

**ANALISIS KEBUTUHAN FASILITAS PENANGANAN
PETIKEMAS DI TERMINAL PETIKEMAS MAKASSAR NEW
PORT**

*ANALYSIS OF CONTAINER HANDLING FACILITY NEEDS AT THE
MAKASSAR NEW PORT CONTAINER TERMINAL*

ANDI ANA HUMAERAH AMRAN



**SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

**ANALISIS KEBUTUHAN FASILITAS PENANGANAN
PETIKEMAS DI TERMINAL PETIKEMAS MAKASSAR NEW
PORT**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Teknik Perencanaan Transportasi

Disusun dan diajukan oleh:

Andi Ana Humaerah Amran

Kepada

**SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2020

TESIS**ANALISIS KEBUTUHAN FASILITAS PENANGANAN PETIKEMAS
DI TERMINAL PETIKEMAS MAKASSAR NEW PORT**

Disusun dan diajukan oleh :

A. ANA HUMAERAH AMRAN**Nomor Pokok P092182003**

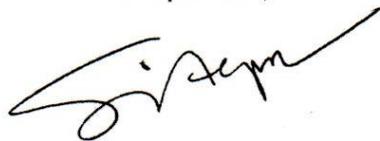
telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis

pada tanggal 18 Desember 2020

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasihat,

**Dr. Ir. Mislihah, MSTR**
Ketua**Dr. A. Sitti Chaerunnisa M., S.T., M.T**
AnggotaKetua Program Studi
Transportasi,**Dr. Ir. Ganding Sitepu, Dipl. Ing**Dekan Sekolah Pascasarjana
Universitas Hasanuddin,**Prof. Dr. J. Jamaluddin Jompa, M.Sc**

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawa ini:

Nama : Andi Ana Humaerah Amran

Nomor Mahasiswa : P092182003

Program Studi : Teknik Transportasi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 8 Juli 2020

Yang menyatakan,



Andi Ana Humaerah A

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

ALHA`MDULILLAH, segala puji hanya bagi Allah SWT karena berkat rahmat serta kehendak-Nya dalam memberikan hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul “*Analisis Kebutuhan Sistem Angkutan Petikemas Antarmoda dalam Menunjang Transportasi Logistik di Pelabuhan Makassar New Port*” ini. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah atas junjungan kita Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan para pengikutnya hingga akhir jaman.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan proposal penelitian ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua tercinta Andi Amran dan Andi Rosmiati atas kasih sayang serta doa yang tak pernah putus, kakanda tersayang Andi Muh Alvian serta istrinya Arini Eka Praharsiwi dan keponakan tersayang Andi Rayangka untuk semangat yang tak pernah pudar.
2. Dr. Ir. Hj. Misliah Idrus, M.STr dan Dr. Andi Sitti Chairunnisa Mappangara, ST. MT selaku Komisi Penasehat yang penuh kesabaran memberi semangat, dorongan, bimbingan dan arahan sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
3. Prof.Dr.-Ing.M.Yamin Jinca, MSTr, Dr. Ir. Ganding Sitepu, Dipl,Ing, Dr.Dr.Ir. Esther Sanda Manapa, MT. selaku tim penguji yang banyak memberikan masukan dan saran yang sangat berarti untuk penyempurnaan tesis ini

4. Seluruh dosen dan staf terkhusus kepada Pak Firman selaku staf pada Program Studi Teknik Transportasi Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar atas bimbingan, masukan dan segala bentuk dukungannya.
5. Pihak PT. Pelindo IV Cabang Makassar New Port, atas data dan waktu yang diberikan kepada penulis dalam penyelesaian tesis.
6. Muhsin Kahar, ST yang tak henti-hentinya memberikan semangat, support, doa, dalam menyelesaikan tesis ini.
7. Rekan-rekan mahasiswa Program Magister Teknik Transportasi Universitas Hasanuddin angkatan 2018 akhir atas dukungan dan kebersamaan selama proses perkuliahan sampai penyelesaian tesis.
8. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan dan penyelesaian tesis ini.

Mudah-mudahan Allah SWT senantiasa memberikan rahmat dan karunianya kepada semua pihak yang telah memberikan segala bantuannya. Hasil penelitian ini tentu saja masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan penulis, sehingga mungkin terdapat banyak kekurangan.

Semoga proposal penelitian ini dapat bermanfaat dan menjadi karya yang memberi dampak positif. Semoga proposal penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya. *Amin Ya Rabbal Alamin*

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 8 Juli 2020

Hormat saya,

ANDI ANA HUMAERAH A

ABSTRAK

ANDI ANA HUMAERAH AMRAN. Analisis Keterpaduan Fasilitas Penanganan Petikemas Di Makassar New Port (Dibimbing oleh Mislih Idrus, dan A.Sitti Chairunnisa Mappangara

Terminal Petikemas Makassar New Port dibangun untuk memenuhi arus pelayaran/pelayanan petikemas di Kawasan Pelabuhan Makassar. Peningkatan arus petikemas di Terminal Petikemas Makassar New Port yang terjadi setiap tahunnya sebesar 4,5% pertahunnya yang berpengaruh terhadap kebutuhan alat bongkar muat di Terminal Petikemas Makassar New Port. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat produktifitas dan kebutuhan fasilitas penanganan petikemas di Terminal Petikemas Makassar New Port jangka panjang (20 tahun) dengan menganalisis kebutuhan fasilitas penanganan muatan petikemas mulai dari kapal ke dermaga (Container Crane), dermaga ke lapangan penumpukan (Head Truk), di lapangan penumpukan (Rubber Tired Gantry). Metode yang digunakan untuk mengetahui kebutuhan alat bongkar muat adalah metode regresi linear dan utilisasi. Hasil penelitian, ini menunjukkan bahwa arus petikemas untuk tahun 2039 mencapai 2.000.332 Teus dan tingkat produktivitas alat untuk satu alat bongkar muat Container Crane (CC) mampu melayani petikemas sebanyak 27 box/jam, Head Truk (HT) sebanyak 10 box/jam dan Rubber Tired Gantry (RTG) sebanyak 11 box/jam, dengan tingkat utilitas alat diatas Standar Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan Direktur jenderal Perhubungan Laut yaitu 80%. Jadi, diperlukan penambahan jumlah alat bongkar muat yang dibutuhkan untuk jangka panjang (20 tahun) yaitu Container Crane (CC) sebanyak 8 unit, Rubber Tired Gantry (RTG) sebanyak 7 unit dan untuk Head Truk (HT) sebanyak 5 unit sehingga kegiatan bongkar muat dapat berjalan lancar dan tepat waktu.

Kata Kunci : Kebutuhan Alat Bongkar muat, Petikemas, Produktivitas, Utilitas

	GUGUS PENJAMINAN MUTU (GPM) SEKOLAH PASCASARJANA UNHAS
Abstrak ini telah diperiksa.	Paraf Ketua / Sekretaris,
Tanggal : <u>08.10.2020</u>	

ABSTRACT**ANDI ANA HUMAERAH AMRAN. Needs Analysis of Container Handling Facilities at the Makassar New Port (Supervised by Mislihah Idrus, and A.Sitti Chairunnisa Mappangara**

The Makassar New Port Container Terminal was built to meet the flow of shipping/container services at the Makassar Port Area. The increase in the flow of containers at the Makassar New Port Container Terminal which occurs annually is 4.5% per year which affects the need for loading and unloading equipment at the Makassar New Port Container Terminal. This research aims to determine the level of productivity and the need for long-term container handling facilities at the Makassar New Port Container Terminal (20 years) by analyzing the needs of container cargo handling facilities ranging from ship to dock (Container Crane), jetty to stacking yard (Head Truck), in the dumping ground (Rubber Tired Gantry). The method used to determine the need for loading and unloading equipment is linear regression and utilization methods. The results of this research indicate that the flow of containers for 2039 reaches 2,000,332 TEUs and the level of productivity of the equipment for one container loading and unloading tool is able to serve 27 boxes/hour, 10 boxes/hour of truck heads (HT) and Rubber Tired Gantry (RTG) as much as 11 boxes/hour, with a tool utility level above the Port Operational Service Performance Standard of the Director General of Sea Transportation, which is 80%. So, it is necessary to increase the number of loading and unloading equipment needed for the long-term (20 years), namely 8 units of Container Crane (CC), 7 units of Rubber Tired Gantry (RTG) and 5 units for Head Trucks (HT) so that loading and unloading activities can run smoothly and on time.

