

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Landasan Teori**

Dalam penelitian ini terdapat beberapa konsep yang digunakan, yaitu handling petikemas, kinerja Terminal Petikemas dan peralatan bongkar muat petikemas di pelabuhan.

##### **2.1.1 Pengertian Pelabuhan**

Berdasarkan UU No. 17 Tahun 2008 Pelayaran, Pelabuhan merupakan tempat yang terdiri atas daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan pengusaha yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, naik turun penumpang, dan/atau bongkar muat barang, berupa terminal dan tempat berlabuh kapal yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra-dan antarmoda transportasi. Penyediaan dan/atau pelayanan jasa kapal, penumpang, dan barang sebagaimana dimaksud pada Paragraf 4, Pasal 90, ayat (2) terdiri atas:

1. Penyediaan dan/atau pelayanan jasa dermaga untuk bertambat;
2. Penyediaan dan/atau pelayanan pengisian bahan bakar dan pelayanan air bersih;
3. Penyediaan dan/atau pelayanan fasilitas naik turun penumpang dan/atau kendaraan;
4. Penyediaan dan/atau pelayanan jasa dermaga untuk pelaksanaan kegiatan bongkar muat barang dan peti kemas;
5. Penyediaan dan/atau pelayanan jasa gudang dan tempat penimbunan barang, alat bongkar muat, serta peralatan pelabuhan;
6. Penyediaan dan/atau pelayanan jasa terminal petikemas, curah cair, curah

kering, dan ro-ro;

7. Penyediaan dan/atau pelayanan jasa bongkar muat barang;
8. Penyediaan dan/atau pelayanan pusat distribusi dan konsolidasi barang; dan/atau penyediaan dan/atau pelayanan jasa penundaan kapal.

Pada dasarnya, pelabuhan berfungsi sebagai titik hubungan antara transportasi laut dan transportasi darat, serta sebagai tempat bongkar muat barang dan penumpang. Pelabuhan juga menyediakan berbagai fasilitas dan pelayanan, seperti dermaga, gudang, fasilitas bongkar muat, terminal penumpang, area parkir, dan lain-lain, untuk memfasilitasi kegiatan pelayaran dan distribusi barang.

Selain itu, pelabuhan juga memiliki peran strategis dalam perekonomian negara, sebagai pintu gerbang utama untuk perdagangan internasional, pengembangan industri, pariwisata, serta peningkatan konektivitas dan aksesibilitas wilayah.

### **2.1.2 Jenis Pelabuhan**

Menurut Chairunnisa Mappangara, (2016) pelabuhan [dikategorikan](#) ada 3 jenis, yaitu :

1. Pelabuhan utama adalah pelabuhan yang memegang peranan penting dalam perdagangan dan pengiriman barang di suatu wilayah atau negara. Pelabuhan ini biasanya memiliki fasilitas dan infrastruktur yang lengkap, seperti dermaga yang panjang, fasilitas bongkar muat yang canggih, gudang, area parkir yang luas, serta dukungan lainnya seperti perbankan, pergudangan, kantor pajak, dan layanan perizinan.

Pelabuhan utama biasanya menjadi titik transit utama bagi kapal-kapal besar yang mengangkut muatan dalam jumlah besar, dan menjadi pusat distribusi barang ke daerah-daerah di sekitarnya. Pelabuhan utama juga biasanya dilengkapi dengan fasilitas penunjang lainnya, seperti kawasan industri dan kawasan perdagangan, sehingga dapat memfasilitasi berbagai aktivitas

ekonomi di sekitarnya.

2. Pelabuhan pengumpul adalah jenis pelabuhan yang berfungsi sebagai titik kumpul barang dari berbagai wilayah sebelum dikirimkan ke pelabuhan tujuan akhir. Pelabuhan pengumpul seringkali terletak di wilayah yang strategis, sehingga mudah diakses oleh berbagai kendaraan pengangkut barang, seperti truk dan kapal.

Pelabuhan pengumpul, barang dari berbagai sumber dikumpulkan dan dikonsolidasikan sebelum dikirimkan ke pelabuhan tujuan akhir. Pelabuhan pengumpul biasanya memiliki fasilitas pendukung seperti gudang penyimpanan, fasilitas bongkar muat, dan fasilitas penunjang lainnya seperti perbankan dan pergudangan.

