dapat digambarkan sebagai gudang yang dapat dipindahkan (*removable warehouse*) yang digunakan untuk mengangkut barang merupakan perangkat perdagangan dan sekaligus juga merupakan komponen dari pada sistem pengangkutan. Petikemas juga dapat diartikan sebagai suatu bentuk/kemasan (kotak, persegi, bulat) yang terbuat dari logam yang mempunyai pintu atau lubang untuk memasukkan suatu muatan atau barang agar aman dan terhindar dari pengaruh cuaca yang dilengkapi dengan alat untuk membuka dan mengunci, dimana dapat dipergunakan berulang kali. Petikemas adalah peti atau kotak yang memenuhi persyaratan teknis sesuai dengan *International Standardization Organization* sebagai alat atau perangkat pengangkutan barang yang bisa digunakan di berbagai moda, mulai dari moda jalan dengan truk petikemas, kereta api dan kapal petikemas laut.

Keuntungan penggunaan petikemas dalam pengangkutan barang melalui laut yaitu :

1. Muat bongkar barang-barang dengan pengepakan menggunakan sistem yang bongkar dapat dilakukan dengan cepat dibandingkan dengan muat masih konvensional.
2. Penurunan presentasi kerusakan karena barang-barang disusun secara mantap didalam petikemas dan hanya disentuh pada saat pengisian atau pengosongan petikemas tersebut.
3. Berkurangnya presentase barang-barang yang hilang akibat pencurian karena barang-barang tersebut tertutup di dalam petikemas yang terkunci.



dapatkan pengawasan oleh pemilik barang yang bila perlu dapat meman barangnya kedalam petikemas di area pergudangannya sendiri. dihindarkan pencampuran barang-barang yang sebenarnya tidak boleh npur satu sama lain (Ashury, 2023).

Ukuran petikemas didasarkan pada *International Standardization Organization* (ISO), unit ukuran yang lazim digunakan yaitu adalah TEU's (*Twenty Feet Equivalent Units*). Petikemas dengan ukuran 20 feet sama dengan 1 TEU's, sedangkan petikemas dengan ukuran 40 feet sama dengan 2 TEU's. Berat maksimum petikemas muatan kering 20 feet adalah 24.000 kg, dan untuk 40 feet (termasuk *high cube container*), adalah 30.480 kg. Sehingga berat muatan bersih atau *payload* yang biasa diangkut adalah 21.800 kg untuk 20 feet, 26.680 kg untuk 40 feet. Berbagai variasi bentuk petikemas digunakan untuk barang-barang yang spesifik namun menggunakan ukuran yang standar untuk mempermudah *handling* dan perpindahan moda angkutan.

Adapun ukuran petikemas dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2.1 Ukuran Petikemas

| Keterangan | | Ukuran | | | |
|---------------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | 20 feet | 40 feet | 40 High Cube | 45 feet |
| Dimensi Luar | Panjang | 6,058m | 12,192m | 12,192m | 13,716m |
| | Lebar | 2,438m | 2,438m | 2,438m | 2,438m |
| | Tinggi | 2,591m | 2,591m | 2,896m | 2,896m |
| Dimensi Dalam | Panjang | 5,898m | 12,032m | 12,032m | 13,716m |
| | Lebar | 2,352m | 2,352m | 2,352m | 2,438m |
| | Tinggi | 2,385m | 2,385m | 2,69m | 2,896m |
| Bukaan Pintu | Lebar | 2,343m | 2,343m | 2,343m | 2,340m |
| | Tinggi | 2,280m | 2,280m | 2,585m | 2,585m |
| Volume | | 33,1m ³ | 67,5m ³ | 76,1m ³ | 86,1m ³ |
| Berat Kotor | | 30,480kg | 30,480kg | 30,480kg | 32,500kg |
| Berat Kosong | | 2,400kg | 4,000kg | 4,200kg | 4,700kg |
| Muatan Bersih | | 28,080kg | 26,480kg | 26,480kg | 27,800kg |

Sumber : <https://pusat.container.com>

International Standardization Organization (ISO) membagi jenis petikemas berapa golongan, antara lain :
al Cargo Container, adalah petikemas yang digunakan untuk memuat nengangkut muatan umum (*general cargo*). Petikemas yang termasuk golongan *general cargo* yaitu :



- a. *General Purpose Container* atau juga dikenal sebagai “*dry storage container*”. Petikemas pengiriman jenis ini merupakan yang paling umum digunakan. Petikemas tersedia dalam berbagai dimensi di standarisasi oleh ISO. Petikemas digunakan untuk pengiriman bahan kering dan datang dalam ukuran 10 *feet*, 20 *feet*, dan 40 *feet*. Petikemas ini sepenuhnya tertutup, dilindungi dan tahan terhadap unsur-unsur cuaca, dengan atap, dinding samping dan lantai yang kaku. Petikemas “*dry storage*” sejauh ini merupakan jenis yang paling umum digunakan. Dengan demikian, *container* ini digunakan untuk memuat sebagian besar jenis cargo yang normal. *General cargo container* yang berukuran (20 *feet* x 8 *feet* x 8,6 *feet*) atau (6,058 m x 2,438 m x 2,591 m) yang mempunyai volume dalam 31,8 m³ dan menampung muatan maksimum 18.350 kg. Sedangkan *container* yang berukuran (40 *feet* x 8 *feet* x 8,6 *feet*) atau (12,192 m x 2,438 m x 2,591 m) mempunyai volume dalam 68 m³ dengan kapasitas muat maksimum 27.000 kg.