Keywords: Needs for Equipment loading-unloading, container, productivity, utilities



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	HALAMAN
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	5
E. Ruang Lingkup Penelitian	5
F. Sitematika Penulisan	6
BAB 2	7
TINJUAN PUSTAKA	7
A. Sistem Transportasi	7
B. Pelabuhan	8
1. Kebutuhan Fasilitas dan Alat di Pelabuhan.....	10
2. Alat Bongkar Muat.....	10
3. Indikator Kemampuan Pelabuhan	11
4. Standar Kinerja Pelabuhan	14
C. Terminal Petikemas	16
1. Penanganan Muatan Petikemas	18
2. Fasilitas Terminal Petikemas.....	20

3. Pengertian petikemas.....	27
4. Ukuran petikemas.....	27
D. Metode Statistik dan Peramalan	28
E. Utilitas Alat Bongkar Muat	31
F. Penelitian Terdahulu.....	32
G. Kerangka Pikir.....	34
BAB III	35
METODE PENELITIAN	35
A. Jenis Penelitian	35
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	35
C. Jenis Data.....	35
D. Populasi dan Sampel.....	37
E. Teknik Pengumpulan Data	38
F. Teknik Analisa Data	39
G. Definisi Operasional.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
A. Gambaran Umum Terminal Petikemas Makassar New Port.....	44
1. Rencana Pengembangan Terminal Petikemas Makassar New Port	44
2. Fasilitas Pelabuhan Terminal Petikemas Makassar New Port.....	47
3. Kunjungan Kapal dan Arus Bongkar Muat di Terminal Petikemas Makassar New Port	49
B. Produktivitas Fasilitas penanganan petikemas di Terminal Makassar New Port	51
1. Produktivitas Penanganan Muatan dari Kapal ke Dermaga	52
2. Produktivitas Penanganan Muatan dari Dermaga ke Lapangan Penumpukan (CY)	54
3. Produktivitas Penanganan Muatan di Lapangan Penumpukan (CY)	56
4. Produktivitas Fasilitas penanganan petikemas Petikemas di Awal Pengoperasian Tahun 2019.....	59

C. Utilitas Fasilitas penanganan petikemas di Terminal Makassar New Port.....	60
D. Analisis Hinterland Pelabuhan Makassar	61
1. Daerah Hinterland Pelabuhan Makassar	61
2. Analisis dan Proyeksi Pertumbuhan Ekonomi Wilayah Hinterland Terminal Petikemas Makassar	65
3. Analisis dan Proyeksi Arus Bongkar Muat Terminal Petikemas Makassar	68
4. Proyeksi Arus Bongkar Muat Petikemas di Terminal Petikemas Makassar dalam mendatang	75
E. Peramalan Arus Petikemas Terminal Petikemas Makassar New Port.....	76
F. Utilitas Alat Bongkar Muat Petikemas di Terminal Petikemas Makassar New Port jangka panjang.....	78
G. Kebutuhan Alat Bongkar Muat	80
BAB V	82
KESIMPULAN DAN SARAN	82
A. Kesimpulan.....	82
B. Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA	85

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Arus peti kemas Terminal Hatta (2010 – 2019).....	2
Tabel 2. Kriteria kinerja alat bongkar muat.....	14
Tabel 3. Standar Kinerja perasional Pelabuhan.....	15
Tabel 4. Standar kinerja receiving/delivering	15
Tabel 5. Standar kinerja utilitas fasilitas alat	15
Tabel 6. Element kegiatan penanganan petikemas.....	20
Tabel 7. Input –output analisis penelitian	41
Tabel 8. Rincian Tahapan Pembangunan Terminal Petikemas Makassar New Port	44
Tabel 9. Arus bongkar muat Terminal Petikemas Makassar New Port	50
Tabel 10. Waktu Pelayanan petikemas oleh Container Crane (CC) di Terminal Petikemas Makassar New Port.....	53
Tabel 11. Waktu Pelayanan petikemas oleh Head Truk (HT) di Terminal Petikemas Makassar New Port	55
Tabel 12. Waktu Pelayanan petikemas oleh Rubber Tired Gantry (RTG) di Terminal Petikemas Makassar New Port.....	57
Tabel 13. Produktivitas Fasilitas penanganan petikemas Terminal Petikemas Makassar New Port	59
Tabel 14. Utilitas Alat Terminal Petikemas Makassar New Port.....	61
Tabel 15. Asal dan Tujuan Muatan Jenis Komoditas yang Dilayani Terminal Petikemas Makassar dalam setiap Bulan	63
Tabel 16. Sektor PDRB Sulawesi Selatan.....	64
Tabel 17. PDRB berdasarkan atas dasar harga konstan Provinsi Sulawesi Selatan... 66	
Tabel 18. Hasil analisis model proyeksi PDRB atas harga konstan Provinsi Sulawesi Selatan	67
Tabel 19. Proyeksi PDRB hinterland Terminal Petikemas Makassar	68
Tabel 20. Arus Bongkar Terminal Petikemas Makassar 10 tahun terakhir	69

Tabel 21. Proyeksi arus bongkar petikemas jangka panjang di Terminal Petikemas Makassar	71
Tabel 22. Arus Muat Terminal Petikemas Makassar 10 tahun terakhir	72
Tabel 23. Proyeksi arus muat petikemas jangka panjang di Terminal Petikemas Makassar	74
Tabel 24. Total proyeksi arus bongkar petikemas di Terminal Petikemas Makassar tahun 2020-2039	75
Tabel 25. Hasil Asumsi Jumlah Arus Bongkar Muat di Terminal Petikemas Makassar New Port	78
Tabel 26. Utilitas alat Terminal Petikemas Makassar New Port mendatang	79
Tabel 27. Jumlah kebutuhan alat untuk jangka panjang di Terminal Petikemas Makassar New Port	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Hubungan sub system dan transportasi	7
Gambar 2. Proses IPO dalam sistem pelabuhan	9
Gambar 3. Proses bongkar/muat petikemas	19
Gambar 4. Dermaga peti kemas	21
Gambar 5. Container crane	23
Gambar 6. Rubber Tired Gantry (RTG)	24
Gambar 7. Head truck.....	25
Gambar 8. Reach stacker	25
Gambar 9. Bottom lift.....	26
Gambar 10. Forklift	26
Gambar 11. Alur Penelitian	34
Gambar 12. Lay Out Terminal Petikemas Terminal Petikemas Makassar New Port.....	46
Gambar 13. Layout rencana pembangunan pembangunan tahap 1A Terminal Petikemas Makassar New Port.....	48
Gambar 14. Grafik kinjungan kapal	49
Gambar 15. Garik arus petikemas	51
Gambar 16. Arus bongkar muat petikemas di Terminal Petikemas Makassar.....	70
Gambar 17. Proyeksi arus bongkar Terminal Petikemas Makassar	72
Gambar 18. Arus muat petikemas di Terminal Petikemas Makassar.....	73
Gambar 19. Proyeksi arus muat Terminal Petikemas Makassar	75

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pelabuhan merupakan suatu simpul sistem transportasi laut dan darat, karena sifatnya sebagai tempat peralihan moda angkutan, maka pelabuhan harus disambung dengan sistem darat dan dilengkapi dengan berbagai macam kemudahan, antara lain tempat yang aman untuk berlabuh kapal, pelayanan kapal yang diberikan selama berlabuh, jasa terminal untuk muatan dalam proses peralihan muatan dari laut ke darat.

Pelabuhan Utama Makassar berlokasi di jalan Soekarno No.1, Kecamatan Ujung Tanah, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. Posisi pada koordinat 05° 08' 00" Lintang Selatan dan 119° 24' 00" Bujur timur. Pelabuhan Utama Makassar yang beroperasi saat ini terdiri atas 4 (empat) terminal yaitu:

1. Terminal Soekarno berfungsi melayani aktivitas Terminal penumpang, General cargo, Curah Cair (CPO), Curah kering (Semen), Petikemas konvensional dan Car terminal.
2. Terminal Hatta berfungsi melayani aktivitas Petikemas
3. Pangkalan Potere berfungsi melayani aktivitas pelayaran rakyat dan tambatan kapal Negara
4. Terminal Petikemas Terminal Petikemas Makassar New Port yang saat ini masih dalam pembangunan yang nantinya akan melayani kapal-kapal petikemas

berkapasitas besar yang tahap pembangunan dimulai sejak tahun 2015 dan rencana mulai dioperasikan pada akhir tahun 2018.