Pelabuhan pengumpul seringkali digunakan untuk mengumpulkan barang dari wilayah yang jauh dari pelabuhan tujuan akhir, sehingga dapat mempermudah pengiriman barang ke berbagai destinasi yang berbeda. Pelabuhan pengumpul juga dapat membantu mengurangi biaya pengiriman barang dengan mengoptimalkan penggunaan kendaraan pengangkut dan menghindari pengiriman barang kosong.

3. Pelabuhan pengumpan atau feeder port adalah jenis pelabuhan yang berfungsi sebagai penghubung antara pelabuhan utama dan pelabuhan-pelabuhan kecil atau kawasan industri di sekitarnya. Pelabuhan ini biasanya memiliki dermaga dan fasilitas bongkar muat yang cukup untuk menampung kapal-kapal kecil yang beroperasi di wilayah sekitarnya.

Pelabuhan pengumpan memegang peran penting dalam rantai pasok barang karena menghubungkan pelabuhan-pelabuhan kecil dengan pelabuhan utama. Dengan adanya pelabuhan pengumpan, maka barang dari pelabuhan-pelabuhan kecil dapat diangkut ke pelabuhan utama untuk selanjutnya dikirim ke destinasi akhir. Pelabuhan pengumpan juga dapat membantu mengurangi biaya pengiriman dan waktu pengiriman barang dengan memperpendek jarak antara pelabuhan-pelabuhan kecil dan pelabuhan

utama.

### 2.1.3 Terminal Petikemas

Terminal Petikemas adalah fasilitas yang merupakan titik pusat di mana petikemas dikumpulkan, diatur, dan dikelola untuk mengurus bongkar muat, penanganan, dan penyimpanan petikemas dalam kegiatan pengiriman barang dan logistik sebelum dipindahkan ke moda transportasi selanjutnya, seperti kapal, kereta api, atau truk.

Terminal petikemas umumnya dilengkapi dengan fasilitas dan peralatan khusus yang dirancang untuk menangani petikemas dengan efisiensi, keamanan, dan kecepatan yang tinggi. Beberapa fasilitas yang biasanya ada di terminal petikemas meliputi:

#### 1. Dermaga

Dermaga adalah sebuah konstruksi atau struktur yang dibangun di tepi perairan seperti pelabuhan, sungai, dan danau untuk memfasilitasi pemuatan dan pembongkaran barang, serta keberangkatan dan kedatangan kapal atau perahu. Dermaga berfungsi sebagai tempat berlabuhnya kapal-kapal atau perahu-perahu untuk melakukan aktivitas bongkar muat barang atau penumpang.

Tujuan utama dari dermaga adalah untuk memberikan fasilitas yang aman dan nyaman bagi kapal-kapal serta memudahkan proses bongkar muat barang dan penumpang. Dermaga umumnya dilengkapi dengan berbagai fasilitas seperti dermaga panggung (platform), alat bongkar muat, sistem penyimpanan barang, dan fasilitas keselamatan seperti tiang tambat dan pelampung.

Dermaga memiliki peran penting dalam transportasi dan perdagangan internasional, karena menjadi titik hubungan antara transportasi darat dan transportasi laut. Oleh karena itu, dermaga seringkali merupakan lokasi strategis bagi kegiatan ekonomi dan perdagangan suatu daerah atau negara.

## 2. Lapangan Penumpukan

Lapangan penumpukan (atau disebut juga sebagai lapangan penyimpanan) adalah area yang digunakan untuk menyimpan sementara barang-barang atau muatan sebelum atau setelah proses bongkar muat di pelabuhan atau terminal. Lapangan penumpukan dapat berupa area terbuka atau tertutup, tergantung pada jenis barang yang disimpan dan kondisi lingkungan setempat.

Fungsi utama dari lapangan penumpukan adalah untuk memberikan tempat yang aman dan sesuai untuk menyimpan barang sementara sebelum diangkut lebih lanjut ke tujuan akhirnya. Lapangan penumpukan biasanya berlokasi di dekat pelabuhan, bandara, atau terminal angkutan lainnya untuk memudahkan transfer dan distribusi barang.