Gambar 2.1 *Dry Storage*

Sumber : <https://ddtranscargo.com/>

- b. *Open Top Container*, petikemas ini cocok untuk cargo yang lebih tinggi dan tidak dapat dengan mudah dimuat melalui pintu. Penggunaannya merupakan untuk misalnya mesin tinggi atau/produk jadi lainnya yang memiliki ukuran lebih tinggi dari petikemas. Cocok digunakan untuk barang-barang yang penanganan dan pemuatannya hanya dapat dilakukan dengan derek atau bergulir jembatan. *Open top container* memiliki cincin yang dipasang untuk rel sisi atas dan bawah serta sudutnya untuk mengamankan cargo, petikemas ini tersedia dalam ukuran 20 *feet* dan 40 *feet*.





Gambar 2.2 *Open Top Container*

Sumber : <https://sewakontainer.top/sewa-kontainer-opentop-20ft-dan-40ft>

- c. *Open Side Storage*, petikemas ini sangat mirip dengan petikemas pengiriman *reguler*, *general purpose container*, satu-satunya perbedaannya yaitu pintunya dapat terbuka sepenuhnya dibagian samping. Fitur ini menyediakan ruang yang lebih luas dan akses yang membuat bongkar muat barang menjadi mudah. Petikemas ini umumnya tersedia dalam 20 *feet* dan 40 *feet*, dan petikemas ini memberikan ruang yang memadai untuk barang-barang ekstra besar yang tidak bisa masuk melalui pintu biasa.



Gambar 2.3 *Open Side Container*

Sumber : <https://3ocean.net/item/20ft-shipping-container-side-open-2/22560164>

- d. *Ventilated Container*, petikemas ini memiliki ventilasi udara di sisi-sisinya. Digunakan untuk memuat *cargo* atau barang yang memerlukan sirkulasi udara.





Gambar 2.4 *Ventilated Container*

Sumber : <https://www.bing.com/images/search?q=ventilated+container&id>

2. *Thermal Container* adalah, adalah petikemas yang dilengkapi dengan pengatur suhu. Petikemas yang masuk dalam golongan ini yaitu:

- a. *Insulated Container*, yaitu petikemas yang digunakan untuk memuat *cargo* yang membutuhkan perlakuan khusus untuk suhunya dengan mempertahankan suhu agar tidak terpengaruh dengan suhu dari luar petikemas.



Gambar 2.5 *Insulated Container*

Sumber : [https:// www.bellcontainer.co.uk/](https://www.bellcontainer.co.uk/)

- b. *Reefer Container*, yaitu petikemas yang digunakan untuk *cargo* yang memiliki suhu yang rendah (dingin) yang terkontrol. Biasanya digunakan untuk pengiriman barang-barang yang mudah rusak atau busuk seperti daging, ikan, buah-buahan, sayuran, *ice cream*, dan lain-lain. Dimana tersedia dengan ukuran 20 *feet* dan juga 40 *feet*.





Gambar 2.6 Reefer Container

Sumber : <https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid>

- c. *Heated Container*, petikemas ini digunakan untuk *cargo* dengan barang-barang yang membutuhkan suhu tinggi, bisa hingga lebih dari 100 derajat *celcius*, juga memiliki pengontrol suhu. Dimana tersedia dengan ukuran 20 *feet* dan juga 40 *feet*.



Gambar 2.7 Heated Container

Sumber : <https://titancontainers.com>

3. *Tank Container*, yaitu petikemas yang digunakan sebagian besar untuk transportasi bahan cair, petikemas ini digunakan oleh sebagian besar seluruh industri pelayaran. Petikemas sebagian besar terbuat dari baja kuat atau bahan anti korosif lainnya. Petikemas tangki (*tank container*), atau kapal tanker, terbuat dari baja kuat atau bahan anti-korosif lainnya untuk ortasi dan untuk perlindungan bahan cair. Sebuah petikemas tangki minimal 80% penuh untuk mencegah lonjakan berbahaya cairan dalam



perjalanan, tetapi juga harus tidak lebih dari 95% penuh atau tidak akan ada ruang yang cukup untuk ekspansi termal.



Gambar 2.8 Tank Container

Sumber : <https://artanugraha.com/mengenal-peti-kemas-kontainer/tank-container/>

4. *Dry Bulk Container* adalah petikemas yang terdapat lubang-lubang di bagian atas dan bagian bawah untuk masuk dan keluarnya muatan dan dipergunakan untuk mengangkut muatan curah kering yang tidak dikemas seperti rempah-rempah, biji-bijian, tepung, gandum, dan lain-lain.