Pembangunan Terminal Peti Kemas Makassar New Port bertujuan sebagai pusat konsolidasi peti kemas kawasan timur Indonesia dan *international port* yang mendukung kebijakan direct call ekspor produk-produk hasil pertanian dan perikanan dari wilayah Sulawesi Selatan ke Asia dan Eropa. Terminal Peti Kemas Makassar New Port nantinya akan menggantikan fungsi Terminal Hatta yang saat ini melayani arus peti kemas. Berikut volume arus peti kemas yang dilayani di Terminal Hatta pada tahun 2010- 2019 mengalami peningkatan sesuai dengan tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Arus peti kemas Terminal Hatta (2010 – 2019)

No	Tahun	B/M	Tingkat
		Teus	Pertumbuhan Pertahun (%)
1	2010	442553	
2	2011	450567	1.78
3	2012	529316	14.88
4	2013	550916	3.92
5	2014	562046	1.98
6	2015	558957	-0.55
7	2016	612206	8.70
8	2017	615392	0.52
9	2018	637366	3.45
10	2019	681802	6.52
Arus B/M Terminal Petikemas Makassar			4.5761

Sumber: Pelindo IV

Melihat pertumbuhan angkutan peti kemas yang setiap tahunnya meningkat sedangkan kapasitas yang tersedia di Terminal Hatta adalah 700.000 TEU's maka, dilakukan pembangunan terminal Terminal Peti Kemas Makassar New Port. Terminal

Peti Kemas Makassar New Port diharapkan dapat menjadi solusi penanganan muatan peti kemas yang terus meningkat di Makassar.

Terminal Peti Kemas Makassar New Port (MNP) mulai beroperasi bulan November 2018 dan saat ini memasuki pembangunan tahap 1A. Adapun fasilitas dan sarana untuk pembangunan tahap 1A adalah total luas lahan untuk MNP adalah 1.428 hektar. Fasilitas eksisting MNP berupa dermaga dengan panjang 360 m, lapangan penumpukan dengan kapasitas 500.000 Teus dan causeway dengan panjang 2.125 m, selain itu sudah tersedia fasilitas bongkar muat antara lain CC 4 unit, RTG 18 unit, Reach Stacker 2 unit dan Head truk 25 bh.

Dengan melihat pertumbuhan arus petikemas yang pasti akan mengalami kenaikan setiap tahunnya seiring dengan rencana pembangunan pelabuhan, maka perlu dilakukan suatu penelitian untuk menentukan kebutuhan fasilitas bongkar muat petikemas di Terminal Petikemas Makassar New Port. Apakah sudah memenuhi syarat untuk melayani arus petikemas yang keluar atau masuk di Terminal Petikemas Makassar New Port, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Analisis Kebutuhan Fasilitas Penanganan Petikemas di Terminal Peti Kemas Makassar New Port”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan sebelumnya, maka rumusan permasalahan yang menjadi bahan kajian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tingkat pertumbuhan arus petikemas 8 tahun terakhir terus mengalami kenaikan rata-rata sebesar 4,58 % pertahun. Rencana pembangunan Makassar New Port sebagai pusat konsolidasi petikemas di kawasan Indonesia timur.

Dari rumusan masalah diatas timbul pertanyaan penelitian:

1. Berapa besar produktivitas fasilitas penanganan muatan (dari kapal ke dermaga, dermaga ke lapangan penumpukan, di lapangan penumpukan, dan dari lapangan penumpukan ke luar terminal) di Terminal Petikemas Makassar New Port?
2. Berapa besar kebutuhan fasilitas penanganan petikemas di MNP saat ini dan jangka panjang sesuai dengan tahapan pembangunannya?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang akan diteliti, maka tujuan dari penelitian :

1. Menghitung produktivitas. fasilitas penanganan muatan (dari kapal ke dermaga, dermaga ke lapangan penumpukan, di lapangan penumpukan, dan dari lapangan penumpukan ke luar terminal) di Terminal Petikemas Makassar New Port
2. Menganalisis kebutuhan fasilitas penanganan petikemas di MNP saat ini dan jangka panjang sesuai dengan tahapan pembangunannya.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai rekomendasi bagi pihak pengelola pelabuhan dalam perencanaan pengembangan sarana di Terminal Petikemas Makassar New Port berdasarkan permintaan petikemas agar dapat mendukung pertumbuhan ekonomi di wilayah Indonesia Timur khususnya di Makassar.
2. Dapat meningkatkan kepuasan pengguna jasa dengan meningkatkan pelayanan penanganan petikemas sehingga dapat menurunkan waktu dwelling time di pelabuhan.
3. Sebagai bahan literatur bagi pihak-pihak yang akan melakukan penelitian lebih lanjut mengenai kinerja alat bongkar muat petikemas di Terminal Petikemas Makassar New Port.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Untuk menghindari ruang lingkup yang terlalu luas, maka diperlukan pembatasan-pembatasan agar tujuan dari analisis ini akan lebih terarah. Batasan/ruang lingkup penelitian adalah:

1. Objek yang akan dikaji adalah sistem pelayanan bongkar muat petikemas di Terminal Petikemas Makassar New Port.
2. Fasilitas Alat bongkar muat untuk jenis petikemas meliputi Container Crane (CC), Head Truk (HT) dan Rubber Tired Gantry (RTG).

3. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode statistik dan peramalan.

F. Sitematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan tugas akhir terdiri dari beberapa bagian meliputi:

Bab I. Pendahuluan

Bab pertama menjelaskan kondisi latar belakang analisis kinerja alat bongkar muat petikemas di Terminal Petikemas Makassar New Port rumusan masalah, tujuan, manfaat ruang lingkup penelitian, serta sistematika penulisan

BAB 2

TINJUAN PUSTAKA

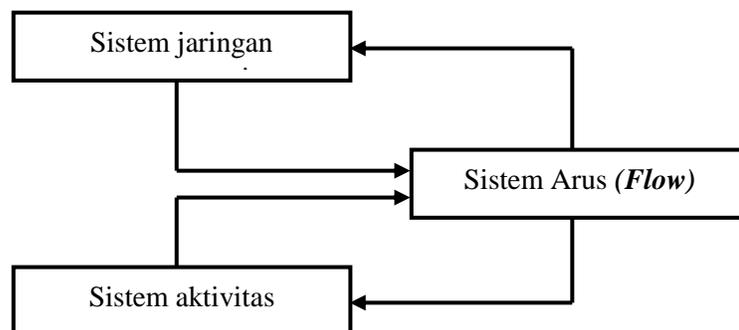
A. Sistem Transportasi

Transportasi adalah penerapan dari ilmu pengetahuan yang bertujuan untuk mengangkut atau memindahkan barang dan manusia dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan suatu cara yang berguna bagi manusia. (Morlok, 1995)

Sistem transportasi adalah suatu interaksi yang terjadi antara tiga komponen sistem yang saling berkaitan dan mempengaruhi, yaitu:

1. Sistem aktivitas
2. Sistem jaringan Transportasi
3. Sistem arus (Flow)

Hubungan ketiga sub sistem ini dapat diilustrasikan pada Gambar 1:



Gambar 1. Hubungan *sub system* dan transportasi
Sumber: Manhien, 1979 yang diacu dalam Siswadi, 2005

Sebagai ilustrasi gambar diatas adalah: arus angkutan dari suatu tempat ke tempat lain timbul karena adanya aktivitas (ekonomi, sosial, politik, dll) pada daerah-daerah tersebut dan timbulnya arus tersebut juga tidak terlepas dari tersedianya prasarana dan

sarana transportasi antar kedua daerah tersebut. Hubungan interaksi dari ketiga *sub system* apabila: aktivitas meningkat, maka arus ikut meningkat dan prasarana serta sarana juga meningkat lagi dan akibatnya aktivitas juga bertambah. Interaksi ini terjadi berupa lingkaran yang tidak akan berhenti. Transportasi laut merupakan suatu kegiatan pengangkutan orang atau barang dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan sarana angkutan kapal laut, serta fasilitas pelabuhan yang difungsikan sebagai pusat kegiatan transportasi laut

Transportasi laut diharapkan dapat menjembatani kesenjangan antar wilayah dan mendorong pemerataan hasil-hasil pembangunan. Transportasi laut memegang peranan penting dalam kelancaran dalam perdagangan karena memiliki nilai ekonomi antara lain daya angkut banyak dan biaya relatif murah. Guna menunjang perdagangan dan lalu lintas muatan, pelabuhan diciptakan sebagai titik simpul perpindahan muatan barang di mana kapal dapat berlabuh, bersandar, melakukan bongkar muat barang dan penerusan ke daerah lainnya (Kramadibrata, 1985 yang diacu dalam humerah, 2018).