Beberapa jenis lapangan penumpukan meliputi:

- a. Lapangan penumpukan kontainer  
Tempat menyimpan sementara kontainer-kontainer sebelum atau setelah proses bongkar muat di pelabuhan.
- b. Lapangan penumpukan barang umum  
Area untuk menyimpan sementara barang-barang seperti kayu, besi, dan produk lainnya sebelum diangkut atau didistribusikan lebih lanjut.
- c. Lapangan penumpukan bahan baku  
Area untuk menyimpan bahan baku sebelum diproses atau digunakan dalam produksi.
- d. Lapangan penumpukan peti kemas  
Area untuk menumpuk peti kemas yang akan digunakan untuk pengiriman.
- e. Lapangan penumpukan sementara  
Tempat sementara untuk menyimpan barang-barang yang belum memiliki tujuan akhir atau belum diatur distribusinya.

Penting untuk mengelola lapangan penumpukan dengan baik agar barang-barang tetap aman dan teratur, serta meminimalkan kemungkinan kerusakan atau kehilangan. Lapangan penumpukan merupakan bagian penting dari rantai pasokan dan logistik dalam proses pengiriman dan distribusi barang.

### 3. Alat Bongkar Muat

Alat Bongkar Muat petikemas adalah perangkat mekanis atau alat berat yang digunakan untuk memuat dan membongkar kontainer atau peti kemas dari kapal, truk, atau kereta api ke dermaga atau sebaliknya. Alat ini memungkinkan efisiensi dan kecepatan dalam proses bongkar muat peti kemas di pelabuhan atau terminal petikemas.

Beberapa jenis Alat Bongkar Muat petikemas meliputi:

#### a. Reach Stacker

Alat ini memiliki lengan yang bisa mencapai ke atas dan ke depan untuk mengangkat dan memindahkan peti kemas di atas tumpukan.

#### b. Container Crane

Container Crane digunakan untuk mengangkat peti kemas dari kapal dan menemukannya di dermaga atau sebaliknya.

#### c. Forklift

Forklift petikemas dirancang khusus untuk mengangkat, memindahkan, dan mengatur peti kemas di darat.

#### d. Straddle Carrier

Straddle Carrier adalah kendaraan pengangkut yang memiliki kaki besar yang dapat mencengkram di kedua sisi peti kemas. Alat ini memungkinkan angkutan peti kemas di darat.

#### e. Transtainer

Alat ini mirip dengan reach stacker, tetapi memiliki kemampuan pengangkutan lebih tinggi.

#### f. Top Handler

Top Handler adalah alat yang dapat mengangkat dan memindahkan peti kemas dari tumpukan di atas truk atau kereta api.

Semua alat bongkar muat petikemas tersebut memiliki peran penting dalam efisiensi operasional pelabuhan dan terminal petikemas. Dengan adanya alat bongkar muat ini, proses bongkar muat peti kemas dapat dilakukan lebih cepat dan efisien, sehingga mengoptimalkan aliran barang dan mempercepat proses logistik.

Perbedaan antara Terminal Petikemas dan Pelabuhan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Fokus Kegiatan

Pelabuhan umumnya merujuk pada area yang lebih luas dan mencakup berbagai jenis kegiatan pelayaran, seperti bongkar muat, pengisian bahan bakar, penanganan kargo non-kontainer, serta pelayanan untuk kapal penumpang. Di sisi lain, terminal petikemas memiliki fokus yang lebih spesifik pada penanganan petikemas atau kontainer, termasuk bongkar muat, penyimpanan, dan penanganan petikemas.

2. Jenis Kargo

Pelabuhan dapat melayani berbagai jenis kargo, termasuk kargo curah, kargo umum, kargo liquid, dan lain-lain. Sementara itu, terminal petikemas khusus berfokus pada penanganan petikemas atau kontainer, yang umumnya digunakan untuk pengiriman barang dalam petikemas.

3. Fasilitas dan Peralatan

Pelabuhan dapat memiliki beragam fasilitas, seperti dermaga, gudang, fasilitas bongkar muat yang luas, terminal penumpang, serta fasilitas bahan bakar kapal. Terminal petikemas juga memiliki fasilitas bongkar muat dan gudang, tetapi lebih difokuskan pada infrastruktur dan peralatan yang khusus untuk penanganan petikemas.

4. Skala Operasional

Pelabuhan umumnya memiliki skala operasional yang lebih besar dan

menangani berbagai jenis kapal serta muatan. Di sisi lain, terminal petikemas biasanya lebih terfokus pada kegiatan pengiriman petikemas dan melayani kapal-kapal petikemas.