Gambar 2.9 Dry Bulk Container

Sumber : <https://www.alibaba.com/product-detail/20ft-HC-Dry-Powder-Bulk-Container>

5. *Platform Container*, adalah petikemas yang terdiri dari lantai dasar. Petikemas yang termasuk dalam golongan ini yaitu:
- a. *Flat Rack Container*, *container* ini memiliki sisi lipat yang dapat dilipat untuk membuat rak datar. Dindingnya cukup stabil untuk memungkinkan pengamanan cargo, sehingga petikemas ini ideal untuk pengiriman barang-barang yang besar, seperti mesin-mesin berat, kendaraan di trek, gulungan besi dan bahan konstruksi.





Gambar 2.10 *Flat Rack Container*

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

- b. *Platform Based Container*, petikemas jenis ini digunakan untuk muatan dengan ukuran yang lebih besar dan beratnya melebihi standar muatan pada umumnya.



Gambar 2.11 *Platform Based Container*

Sumber : <https://singamas.en.made-in-china.com>

6. *Collapsible Container*, petikemas yang khusus dibuat untuk muatan tertentu, seperti petikemas untuk memuat ternak (*cattle container*) atau muatan kendaraan (*auto container*).



Gambar 2.12 *Cattle Container*

Sumber : <https://bid.wattsauctions.co.uk/lot-details/>





Gambar 2.13 Auto Container

Sumber : [https:// www.azteccontainer.com/los-angeles-storage-containers/](https://www.azteccontainer.com/los-angeles-storage-containers/)

7. *Air Mode Container*, petikemas yang khusus dibuat dan digunakan oleh pesawat terbang yang berbadan besar untuk mengangkut barang-barang penumpang atau *air cargo* melalui udara.



Gambar 2.14 Air Mode Container

Sumber : [https:// aircargoeye.com/envirotainer-pharma-shipment-works-like-clockwork-for-swiss/](https://aircargoeye.com/envirotainer-pharma-shipment-works-like-clockwork-for-swiss/)

2.7 Sistem Penanganan Container

Dalam buku Perencanaan Pelabuhan menjelaskan bahwa penanganan bongkar muat di terminal petikemas dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu *lift on/lift off (Lo/Lo)* dan *roll on/roll off (Ro/Ro)*. Pemakaian kedua metode tergantung pada cara kapal bongkar muat muatannya. Pada metode *Lo/Lo*, bongkar muat dilakukan secara vertikal dengan menggunakan *crane*, baik menggunakan *crane* kapal, *crane* mobil dan/atau *crane* tetap yang ada di dermaga (*quai gantry crane*). Sedangkan pada metode *Ro/Ro*, bongkar muat dilakukan secara horizontal dengan menggunakan *truck/trailer*. Pemindahan s dari kapal ke lapangan penumpukan petikemas atau *container yard* sebaliknya dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai peralatan. ak petikemas di lapangan penumpukan tergantung pada sistem an petikemas yang digunakan (Triatmodjo, 2009).



Berdasarkan pada peralatan yang digunakan di *container yard*, sistem penanganan petikemas dapat dibedakan menjadi 4 (empat) yaitu :

1. Sistem *Chassis*

Pada sistem ini petikemas diletakkan di atas *chassis* dan ditempatkan di lapangan penumpukan (*container yard*). Petikemas dan *chassis*-nya ditarik oleh traktor menuju ke dermaga dan kemudian *quai gantry crane* mengangkat petikemas dari *chassis* dan memasukkannya ke dalam kapal. Selanjutnya, *quai gantry crane* mengambil petikemas dari kapal dan menempatkannya di atas *chassis* yang masih berada di dermaga. Kemudian traktor membawanya kembali ke *container yard*.

2. Sistem *Fork Lift Truck, Reach Steacker, dan Side Loader*

Penanganan petikemas di *container yard* dapat dilakukan dengan menggunakan *forklift truck, reach stacker* dan/atau *side loader*. Peralatan tersebut dapat menumpuk petikemas bermuatan penuh dengan ketinggian susun sampai dua atau tiga tumpukan. Petikemas kosong bisa disusun sampai empat susun. Untuk dapat menahan beban petikemas dalam beberapa tumpukan, maka lapangan penumpukan perlu diperkeras untuk dapat menahan beban. Pada sistem ini harus terdapat gang yang cukup lebar untuk memungkinkan peralatan dapat bergerak dengan lancar.

3. Sistem *straddle carrier*

Penanganan petikemas dengan sistem *straddle carrier* banyak digunakan pada lapangan penumpukan petikemas (*container yard*). Petikemas yang dibongkar dari kapal diletakkan di apron yang kemudian diangkat dengan menggunakan *straddle carrier* ke *container yard* untuk ditata dalam dua atau tiga tumpukan.

4. Sistem *Rubber Tyred Gantry Crane*

Pada sistem ini, *quai gantry crane* menurunkan petikemas dari kapal dan dimuat di atas *tractor trailer* yang kemudian membawanya ke salah satu blok pada lapangan penumpukan petikemas. Selanjutnya, *rubber tyred gantry crane* (RTGC) menyusun petikemas di *container yard* sesuai dengan lokasi penyimpanan yang telah ditentukan. Tidak diperlukan gang yang lebar, sehingga pemakaian lapangan penumpukan dapat menjadi lebih efektif.