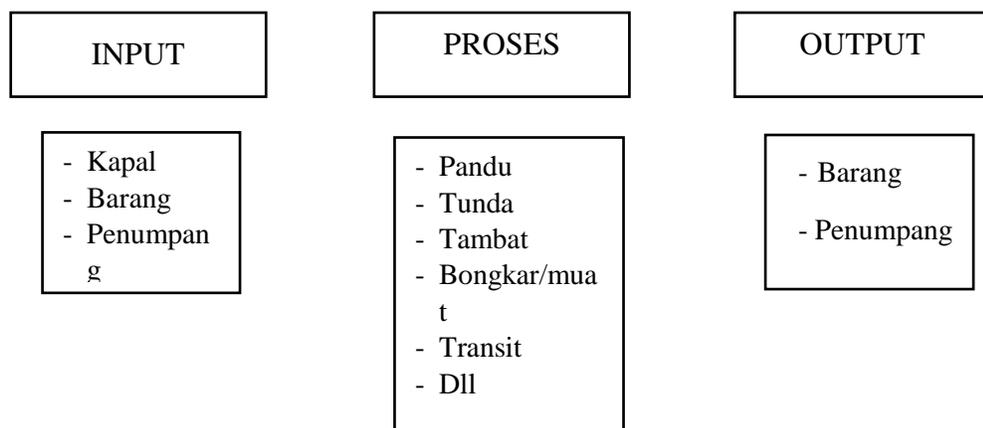
B. Pelabuhan

Menurut UU Nomor 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran bahwa pelabuhan adalah tempat yang terdiri atas daratan dan/atau perairan dengan batasan-batasan tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan perusahaan yang di pergunakan sebagai tempat sandarnya kapal dan menaik turunkan penumpang dan barang serta merupakan daerah lingkungan kerja kegiatan ekonomi yang dilengkapi dengan fasilitas

keselamatan, keamanan berlayar dan kegiatan yang menunjang pelabuhan serta sebagai tempat intra-dan antarmoda transportasi. Sehingga pelabuhan dan transportasi adalah bagian yang tidak dapat dipisahkan.

Sistem Pelabuhan terdiri dari 2 elemen utama, yaitu elemen sarana atau kapal dan elemen prasaranan (fasilitas pelabuhan). Antara sarana dan prasarana pelabuhan memiliki kaitan yang erat, perkembangan teknologi sarana angkutan laut sedapat mungkin diimbangi dengan perkembangan teknologi prasarana pelabuhan. Hal ini merupakan konsekuensi dari timbulnya dimensi kecepatan dan keamanan dalam transportasi laut.

Pada dasarnya pelabuhan adalah sebagai bentuk lain dari terminal yang mengalami suatu proses IPO (Input, Proses, Output) seperti dilihat pada Gambar 2:



Gambar 2. Proses IPO dalam sistem pelabuhan
 Sumber: Manhien, 1979 yang diacu dalam Siswadi, 2005

1. Kebutuhan Fasilitas dan Alat di Pelabuhan

Fasilitas dan alat pelabuhan, menentukan kapasitas suatu pelabuhan dalam melayani layanannya sesuai peran dan fungsinya, oleh karenanya penentuan kebutuhan fasilitas dan alat dipertimbangkan berdasarkan jenis dan tingkat layanan yang harus dipikul.

Guna memenuhi layanan tersebut pelabuhan harus mempunyai fasilitas dan peralatan yang memadai sesuai dengan fungsinya. Fasilitas dan alat pelabuhan erat sekali kaitannya dengan jenis kapal, barang, kemasan dan teknologi serta aspek operasional lainnya yang terkait, sehingga dalam perhitungannya harus memperhitungkan seluruh aspek tersebut.

Secara umum fasilitas pokok yang harus dimiliki pelabuhan terdiri dari (Hidayat,2009)

- Fasilitas tambat
- Fasilitas penumpukan dan penyimpanan
- Alat

2. Alat Bongkar Muat

Menurut Aryadi (2015) alat bongkar muat merupakan komponen penting dalam pelayanan jasa pelabuhan. Alat juga turut menentukan kapasitas layanan suatu pelabuhan atau terminal, oleh karenanya alat bongkar muat harus ditinjau dari berbagai aspek secara menyeluruh. Beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam menentukan system, kebutuhan jumlah, jenis dan kapasitas peralatan di antaranya :

- *Product*, jenis dan kemasan yang akan ditangani.

- *Quantity*, jumlah dan frekuensi barang yang harus ditangani.
- *Route*, menyangkut jarak dan tingkat kesukaran serta Batasan kondisi layanan.
- *System*, bagaimana sistem barang ditangani (pengangkutan dan penumpukan).
- *Timing*, waktu penganan barang dan kecepatan bongkar muat.

Sedangkan untuk perhitungan jumlah alat tiap kategori kapasitas angkat, jarak jangkauan dan aspek teknis lainnya guna perhitungan produktivitas penanganan muatan yang realistic perlu memperhatikan hal-hal :

- Perkiraan jumlah kapal
- Data statistic jumlah palka kapal saat kerja secara simultan
- Distribusi ukuran muatan dan beratnya
- Lokasi fasilitas penumpukan
- Jumlah alat lainnya yang terkait kesiapan
- Tingkat kesiapan dari alat yang di harapkan
- Jumlah jam kerja dalam 24 jam

3. Indikator Kemampuan Pelabuhan

Menurut Banu Santoso (1998) yang diacu dalam Siswadi, 2005 menyatakan bahwa kemampuan pelabuhan adalah keberhasilan atau prestasi yang dapat dicapai oleh pelabuhan itu dalam memberikan pelayanan kepada pengguna jasa pelabuhan

seperti: pelayanan kepada perusahaan pelayaran, perusahaan bongkar muat (PBM), Ekspedisi Muatan Kapal Laut (EMKL) dan lain-lain.

Data indikator kemampuan pelabuhan memungkinkan dapat diukur keberhasilan atau kekurangan dalam melayani para pengguna jasa pelabuhan. Sedangkan untuk mengukur indikator kemampuan pelabuhan ada 3 indikator yang sangat penting, yaitu:

a. Indikator Financial

Indikator *Financial* ditunjukkan untuk membantu menjawab pertanyaan: berapa pendapatan yang dihasilkan sehubungan dengan tingkat pelayanan yang diberikan dan berupa biaya yang telah dikeluarkan.

b. Indikator Operasional

Indikator Operasional adalah menyangkut pada kegiatan secara teknis di pelabuhan antara lain:

- 1) *Arrival Rate* (laju kedatangan kapal) adalah banyaknya kapal yang singgah selama satu bulan dibagi jumlah hari dalam sebulan
- 2) *Waiting Time* adalah waktu kapal menunggu di pelabuhan
- 3) *Berthing Time* adalah waktu pelayanan kapal di pelabuhan
- 4) *Turn Round Time* adalah total waktu kedatangan kapal dan keberangkatan untuk seluruh kapal dibagi jumlah kapal.
- 5) *Tonage per Ship* adalah total tonase dari seluruh kapal dibagi jumlah kapal

c. Indikator Kinerja

Indikator Kinerja adalah beberapa rumusan yang dapat dipakai ukuran antara lain:

- 1) *Berth Throughput* (ton yang ditangani per-dermaga), adalah barang yang dibongkar dan dimuat dari dan ke kapal (ton), melalui seluruh dermaga dibagi jumlah satuan dermaga kedalam bulan atau satuan (ton/dermaga/tahun) indikator tersebut mencakup antara lain:
 - *Tonage* yang dibongkar/muat dari/ke kapal dalam ton per meter dermaga
 - *Throughput* yang melalui dermaga
 - *Throughput* yang melalui per meter dermaga
 - *Ratio ship berth length*
- 2) *Ship Round Time* (total waktu kapal berada dipelabuhan) adalah jumlah waktu tunggu kapal dan waktu pelayanan kapal.
- 3) *Berth Occupancy* (tingkat pemakaian dermaga), adalah total pemakaian jam dermaga dibagi total jam yang tersedia (dalam proses):
 - Banyaknya jam kerja yang dihabiskan oleh kapal pada saat kapal sandar di dermaga selama jam kerja normal.
 - Banyaknya jam tidak kerja yang dihabiskan oleh kapal pada saat kapal sandar di dermaga selama jam kerja norma.
 - Banyaknya jam tidak kerja yang dihabiskan oleh kapal pada saat kapal sandar di dermaga diluar jam kerja
 - Banyaknya jam yang dihabiskan oleh kapal pada saat kapal sandar di dermaga yang digunakan untuk tujuan lain diluar tujuan utama.