#### 5. Perizinan dan Otoritas

Pelabuhan berada di bawah yurisdiksi pemerintah yang lebih luas, seperti pemerintah provinsi atau pemerintah kabupaten/kota. Sementara itu, terminal petikemas dapat dikelola oleh otoritas yang berbeda, termasuk otoritas pelabuhan, operator terminal petikemas, atau mitra swasta.

Pelabuhan juga memiliki fasilitas terminal petikemas di dalamnya, sehingga mereka dapat melayani baik kegiatan umum pelabuhan maupun penanganan petikemas. Perbedaan antara terminal petikemas dan pelabuhan ini dapat bervariasi tergantung pada konteks geografis dan peraturan yang berlaku di setiap negara atau wilayah.

#### 2.1.4 Pengertian Bongkar Muat

Keputusan Menteri Perhubungan berdasarkan Undang-undang No.21 Tahun 1992, KM No.14 Tahun 2002, Bab I Pasal 1, Bongkar muat adalah: Kegiatan bongkar muat barang dari dan atau ke kapal meliputi kegiatan pembongkaran barang dari palka kapal ke atas dermaga di lambung kapal ke gudang lapangan penumpukan atau sebaliknya (stevedoring), kegiatan pemindahan barang-barang dari dermaga di lambung kapal ke gudang lapangan penumpukan atau sebaliknya(cargodoring) dan kegiatan pengambilan barang dari gudang atau lapangan di bawa ke atas truk atau sebaliknya (receiving/delivery).

Menurut KM No.25 Tahun 2002 Pasal 1 Tentang Pedoman dasar Perhitungan Tarif Pelayaran Jasa Bongkar Muat dari dan ke kapal di pelabuhan:

1. *Stevedoring* : Pekerjaan membongkar barang dari kapal ke dermaga/tongkang/truk atau memuat barang dari dermaga/tongkang/truk ke dalam kapal sampai dengan tersusun dalam palka kapal dengan

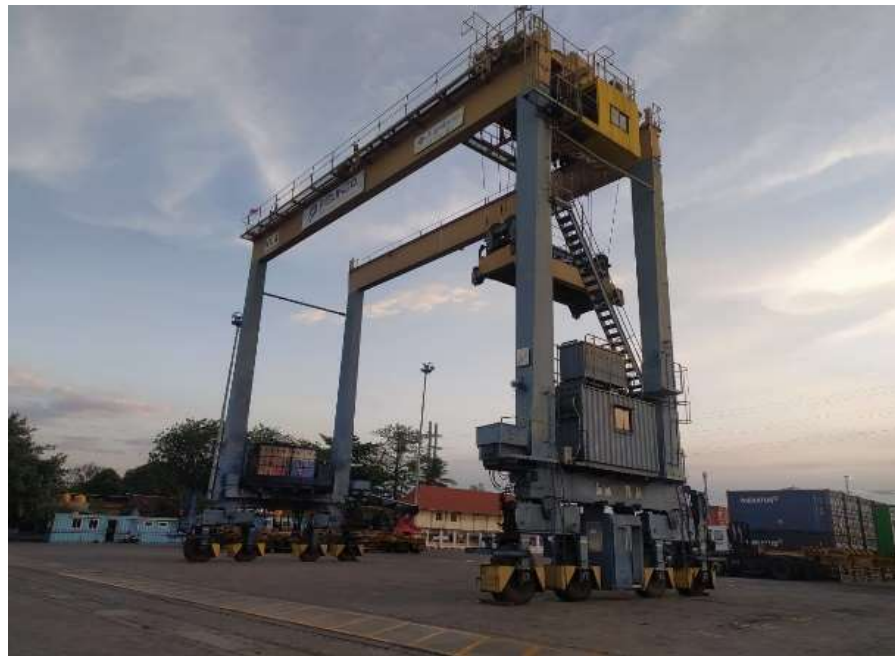


menggunakan derek kapal atau derek darat.

2. *Cargodoring* : Pekerjaan melepaskan barang dari tali/ jala-jala (eks tackle) di dermaga dan mengangkat dari dermaga ke gudang/lapangan penumpukan selanjutnya menyusun di gudang lapangan atau sebaliknya.
3. *Receiving/delivery* : Pekerjaan memindahkan barang dari timbunan/tempat penumpukan di gudang/ lapangan penumpukan dan menyerahkan sampai tersusun di atas kendaraan di pintu gudang/lapangan penumpukan atau sebaliknya.