Secara umum, semua terminal petikemas harus memiliki area penyimpanan yang ada di depan area penyimpanan atau penumpukan. Harus juga diperhatikan bahwa semua peralatan terminal akan mengalami penurunan

kapasitas karena faktor-faktor untuk perawatan dan perbaikan sekitar 5-30% (Ashury, 2023).

2.8 Reefer Container

Refrigerated ISO container atau *reefer container* adalah salah satu jenis petikemas yang bermesin pendingin berupa unit tertutup dengan fungsi untuk menstabilkan atau menjaga suhu muatan dengan sistem pendingin yang berada didalam petikemas. Komoditi yang dimuat dalam *container* ini adalah barang yang digunakan untuk kegiatan ekspor atau impor. Untuk dapat beroperasi pada saat transportasi, *Reefer container* menggunakan *power supply diesel* atau genset agar suhu *cargo* didalam petikemas bisa tetap terjaga dengan baik sehingga barang muatan tersebut terjamin secara kualitas.

Sebagaimana pengertian *reefer container*, dapat kita simpulkan bahwa *reefer* sejatinya bukan alat untuk menurunkan temperatur *cargo* tetapi untuk menjaga kestabilan temperatur *cargo* sehingga jika digunakan untuk proses mendinginkan *cargo (processing)* akan menyebabkan kerusakan pada unit itu sendiri. Sehingga *cargo* yang di *stuffing* ke unit *reefer container* adalah *cargo* yang temperaturnya sudah mencapai *setting* temperatur. Pemahaman bahwa *reefer container* bisa digunakan untuk menurunkan temperatur seperti *refrigerator freezer* rumah tangga adalah salah. Hal ini didasarkan pada besarnya kapasitas pendinginan *engine reefer* dengan besarnya ruangan pada unit *reefer*.

Pada umumnya, sebuah *reefer container* memiliki data *logger* tersendiri untuk mencatat dan merekam perubahan temperatur yang terjadi di dalam *container*. Walaupun begitu, muatan harus selalu dikontrol dengan menggunakan jurnal *log book*. Di samping itu, *reefer container* juga memiliki unit mesin pendingin sendiri yang komponennya telah terpasang jadi satu dengan kontainernya, namun kerja dari unit mesin pendingin tersebut bergantung pada sumber daya listrik yang ada di kapal maupun di dermaga.

Dalam *Container Shipping Services and Their Impact on Container Port Competitiveness*, kapasitas sistem pendingin dan tingkat suhu yang dapat dicapai dari suatu *reefer container* tergantung 3 (tiga) faktor yaitu :

1. Kemampuan mesin pendingin untuk menyerap panas yang berada dalam an kontainer atau mengubah panas yang ada di dalam ruangan dengan idahkan panas dari dalam keluar ruangan.
2. Kelembaban, halangan uap, kelembaban yang besar dapat di cegah dengan dahan panas dari luar ke dalam ruangan.



3. Mesin untuk menggerakkan generator panas dengan alat yang tersedia dalam *reefer container* (Yap, 2010).

Reefer cargo atau juga disebut dengan *refrigerated cargo* adalah jenis *cargo* yang memerlukan suhu yang terkendali selama pengiriman. *Cargo* ini biasanya terdiri dari produk-produk makanan dan minuman seperti daging, ikan, buah-buahan, sayuran, dan obat-obatan yang harus dijaga suhu dan kelembapan udaranya untuk mempertahankan kualitas dan kesegarannya selama pengiriman. Karena pengiriman *reefer cargo* memerlukan perawatan khusus, biaya pengiriman biasanya lebih tinggi dibandingkan dengan pengiriman *cargo* biasa. Namun, hal ini sebanding dengan kualitas dan keamanan produk yang dihasilkan selama pengiriman.

Reefer cargo dibagi menjadi tiga golongan (Istopo, 2000), yaitu:

1. *Frozen Cargo*

Golongan ini dimuat ke dalam *container* dalam keadaan beku keras untuk menghindari adanya pertumbuhan bakteri-banteri atau mikro organisme yang dapat menurunkan kualitas bahkan merusak muatan. *Container* yang digunakan harus diberi isolasi dinding-dinding, langit-langit, dan lantainya dengan gabus, *fiberglass wool* atau busa *polythene* dan kemudian dilapisi dengan *galvanis* yang merupakan bahan non isolator.

2. *Chilled Cargo*

Pengertian *chilled* sebenarnya didinginkan dengan segera. Ruangan-ruangan diberi lapisan seperti pada lapisan *frozen cargo*. Daging merupakan salah satu contoh muatan *chilled*, dan pemuatannya tergantung daripada suhu yang diatur tanpa adanya perubahan yang kecil. Setiap perubahan suhu akan menyebabkan timbulnya uap air yang akan berkondensasi pada dinding *container* sehingga menyebabkan pertumbuhan bakteri. Penurunan kualitas muatan yang diakibatkan kurang stabilnya suhu dapat dilihat dari muatan yang berwarna kekuning-kuningan atau kehitam-hitaman.