- 4) *Productivity* adalah rata-rata ton barang dibongkar/muat per kapal dibagi dengan rata-rata waktu selama bongkar/muat (biaya/jam/kapal).
- 5) *Labour Productivity* adalah total biaya buruh yang dipekerjakan dibagi dengan ton barang yang ditangani dalam periode tertentu yang sama (biaya/ton).

Jika ditinjau dari fasilitas dan alat bongkar muat di pelabuhan maka kinerja fasilitas dan alat bongkar/muat dapat diuraikan beberapa kriteria seperti pada Tabel 2:

Tabel 2. Kriteria kinerja alat bongkar muat

No	Kriteria	Keterangan
1	<i>Throughput</i>	Jumlah pergerakan alat/crane per jam per alat.
2	<i>Annual Throughput per acre</i>	Gerakan alat/crane dalam melayani per acre, per tahun dimana 1 acre= 0,4646 ha.
3	<i>Ship turnaround time</i>	Waktu yang diperlukan kapal masuk untuk bongkar/muat sampai kapal keluar pelabuhan/selesai.
4	<i>Truck turnaround time</i>	Waktu yang diperlukan truk saat masuk pada pelayanan bongkar muat sampai selesai.
5	<i>Gate utilization</i>	Peresentase waktu yang diperlukan pintu gerbang masuk pelabuhan dalam melayani masuk keluarnya peti kemas.
6	<i>Container dwell time</i>	Waktu antara petikemas yang masuk terminal dan keluar terminal.
7	<i>Idle rate of equipment</i>	Persentase waktu yang tidak terpakai pada masing-masing alat.

Sumber: Manhien, 1979 yang diacu dalam Siswadi, 2005

4. Standar Kinerja Pelabuhan

Departemen Perhubungan melalui Direktorat Jenderal Perhubungan Laut telah menerbitkan standar kinerja operasional pelabuhan sebagaimana sejalan dengan

keputusan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 63 Tahun 2010 tentang Kinerja Operasional Pelabuhan. Standar Kinerja Operasional Pelabuhan untuk wilayah Makassar dapat dilihat pada Tabel 3,4 dan 5:

Tabel 3. Satandar Kinerja perasional Pelabuhan

Lokasi Pelabuhan	Pelayanan Kapal Angkutan Laut		
	WT Jam	AT Jam	ET:BT %
Kantor Otoritas Pelabuhan Wilayah Makassar			
A. Terminal Konvensional	1	2	80
B. Terminal Petikemas	1	2	80

Sumber: Keutusan Dirjen Perhubungan Laut

Tabel 4. Standar kinerja receiving/delivering

Lokasi Pelabuhan	Dermaga	Dermaga	Receiving menit	Deliver Menit
	UTPK BOX/Jam	Knvensional Box/Crane/Jam		
Kantor Otoritas Pelabuhan Wilayah Makassar				
A. Terminal Konvensional	-	12	30	45
B. Terminal Petikemas	25	-	30	45

Sumber: Keutusan Dirjen Perhubungan Laut

Tabel 5. Standar kinerja utilitas fasilitas alat

Lokasi Pelabuhan	Utilitas Fasilitas		Kesiapan Operasi Alat %
	BOR%	YOR%	
Kantor Otoritas Pelabuhan Wilayah Makassar			
A. Terminal Konvensional	70	70	80
B. Terminal Petikemas	70	70	80

Sumber: Keutusan Dirjen Perhubungan Laut

C. Terminal Petikemas

Containerisasi diartikan sebagai pengangkutan barang dalam peti besar yang mempunyai ukuran tertentu. Pengangkutan muatan laut dengan container dimulai pada tahun lima puluhan dan mulai berkembang menjelang tahun enam puluhan. Ternyata containerisasi mengakibatkan suatu revolusi dibidang pengangkutan dan membawa pengaruh terhadap semua sub sistem dari segi operasi maupun administrasi. Dewasa ini perhatian dunia dalam bidang transportasi tertuju pada container transportation system yang telah terbukti merupakan suatu kesuksesan dalam bidang transportasi terutama di Negara-negara industri. Tujuan utama yang dikehendaki dalam sistem ini adalah kecepatan bongkar muat. Untuk menghasilkan bongkar muat yang cepat diperlukan organisasi dari terminal yang sempurna, karena terminal (pelabuhan) merupakan faktor yang sangat menentukan mata rantai dalam penanganan container dari kapal ke darat atau sebaliknya.

Berdasarkan ketentuan pasal I dari keputusan Direksi Pelabuhan Indonesia II Nomor H 1<56/2/4/P.I.II-2000, yang dimaksud dengan terminal petikemas adalah terminal yang dilengkapi dengan sekurang kurangnya dengan fasilitas berupa tambatan, dermaga, lapangan penumpukan (container yard) serta alat yang layak untuk melayani kegiatan bongkar muat petikemas antara lain:

a. Unit Terminal Petikemas

Adalah terminal di pelabuhan yang khusus melayani petikemas dengan sebuah lapangan (yard) yang luas dan diperkeras untuk bongkar muat dan menumpuk

petikemas yang dibongkar atau yang akan dimuat ke kapal. Untuk bongkar muat suatu kapal, di UTPK di perlukan satu lapangan luas tertentu bagi satu kapal untuk menimbun sementara petikemas-petikemas yang baru dibongkar atau menyusun petikemas-petikemas yang akan dimuat karena petikemas harus dimuat sesuai urutan dalam penyusunan di dalam kapal. Lapangan luas tersebut dinamakan marshalling yard.

Di UTPK juga terdapat lapangan penimbunan untuk stacking container. Alat yang digunakan untuk memindahkan dan menimbun petikemas adalah *top loader, straddle carrier dan transtainer*. Sedangkan alat untuk pengangkutannya adalah *chassis* dan *prime mover*.

b. Container Yard

.Adalah kawasan di daerah pelabuhan yang digunakan untuk menimbun petikemas yang akan dimuat atau dibongkar dari kapal.

c. Container Freight Station

Adalah kawasan yang digunakan untuk menimbun petikemas, melaksanakan *stuffing* dan *stripping*.

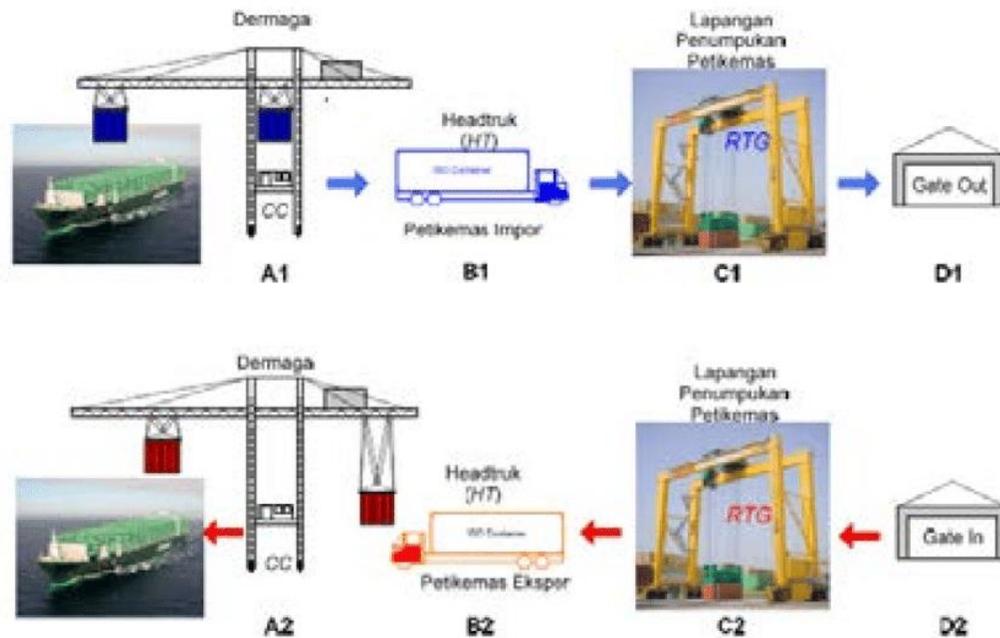
d. Inland Container Depot

Adalah kawasan di pedalaman atau di luar daerah pelabuhan yang berada dibawah pengawasan Bea Cukai yang digunakan untuk menimbun petikemas yang akan diserahkan kepada *consigne* atau diterima dari *shipper*.