3. *Temperature Regulated Cargo*

Muatan yang termasuk jenis ini adalah buah-buahan, keju, telur dan sebagainya. Sistem ini ialah untuk memperlambat proses pemasakan dengan menurunkan atau merendahkan suhu ruangan dan muatannya pada satu titik tidak merusak muatan. Selama proses pematangan maka buah itu mengeluarkan gas karbon dioksida yang akan mengurangi daya keringat dan nya, pengalaman menunjukkan bahwa konsentrasi karbon dioksida harus



dibatasi dan dikontrol untuk mendapatkan hasil yang memuaskan. Sistem yang digunakan ialah terdiri dari *supply* dan kipas pendingin udara yang terdiri dari seperangkat pipa-pipa *brine* (*brines pipe*).

Reefer cargo memiliki cara kerja yang kompleks dikarenakan memiliki mesin untuk menjaga suhu dan kesegaran muatan yang diangkutnya. Pada prinsipnya *reefer cargo* atau *container* berpendingin bekerja untuk menjaga kesegaran produk yang diangkut. Pada saat *reefer cargo* akan digunakan maka ruangan pendingin dikondisikan dengan mengatur suhunya (*setting temperature*) sesuai dengan persyaratan suhu yang dibutuhkan oleh komoditas yang akan diangkut. Kemudian, komoditas muatan tersebut dipindahkan ke dalam ruang pendingin *reefer cargo* dalam keadaan persyaratan temperatur yang telah tercapai, selanjutnya *reefer cargo* ditutup rapat agar kondisi temperatur yang telah diatur sebelumnya tetap terjaga. Dikarenakan perbedaan suhu yang besar dapat menyebabkan kerusakan atau penurunan kualitas, maka dalam menerima muatan dingin atau muatan beku harus dengan hati-hati dan bila terdapat muatan yang tidak memenuhi syarat harus ditolak. Muatan yang akan dimuat di kapal harus didinginkan terlebih dahulu, usahakan waktu dari pelabuhan hingga naik ke kapal sesingkat mungkin sehingga resiko kerusakan oleh kenaikan suhu dapat dihindari dari mesin pendingin kapal.

Sirkulasi udara di dalam *container* sangat penting dalam menjaga suhu. Udara dari luar masuk ke dalam *container* melalui lubang ventilasi. Pada *reefer cargo* terdapat sensor *flow rate* yang jumlahnya akan tertera pada panel monitor. Jumlah *flow rate* yang masuk dipengaruhi oleh bukaan ventilasi. Udara masuk didinginkan dengan melalui kumparan *evaporator* di dalam unit mesin pendingin *container* tersebut. Udara yang telah dingin kemudian mengalir melalui kisi-kisi yang ada di bagian bawah *container*. Kemudian udara dingin mengalir melalui muatan hingga pada akhirnya sampai pada bagian atas *container*. Pada *reefer container*, panas yang ditimbulkan tidak hanya berasal dari luar, tetapi panas yang ditimbulkan dapat berasal juga dari cargo/muatan yang diangkut. Untuk *reefer container* yang mengangkut buah dan sayur tentu dibutuhkan adanya sirkulasi udara. Hal ini dikarenakan untuk muatan seperti buah dan sayuran dapat menghasilkan panas saat respirasi. Panas ini tentu harus dihilangkan agar merusak muatan.



2.9 Dangerous Goods Container

Dangerous goods container atau kontainer bermuatan berbahaya adalah jenis kontainer khusus yang dirancang untuk mengangkut dan menyimpan barang berbahaya dalam jumlah besar secara aman.

Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 16 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penanganan dan Pengangkutan Barang Berbahaya di Pelabuhan, menyatakan : barang berbahaya adalah zat, bahan, dan/atau benda yang dapat berpotensi membahayakan kesehatan, keselamatan, harta benda, dan lingkungan hidup, sebagaimana tercantum dalam *International Maritime Dangerous Goods Code* beserta perubahannya. *International Maritime Dangerous Goods Code* yang selanjutnya disebut *IMDG Code* adalah kode maritim yang mengatur mengenai penanganan barang berbahaya dan pengangkutan barang berbahaya.

International Maritime Organization telah menerbitkan buku yang berisi peraturan (*code*) cara pemuatan di kapal yaitu (*IMDG CODE*). Kode ini berdasarkan laporan dari *United Nations Committee of Expert on Dangerous Goods*, yang berisi peraturan dan rekomendasi bagi pengangkutan dari muatan berbahaya melalui kapal, kereta api, jalan raya dan udara, *code* ini sudah diterima dan sebagai peraturan resmi bagi beberapa negara. Hal ini merupakan dasar dari pengangkutan internasional sehubungan dengan klasifikasi, dokumentasi dan *stowage*, khususnya bagi perusahaan perkapalan yang beroperasi secara internasional. Muatan berbahaya atau (*container dangerous goods*) memerlukan penerapan dan tindakan khusus. Sebagian besar negara mengatur tentang muatan berbahaya dalam bentuk kemasan, beberapa peraturan berdasarkan peraturan internasional.

Menurut aturan *The International Convention for the Safety of Life at Sea* (SOLAS) (1974) Bab VII, Bagian A, *edition* 2014 Aturan pengangkutan barang berbahaya dalam bentuk kemasan atau dalam bentuk padat yang tercantum dalam SOLAS 1974 bab 1 bagian A adalah sebagai berikut : untuk barang berbahaya diklasifikasikan menurut ketentuan yang ada dan dilakukan dalam bentuk kemasan atau dalam bentuk padat dalam jumlah besar (selanjutnya disebut sebagai "barang berbahaya"). Di semua kapal peraturan yang berlaku di kapal *cargo* yang kurang dari 500 *gross tonnage*. Aturan ini tidak untuk kapal penyuplai barang dan peralatan. Pengangkutan barang tidak dilarang kecuali sesuai dengan ketentuan bagian ini, untuk



melengkapi ketentuan-ketentuan bagian ini masing-masing pihak perusahaan menerbitkan atau mengeluarkan petunjuk rinci tentang pengemasan dan penyimpanan barang berbahaya yang mencakup tindakan pencegahan yang diperlukan dalam kaitannya dengan *cargo* lainnya. Bahwa barang-barang berbahaya yang bersifat fisika dan kimia saling berlawanan satu sama lain pematatannya harus dipisahkan, peraturan pemisahan ini berlaku untuk pematatan di dalam ruang muat (palka) maupun di atas geladak kapal, bagi setiap jenis kapal maupun unit-unit pengangkutan barang lain. Dua zat atau barang berbahaya yang sifatnya saling berlawanan dan dipadatkan dalam suatu ruangan atau berbahaya jika salah satunya mengalami kebocoran, tumpah atau kecelakaan lainnya maka resiko yang ditimbulkan apabila mereka bercampur bisa berbahaya sehingga perlu diatur tata cara pemisahannya.

Berdasarkan *IMDG CODE*, klasifikasi muatan berbahaya akan dibagi kedalam kelas-kelas berikut:

1. Kelas 1 berupa bahan atau barang peledak;
2. Kelas 2 berupa gas yang dimampatkan, dicairkan, atau dilarutkan dengan tekanan;
3. Kelas 3 berupa cairan yang mudah menyala atau terbakar;
4. Kelas 4 berupa bahan atau barang padat mudah menyala atau terbakar;
5. Kelas 5 berupa bahan atau barang pengoksidasi;
6. Kelas 6 berupa bahan atau barang beracun dan mudah menular;
7. Kelas 7 berupa bahan atau barang radioaktif;
8. Kelas 8 berupa bahan atau barang perusak; dan
9. Kelas 9 berupa berbagai bahan atau zat berbahaya lainnya.





Gambar 2.15 Klasifikasi Muatan Barang Berbahaya

Sumber : <https://www.sap-express.id/blog/dangerous-goods-klasifikasi-dan-contohnya>

Pengiriman muatan berbahaya melalui laut diatur dalam susunan yang layak untuk mencegah kecelakaan pada manusia, kapal dan muatannya. Pengiriman zat-zat yang dapat mencemari lingkungan laut secara utama diatur untuk mencegah mencemari lingkungan laut. Tujuan dari IMDG Code ini adalah untuk meningkatkan keselamatan pengiriman muatan berbahaya ketika memindahkan muatan tersebut.

Dangerous goods container dirancang dengan spesifikasi khusus untuk menjaga keamanan dan mencegah bocornya bahan berbahaya selama transportasi. *Container* ini dapat terbuat dari berbagai jenis material, seperti baja, aluminium, atau plastik. Namun, umumnya *container* ini terbuat dari baja karena lebih tahan terhadap tekanan dan kekuatan. Selain itu, *container* ini memiliki struktur yang kuat dan tahan terhadap guncangan yang bisa terjadi selama transportasi. Selain itu, *container* ini dilengkapi dengan sistem ventilasi yang dapat membantu mengatur suhu dan tekanan dalam *container*. Hal ini sangat penting karena bahan berbahaya yang terkandung dalam *container* dapat memerlukan kondisi khusus agar tetap stabil dan aman selama transportasi.

Container ini juga memiliki tanda bahaya yang jelas dan khusus, seperti label, stiker, atau tanda khusus lainnya, yang menunjukkan jenis bahaya yang ada dalam *container*. Hal ini memudahkan pihak yang terkait dalam penanganan untuk mengenali dan mengambil tindakan yang tepat jika terjadi insiden atau bocornya bahan berbahaya. Karena sifatnya yang berbahaya,



pengangkutan *container* ini diatur oleh peraturan-peraturan khusus yang ditetapkan oleh pemerintah dan badan-badan internasional. Peraturan tersebut mengatur segala aspek yang berkaitan dengan pengangkutan bahan berbahaya, termasuk penggunaan *container* yang sesuai dengan standar keselamatan yang ditetapkan.