1. Penanganan Muatan Petikemas

Kegiatan di terminal petikemas yaitu perpindahan arus barang angkutan darat ke angkutan laut atau sebaliknya dengan singkatan *full container* dengan kegiatannya:

- a. Petikemas (PK) diangkut oleh angkutan darat (*trailer*) sampai ke pelabuhan kemudian PK diangkut dengan *Rubber Tyred Gantry* (RTG) diletakkan di terminal penumpukan.
- b. Dengan menggunakan RTG, PK tersebut diangkut dan ditata untuk menunggu kapal pengangkutnya.
- c. Setelah kapal pengangkut datang dan siap di dermaga, PK dari terminal penumpukan diangkat dengan RTG diletakkan di atas *Head Truck* (HT) diangkat ke apron dermaga kapal tersebut bersandar.
- d. Dengan menggunakan *Gantry Crane* PK diangkat dari HT dan dimasukkan ke kapal
- e. Setelah barang tersebut diangkut ke dalam kapal, kapal meninggalkan dermaga menuju negara/daerah yang dituju. Begitupun sebaliknya Jika digambarkan maka proses bongkar muat sesuai dengan gambar 3:



Gambar 3. Proses bongkar/muat petikemas
Sumber: Google

Keterangan:

- A1 : Pelayanan bongkar petikemas impor dari kapal (CC) di dermaga.
- A2 : Pelayanan muat petikemas ekspor ke kapal (CC) di dermaga.
- B1 : Pelayanan transfer petikemas impor dari dermaga ke CY oleh HT.
- B2 : Pelayanan transver petikemas ekspor dari CY ke dermaga oleh HT.
- C1 : Pelayanan petikemas impor oleh RTG di CY.
- C2 : Pelayanan petikemas ekspor oleh RTG di CY.
- D1 : Pelayanan petikemas impor di pintu Keluar Terminal Multipurpose.
- D2 : Pelayanan petikemas ekspor di pintu Masuk Terminal Multipurpose.

Dari Gambar 3, maka kegiatan yang terjadi pada terminal petikemas dalam kaitannya bongkar muat petikemas dapat disajikan sebagaimana pada Tabel 6:

Tabel 6. Element kegiatan penanganan petikemas

No	Kegiatan	Uraian	Alat
1	<i>Unloading/Loading</i>	Membongkar petikemas dari kapal ke truk khusus dan sebaliknya	<i>Gantry crane, Crane kapal</i>
2	<i>Haulage</i>	Memindahkan/mengangkut petikemas dari apron ke lapangan penumpukan	<i>Head truck</i>
3	Angsur	Memindahkan petikemas dari truk khusus ke lapangan penumpukan	<i>Top loader, forklift</i>
4	<i>Lift on, Lift off</i>	Mengangkat petikeas, menurunkan petikemas	<i>Transtainer, top loader dan forklift</i>
5	<i>Stripping, Stuffing</i>	Memuat petikemas, membongkar petikemas	<i>Forklift</i>
6	<i>Delivery</i>	Mengangkut petikemas keluar terminal	<i>Head truck</i>

Sumber: Banu Santoso 1998 yang diacu dalam siswadi, 2005

2. Fasilitas Terminal Petikemas

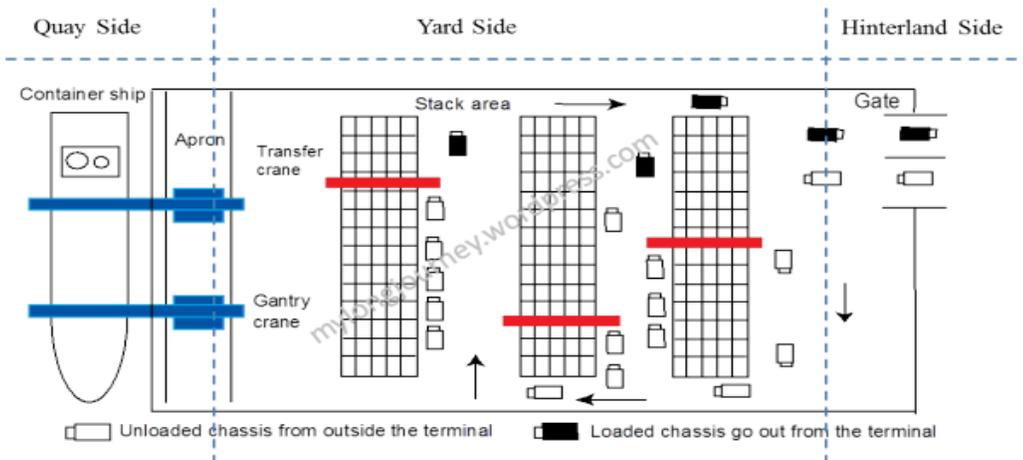
Suatu pelabuhan petikemas sudah seharusnya mempunyai suatu sistem pelayanan operasi, dimana faktor area dan alat sangat menentukan. Ini semua bertujuan untuk menunjang kecepatan yang diharapkan Oleh pengguna jasa maupun perdagangan. Faktor penentuan sistem operasional petikemas, terminal merupakan suatu penentuan dalam menunjang kegiatan, selain itu juga adalah faktor penentu lapangan yang digunakan, bentuk lapangan, arus masuk dan arus keluar dari *cargo*, *reefer*, *dangerous*, dan lokasi dari *container freight station* (CFS).

Untuk beroperasinya terminal petikemas memerlukan izin operasi Direktur Jenderal Perhubungan Laut dan tarifnya ditentukan oleh Menteri Perhubungan. Untuk dapat beroperasi terminal tersebut memerlukan syarat — syarat fasilitas yang harus dimiliki antara lain PT. (Persero) Pelabuhan Indonesia IV:

a. Dermaga

Dermaga peti kemas yaitu tambatan yang digunakan bersandarnya kapal peti kemas.

Secara umum *layout* dermaga peti kemas dapat disajikan pada gambar 4



Gambar 4. Dermaga peti kemas

b. Lapangan Penumpukan

Lapangan penumpukan terbagi atas beberapa bagian:

- i. *Marshalling yard* adalah suatu area pada terminal peti kemas yang digunakan untuk menampung kegiatan *handling* peti kemas yang terdiri dari *import stacking yard* dan *export stacking yard*.
- ii. *Container yard* adalah area yang dipakai untuk menyerahkan dan menerima peti kemas (*receiving/delivery*), untuk menumpuk peti kemas *export*, *import*

serta peti kemas kosong dan juga untuk menampung alat – alat bongkar muat peti kemas yang sedang *stand by*.

- iii. *Maintenance Repair Shop* yaitu tempat didalam terminal peti kemas yang digunakan untuk perawatan, pemeliharaan, dan perbaikan alat bongkar muat peti kemas.
- iv. *Gate* dan *Intercharge* yaitu digunakan sebagai pintu masuk dan keluarnya peti kemas yang dilengkapi alat untuk memeriksa peti kemas yang juga dilengkapi timbangan.
- v. *Control Center* yaitu tempat dalam lokasi peti kemas yang digunakan untuk memantau segala gerakan peti kemas saat masuk sampai keluar.
- vi. Depo Peti kemas yaitu tempat untuk menampung peti kemas kosong, depo peti kemas ini bisa didalam terminal peti kemas maupun diluar terminal peti kemas.

c. Alat Bongkar Muat

Alat bongkar muat peti kemas terdiri atas:

- i. *Container Crane (CC)* adalah alat mekanis untuk memuat/mengangkat peti kemas dari sisi lambung kapal diatas *chasis* ke kapal atau sebaliknya. Alat ini dapat berjalan disepanjang dermaga karena alat tersebut berdiri diatas kaki yang beroda, diatas rel atau dengan ban. Untuk proses bongkar/muat, *Container Crane* ini mampu mengangkat sebanyak 20 – 25 *box* per jamnya. Dengan memakai alat ini banyak keuntungan yang dapat diraih, salah satunya kecepatan membongkar/memuat barang sehingga mampu menghemat waktu.