Dalam transportasi internasional, penggunaan *dangerous goods container* sangat diperlukan untuk memastikan keselamatan selama pengiriman bahan berbahaya. Oleh karena itu, sangat penting bagi pengirim dan penerima barang untuk memastikan bahwa bahan berbahaya yang mereka kirimkan atau terima telah dikemas dan diangkut menggunakan *container* yang memenuhi standar keselamatan yang ditetapkan.

2.10 *Dwelling Time*

Dwelling time yaitu waktu yang dihitung dari suatu petikemas (*container*) dimuat (*loading*) dan dibongkar (*unloading*) dari kapal menuju ke petikemas tersebut pergi dari terminal melalui dermaga utama (Anita & Asmadewa, 2017).

Dwelling time petikemas di pelabuhan merujuk pada periode waktu yang dibutuhkan oleh petikemas atau *container* untuk tetap berada di pelabuhan sebelum diberangkatkan ke tujuan berikutnya. *Dwelling time* ini mencakup waktu tunggu di pelabuhan, waktu yang diperlukan untuk memproses dokumen, melakukan inspeksi keamanan, memuat dan membongkar *cargo*, dan kegiatan lainnya yang terkait dengan pengiriman barang. Lama *dwelling time* yang dibutuhkan dapat bervariasi tergantung pada berbagai faktor seperti kapasitas pelabuhan, efisiensi operasi, serta ketersediaan alat dan sumber daya manusia untuk menangani kegiatan bongkar muat tersebut. Semakin lama *dwelling time* petikemas di pelabuhan, semakin besar biaya yang harus dikeluarkan oleh pengusaha dan semakin lama juga pengiriman barang dapat tiba di tujuan akhir

Dwelling time sangat berpengaruh pada besarnya kapasitas penumpukan serta banyaknya biaya penumpukan. Semakin lama *dwelling time* pada suatu pelabuhan akan mengakibatkan berkurangnya kapasitas lahan penumpukan yang tersedia. Pihak dari pelabuhan akan menangani masalah ini memiliki solusi yaitu dengan penerapan tarif progresif pada setiap masanya, dengan hal ini

an petikemas yang telah lama menumpuk agar cepat dikeluarkan dikenakan biaya penumpukan yang cenderung meningkat dari hari ke nya penumpukan ini adalah salah satu unsur total pendapatan an. Waktu tunggu petikemas atau *dwelling time* pada sejumlah



pelabuhan di Indonesia tercatat masih cukup lama yaitu hingga tujuh hari. . Oleh karena itu, pengurangan *dwelling time* di pelabuhan menjadi fokus bagi banyak pelaku industri logistik dan pemerintah dalam rangka meningkatkan efisiensi.



2.11 Tinjauan Empiris

| No | Penulis | Judul Penelitian | Hasil Penelitian |
|----|---------------------------------------|--|---|
| 1 | Asripa, Ashury, Firman Husain | Analisis Sistem Penanganan Petikemas Pada <i>Container Yard</i> di Terminal Petikemas Pelabuhan Makassar | Terminal Petikemas Makassar merupakan pelabuhan yang khusus melayani petikemas, luas lapangan penumpukan sebesar 144.488,26 m ² , rata-rata lama penumpukan 2,3 hari, dan kapasitas lapangan penumpukan adalah 2.052.361,5 teus/tahun serta sistem penanganan yang digunakan adalah sistem RTG. Tingkat pemanfaatan/pemakaian lapangan penumpukan petikemas (<i>container yard occupancy ratio/yard occupancy ratio</i>). <i>CYOR/YOR</i> merupakan perbandingan jumlah pemakaian lapangan penumpukan petikemas yang dihitung 1 TEU per tahun atau per m ² per tahun dengan kapasitas penumpukan yang tersedia. Pada analisis tahun 2019, nilai YOR di Terminal Petikemas Makassar masih berada di bawah standar yaitu 32% yang dimana nilai standar yang telah ditetapkan oleh Standar Kinerja Pelayanan Oprasional Pelabuhan Direktur Jendral Perhubungan Laut yaitu sebesar 65%. |
| 2 | Alfian | Efektivitas Penanganan <i>Container Reefer</i> dengan <i>E-Monitoring Sistem Reefer Plug</i> Pada PT.Pelindo IV (Persero) Cabang Terminal Petikemas Makassar | Penggunaan sistem <i>e-monitoring reefer plug</i> telah menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam meningkatkan pendapatan di PT. Pelindo IV (Persero) Cabang Terminal Petikemas Makassar. Namun, diperlukan inovasi lebih lanjut untuk perbaikan yang berkelanjutan. Implementasi inovasi ini telah meningkatkan efektivitas pencapaian pendapatan, meningkatkan pendapatan sebesar Rp. 131.000.000 per bulan pada paruh kedua tahun 2019. Investasi dalam inovasi ini juga layak, dengan periode pengembalian investasi selama 1 tahun dan 11 bulan, nilai sekarang bersih yang positif, dan tingkat pengembalian internal sebesar 89,34%. Inovasi ini juga meningkatkan pemantauan pelanggan dan menciptakan citra merek untuk perusahaan. |
| 3 | Lianhong Ding, Yifan Chen, Juantao Li | <i>Monitoring Dangerous Goods in Container Yard Using Internet of Things</i> | <i>IoT technology</i> dapat digunakan untuk mengelola barang berbahaya di pelabuhan kontainer dengan mengimplementasikan sistem monitoring yang terdiri dari tiga lapisan: lapisan perseptual, lapisan transportasi, dan lapisan aplikasi. Sistem ini dapat mengurangi risiko kebakaran dan ledakan dengan menggunakan tag RFID, sensor, dan penerima GPS untuk mengumpulkan informasi tentang kontainer dan isinya. Selain itu, sistem ini juga menyediakan pengetahuan pemadam kebakaran untuk berbagai jenis bahan berbahaya dan termasuk manajemen <i>gate-in</i> dan <i>gate-out</i> . Meskipun telah dikembangkan <i>prototipe</i> sistem yang dapat melakukan fungsi utama seperti manajemen <i>gate-in</i> dan <i>gate-out</i> , |



| | | | |
|---|--|--|---|
| | | | pemantauan suhu, konsultasi informasi, dan bantuan pemadam kebakaran, penelitian selanjutnya akan difokuskan pada strategi penugasan penyimpanan untuk barang berbahaya di pelabuhan kontainer. |
| 4 | Tiansheng Xie, Xin Lu, Guobo Wang, and Fen Ling | <i>Research on Safety Risk, Prevention and Control in Port Dangerous Goods Container Yard</i> | <i>Stockpiling</i> bahan berbahaya di pelabuhan <i>container</i> di China memiliki risiko keamanan yang signifikan, seperti kebocoran, kebakaran, ledakan, keracunan, dan polusi lingkungan. Faktor-faktor risiko utama termasuk karakteristik berbahaya dari bahan berbahaya, mode penyimpanan yang tidak tepat, kemasan yang tidak memadai, kesadaran keamanan yang lemah dari karyawan, pengawasan keamanan yang tidak memadai, dan respons darurat yang tidak tepat. Oleh karena itu, diperlukan tindakan pencegahan dan pengendalian yang ketat, seperti membatasi stok, melengkapi dengan fasilitas keamanan, dan manajemen yang ketat untuk mencegah dan mengendalikan risiko dan kecelakaan. Selain itu, perlu juga meningkatkan sistem manajemen keamanan, menyesuaikan mode penyimpanan dan pengisian/memuat, memperkuat manajemen keamanan dan darurat, dan meningkatkan efektivitas pelatihan. |
| 5 | Rudy Max Damara Gugat, Devi Widia Putri, Tjetjep Karsafman | Penerapan Konvensi <i>IMDG Code</i> dalam Penanganan Barang pada Petikemas <i>Dangerous Goods</i> Kelas 1 dan Kelas 7 di PT Jakarta Internasional Terminal | Pelaksanaan pengawasan dan pemindahan petikemas berisi barang berbahaya di Terminal Petikemas I Pelabuhan Tanjung Priok menggunakan ketentuan internal perusahaan <i>stevedoring</i> yang masih belum sesuai dengan persyaratan kode <i>IMDG</i> . Perbedaannya <i>JICT</i> memberlakukan <i>direct truck loosing</i> dan <i>direct truck loading</i> , sedangkan kode <i>IMDG</i> memberlakukan aturan penumpukan tak terkecuali. Alasan memberlakukan <i>direct truck loosing</i> dan <i>direct truck loading</i> adalah untuk menekan resiko jika terjadi ledakan atau kebocoran. Peran surat edaran (<i>JICT</i> , 2008) dalam proses pemindahan petikemas berisi barang berbahaya di Terminal Petikemas I hanya mengatur cara pemberian informasi dari pihak pelayaran kepada operator terminal. Dengan kata lain surat edaran (<i>JICT</i> , 2008) belum bersifat menyeluruh seperti aturan kode <i>IMDG</i> . Tetapi, pemindahan petikemas berisi barang berbahaya kelas 1 dan 7 di Terminal Petikemas I sudah sesuai dengan <i>IMDG Code Supplement</i> (<i>IMO</i> , 2010) agar dapat mengatasi apabila terjadi kebakaran dan kebocoran. Tujuan lainnya adalah untuk menjaga keselamatan dan kesehatan kerja karyawan dan wilayah kerja Terminal Petikemas I Pelabuhan Tanjung Priok. Hasil analisis observasi penelitian ini menemukan fasilitas APD yang kurang memadai seperti alat bantu pernapasan, <i>safety gloves</i> , <i>ear plug</i> , serta alat pelindung muka dan mata. |
| | Effendi, Susi Herawati, P. | Mempertahankan Kinerja Sistem Mesin Pendingin | Temperatur pada <i>refrigerated container</i> tidak tercapai/maksimal dapat terjadi karena rusaknya katup ekspansi dikarenakan penggantian minyak lumas dan media pendingin |