Adapun kendalanya adalah berat/kapasitas muatan peti kemas yang melebihi kapasitas daya angkut CC, kondisi cuaca yang tidak mendukung, kecepatan perputaran dari tiap *headtruck* dalam memindahkan peti kemas sehingga CC harus menunggu untuk beberapa waktu, misalnya tarif yang diberlakukan untuk pemakaian alat ini. Perusahaan pelayaran masih banyak yang memakai sistem konvensional dibanding sistem paket ini, dapat dilihat pada Gambar 5:



Gambar 5. Container crane

- ii. *Rubber Tired Gantry* (RTG) adalah digunakan untuk melaksanakan kegiatan pada *container yard* (CY) dimana dengan alat tersebut akan meningkatkan pemakaian area yang lebih produktif dibandingkan dengan alat lainnya. Alat ini untuk menyusun/*stacking* container di *container yard* (CY) dan sewaktu akan menyerahkan peti kemas kepada penerima dimana *Rubber Tired Gantry* (RTG)

akan melakukan gerakan *lift on* keatas *chasis* dan *lift off* untuk perlakuan sebaliknya dan untuk *stacking* (menumpuk) , dapat dilihat pada Gambar 6:



Gambar 6. Rubber Tired Gantry (RTG)

- iii. *Head Truck/Chasis System* adalah alat yang digunakan untuk mengangkut peti kemas dari sisi lambung kapal ke lapangan (CY) atau sebaliknya dan angkutan pindah lokasi antar CY atau CY kelapangan serbaguna II (*stuffing/stripping*). Alat ini dilengkapi dengan adapter untuk mengunci sudut peti kemas (*Container casting*) dan ukuran panjangnya terdiri dari 20' dan 40' , , dapat dilihat pada Gambar 7:



Gambar 7. Head truck

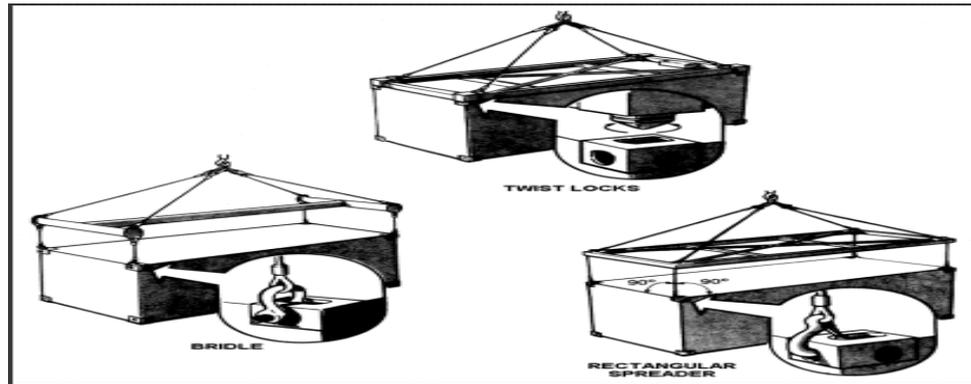
- iv. *Reach Stacker* yakni perlakuannya sama dengan transtrainer untuk stacking, *lift on/lift off container*. *Reach stacker* tersebut bekerja dengan sistem digital, dapat dilihat pada Gambar 8:



Gambar 8. Reach stacker

- v. *Bottom Lift* alat ini digunakan dilapangan serba guna juga untuk kegiatan stuffing/stripping. Kecuali dalam keadaan tertentu dimana *transtrainer* mengalami kerusakan atau dalam keadaan sibuk, alat ini digunakan di CY untuk *stacking* (menumpuk), dan *lift on/lift off container*. Untuk proses *stuffing/stripping*, peti

kemas diangkat melalui lubang pada bagian bawah, sehingga proses pengangkutan peti kemas dengan *system Top Leader*, dapat dilihat pada Gambar 9:



Gambar 9. Bottom lift

- vi. *Fork Lift* alat ini digunakan untuk kegiatan *CFS (stuffing/stripping)* barang dari dan ke peti kemas dan dapat pula digunakan untuk kegiatan *Delivery Cargo*. Khusus untuk *forklift* yang melayani kegiatan peti kemas ukuran tertentu, terutama pada ukuran tertinggi (*Low Must*). Hal ini mengingat terbatasnya tinggi bagian dari peti kemas, dapat dilihat pada Gambar 10:



Gambar 10. Forklift

3. Pengertian petikemas

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

Filosofi dibalik petikemas adalah membungkus atau membawa muatan dalam peti-peti yang sama dan membuat semua kendaraan dapat mengangkutnya sebagai satu kesatuan baik kendaraan itu berupa kapal laut, kereta api atau truck dan dapat membawanya secara cepat, aman dan efisien.

4. Ukuran petikemas

Agar pengoperasian petikemas dapat berjalan dengan baik maka semua pihak yang terlibat harus menyetujui agar ukuran-ukuran dari petikemas harus sama dan sejenis serta mudah diangkut.

Badan International Standard Organization (ISO) telah menetapkan ukuranukuran dari petikemas :

- Kontainer ukuran 20 feet
 - ✓ Ukuran Luarnya: 20 ‘ (P) X 8 ‘ (L) X 8’6 “ (T) Atau 6.058 X 2.438 X 2.591 M
 - ✓ Ukuran Dalamnya: 5.919 X 2.340 X 2.380 M
 - ✓ Kapasitasnya: Cubic Capacity: 33 CBM

- ✓ Pay Load: 22.1 Ton
- Kontainer ukuran 40 feet
 - ✓ Ukuran Luarnya: 40 ‘ (P) X 8 ‘ (L) X 8’6 “ (T) Atau 12.192 X 2.438 X 2.591 M
 - ✓ Ukuran Dalamnya: 12.045 X 2.309 X 2.379 M
 - ✓ Kapasitasnya: Cubic Capacity: 67.3 CBM
 - ✓ Pay Load: 27.396 Ton
- Kontainer ukuran 45 feet
 - ✓ Ukuran Luarnya: 40 ‘ (P) X 8 ‘ (L) X 9’ 6 “ (T) Atau 12.192 X 2.438 X 2.926 M
 - ✓ Ukuran Dalamnya: 12.056 X 2.347 X 2.684 M
 - ✓ Kapasitasnya: Cubic Capacity: 76 CBM
 - ✓ Pay Load: 29.6 Ton

D. Metode Statistik dan Peramalan

Menurut Manurung Haymas (1990:25), teknik peramalan dapat dikelompokkan dalam dua kategori yaitu metode kuantitatif dan kualitatif. Bentuk peramalan kuantitatif dapat digunakan jika memenuhi kondisi diantaranya adalah terdapat informasi tentang masa lalu, dimana informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data. Informasi tersebut dapat diasumsikan bahwa pola masa lalu akan terus bersambung ke masa depan dan kondisi tersebut diasumsikan konstan.

Dalam peramalan terdapat dua jenis model peramalan yaitu:

a. Model deret berkala (*time series*)

Model ini merupakan pandangan masa depan dilakukan berdasarkan nilai masa lalu yang bertujuan untuk menemukan pola dalam deret historis dan mengekstrapolasikan pola dalam deret data historis dan mengekstrapolasikan pola tersebut ke masa depan.

b. Model regresi (kausal)

Pada model ini diasumsikan faktor yang diramalkan menunjukkan suatu hubungan sebab akibat dengan suatu atau lebih variabel bebas. Maksud dari model ini adalah menemukan hubungan dan meramalkan nilai mendatang dari variabel tak bebas.

Kesalahan yang terjadi dalam perencanaan jumlah muatan dapat mengakibatkan timbulnya masalah seperti terjadinya kelebihan kapasitas (*over capacity*) dan kekurangan kapasitas (*under capacity*). Oleh karena itu, kemungkinan terjadinya perlu ditekan seminimum mungkin melalui upaya peramalan (*forecasting*). Adapun bentuk daripada teknik proyeksi yang digunakan yaitu:

a. Regresi Linier

b. Regresi Linear Sederhana

Regresi linear merupakan salah satu contoh bentuk *time series* secara sederhana. Notasi regresi yang sederhana dapat dinyatakan :

$$Y = a + bx \tag{1}$$

Dimana:

Y = nilai taksiran untuk variabel tak bebas

x = variabel bebas

a = intersep

b = koefisien variabel

Koefisien regresi a dan b dapat dihitung dengan rumus:

$$a = \sum y_i / n - b \times \sum x_i / n$$

$$b = \frac{n \cdot \sum x_1 \cdot y_1 - \sum x_1 \cdot \sum y_1}{n \cdot \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}$$

c. Regresi Berganda

Apabila kita menggunakan lebih dari satu variabel yang berpengaruh (*independent variable*), untuk menaksir *variable dependent* sehingga nilai taksiran akan menjadi lebih akurat. Proses ini disebut analisa regresi berganda dan prosesnya sama dengan regresi sederhana.

Dalam regresi sederhana X adalah variabel *independent*, oleh karena dalam regresi berganda *independent* lebih dari satu, maka dapat digunakan *symbol* X_1, X_2, X_3 dan seterusnya, sehingga persamaan regresi linear berganda dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$Y = A + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 + \dots + B_n X_n \quad (2)$$

Dimana:

Y = peubah tidak bebas

A = konstanta regresi

$X_1 \dots X_2$ = peubah bebas

$B_1 \dots B_2$ = koefisien regresi

Pada prinsipnya teknik dan metode yang mendasarkan pada proses analisa pada usaha untuk mendapatkan suatu persamaan garis regresi tepat dan kesalahan ramalan yang kecil. Kesalahan ramalan diminimalkan dengan cara mengambil turunan parsial dari jumlah kesalahan ramalan kemudian menyamakan dengan nol.

E. Utilitas Alat Bongkar Muat

- Produktivitas Alat Bongkar Muat

Tingkat produktivitas alat bongkar muat petikemas merupakan banyaknya *box* petikemas yang dilayani oleh sebuah alat bongkar muat dalam waktu 1 (satu) jam, baik dari kapal ke dermaga, dermaga ke lapangan penumpukan dan di lapangan penumpukan yang diformulasikan sesuai persamaan berikut:

$$\text{Produktivitas} = \frac{60 \text{ (menit)}}{\text{rata-rata waktu one around trip}} \quad (3)$$

- Kapasitas Alat Bongkar Muat

Kapasitas alat adalah kemampuan alat bongkar muat untuk melayani proses bongkar muat petikemas, baik dari kapal ke dermaga, dermaga ke lapangan penumpukan dan di lapangan penumpukan yang diformulasikan sesuai persamaan berikut:

$$\text{Kapasitas Alat} = \text{produktivitas} \times \text{waktu kerja alat} \quad (4)$$

- Utilitas Container Crane (UCC)

Tingkat pemakaian alat bongkar muat petikemas merupakan jumlah petikemas (ton barang) dalam satu periode (bulan/tahun) dari kapal ke dermaga, dermaga ke lapangan penumpukan dan di lapangan penumpukan yang diformulasikan sesuai persamaan berikut

$$U = \frac{X}{Ncc \cdot Ycc \cdot BWT \cdot Wd} \times 100\% \quad (5)$$

Dimana :

UCC = Utilitas (%)

X = Perkiraan jumlah TEUs yang diangkut dipelabuhan per Tahun

Ncc = Jumlah kran

Ycc = Jumlah TEUs yang diangkut oleh alat / jam

BWT = Jam kerja per hari

Wd = Hari kerja yang tersedia pertahun

F. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan untuk pembandingan penelitian ini adalah :

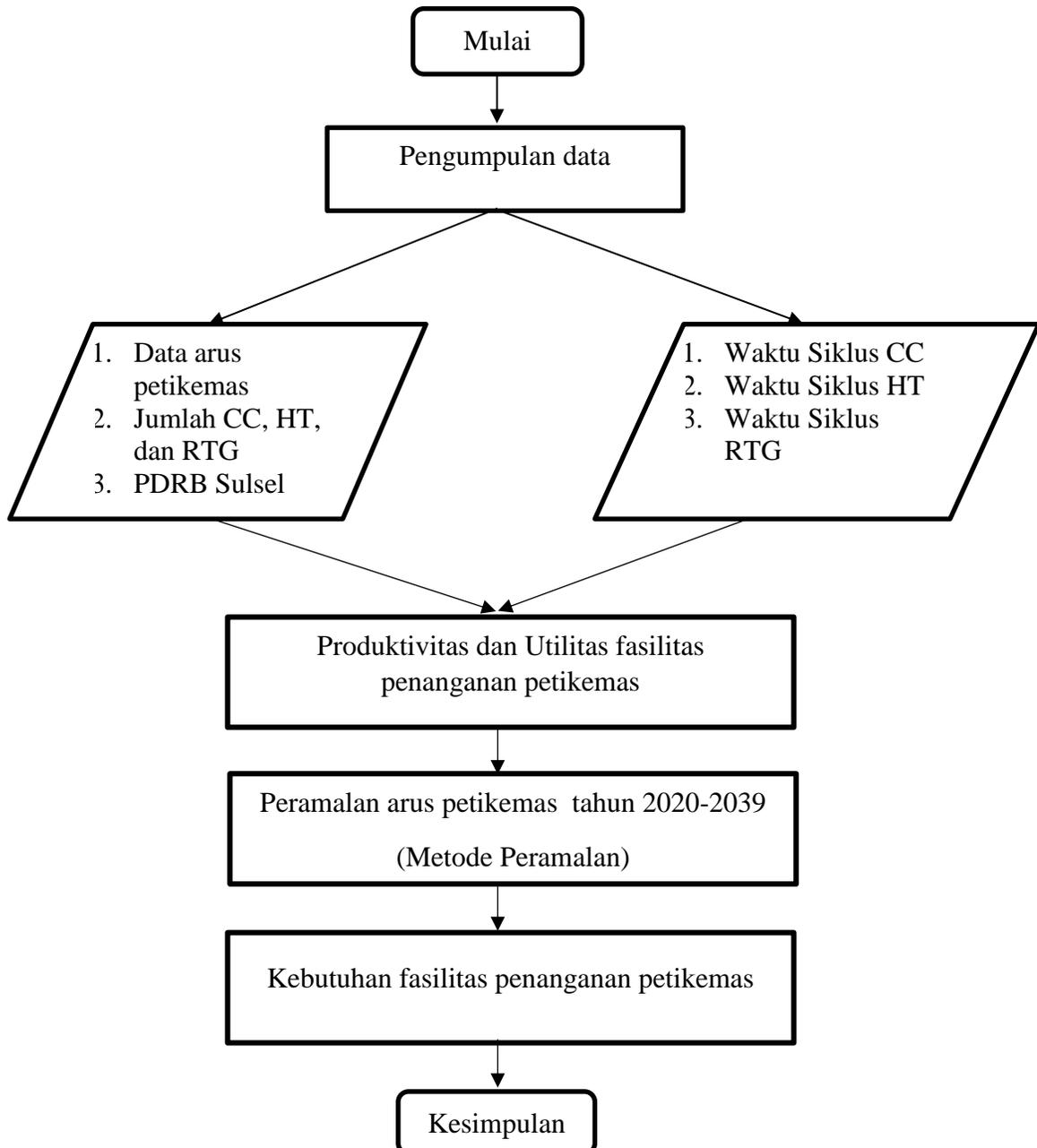
1. Siswandi, Kajian Kinerja Alat Bongkar Muat Petikemas di Terminal Petikemas Semarang (TPKS). Tujuan dari penelitian yaitu a). meramalkan permintaan petikemas

untuk 5 tahun kedepan, b). mensimulasikan tingkat kinerja fasilitas Container Crane (CC), Head Truk (HT) dan Rubber Tired Gantry (RTG) untuk 5 tahun kedepan dan c). menemukan kebutuhan alat Container Crane (CC), Head Truk (HT) dan Rubber Tired Gantry (RTG) untuk 5 tahun kedepan. Metode analisis yang digunakan yaitu metode peramalan dan model pelayanan petikemas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai utilitas alat pada tahun 2010 atau 5 tahun kedepan masih memadai untuk memberikan pelayanan. Berdasarkan analisis penyeimbangan tingkat utilitas agar mendapatkan kombinasi jumlah fasilitas yang tepat maka komposisi yang ideal adalah 4 Container Crane (CC), 8 Head Truk (HT) dan 9 Rubber Tired Gantry (RTG) dengan utilitas 41,46%, 40,75% dan 39,96%.

2. Sepiya Kukuh Aryandi, Analisis Kebutuhan Container Yard Terminal Multipurpose Teluk Lamongan Surabaya. Tujuan penelitian a). Mengetahui kebutuhan Container Yard di Terminal Teluk Lamongan Surabaya, b). Mengetahui pertumbuhan petikemas 10 tahun berikutnya dan c). Mengetahui tingkat kinerja utilitas alat bongkar muat petikemas di Terminal Teluk Lamongan Surabaya. Metode yang digunakan yaitu metode peramalan dan perhitungan nilai BOR dan utilitas alat bongkar muat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada tahun 2024 Container Yard yang ada tidak lagi mampu menampung arus petikemas yang masuk di Terminal Teluk Lamongan Surabaya dan dari perhitungan perlunya penambahan peralatan Ship Shore Crane (STS) 3 unit, Automated Stacking Crane (CTT) 1 unit dan untuk Combine Tractor Terminal (CTT) 15 unit.

G. Kerangka Pikir

Untuk mempermudah peneletian, maka digambarkan alurnya dalam kerangka pikir:



Gambar 11. Alur Penelitian