### 2.1.5 Alat Bongkar Muat *Rubber Tired Gantry* (RTG)

*Rubber Tired Gantry* (RTG) merupakan salah satu jenis peralatan bongkar muat untuk penanganan petikemas yang digunakan di lapangan penumpukan. RTG memiliki struktur yang mirip dengan crane dengan 8 atau 16 roda yang terbuat dari karet, mempunyai lebar/span umumnya selebar 6 rows container dan mampu menumpuk antara 4 tiers sampai 7 tiers container.



Gambar 2.1. *Rubber Tyred Gantry*

Sumber : Dokumen Pribadi

Berikut adalah beberapa karakteristik pergerakan dari *Rubber Tired Gantry* (RTG):

1. Gerakan Gantry

Gantry adalah rangka struktural yang melintang di atas area terminal petikemas. Gerakan gantry pada RTG merujuk pada pergerakan horizontal gantry secara keseluruhan. Gantry dapat bergerak maju atau mundur di atas roda karetinya ke posisi yang diinginkan di atas petikemas.

2. Gerakan Trolley

Trolley adalah bagian dari sistem pengangkatan yang memungkinkan pergerakan horizontal spreader secara independen di atas gantry. Gerakan trolley pada RTG mengacu pada pergerakan spreader dari satu sisi RTG ke sisi lainnya. Gerakan ini memungkinkan penyesuaian posisi spreader untuk menjangkau petikemas yang berbeda.

3. Gerakan Hoist

Hoist adalah mekanisme pengangkat yang menghubungkan spreader dengan trolley. Gerakan hoist pada RTG mengacu pada pergerakan vertikal spreader yang memungkinkan pengangkatan atau penurunan petikemas. Gerakan hoist dikendalikan oleh operator RTG untuk mengatur ketinggian spreader sesuai dengan kebutuhan penanganan petikemas.

Dengan kombinasi dari gerakan gantry, trolley, dan hoist, operator RTG dapat menggerakkan dan mengarahkan spreader dengan tepat untuk mengangkat, memindahkan, dan menempatkan petikemas di tempat yang diinginkan. Gerakan yang akurat dan koordinasi yang baik antara gerakan-gerakan tersebut penting untuk menjaga keamanan dan efisiensi dalam penanganan petikemas.

Terdapat beberapa kelebihan penggunaan alat RTG dibandingkan dengan alat lain yang digunakan untuk *handling* petikemas di lapangan penumpukan:

1. Efisiensi Penggunaan Ruang

RTG tidak memerlukan infrastruktur rel tetap seperti RMG (Rail Mounted Gantry) dan jarak antar blok yang tidak terlalu lebar dibandingkan dengan *Reach Stacker* yang memerlukan jalur untuk radius putar alatnya. Hal ini memungkinkan terminal petikemas untuk menggunakan ruang yang tersedia secara lebih efisien. RTG dapat beroperasi di atas permukaan terminal tanpa membatasi akses atau pergerakan kendaraan lain di bawahnya.

2. Skalabilitas

RTG dapat diatur dalam barisan atau blok sesuai dengan kebutuhan operasional. Hal ini memungkinkan lapangan penumpukan untuk memperluas atau mengurangi jumlah RTG yang digunakan berdasarkan kebutuhan penanganan kontainer. Skalabilitas ini memberikan fleksibilitas dalam menyesuaikan kapasitas lapangan penumpukan dengan permintaan.

3. Pengoperasian yang Efisien

Penggunaan RTG dengan waktu *handling* petikemas yang cepat dibandingkan *Reach Stacker*. Hal ini meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam penanganan kontainer di terminal petikemas. Gerakan yang akurat dan koordinasi yang baik dapat mengurangi waktu tunggu dan meningkatkan aliran logistik.

4. Keamanan Operasional

RTG dilengkapi dengan fitur keamanan, seperti sensor dan kamera untuk mendeteksi dan mencegah kemungkinan tabrakan atau kecelakaan. Operator RTG juga dapat memiliki visibilitas yang baik untuk mengawasi operasional dan memastikan keamanan selama penanganan petikemas.

Penggunaan RTG dalam lapangan penumpukan membantu meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam penanganan petikemas. Mereka memungkinkan pengangkutan yang cepat dan akurat dari petikemas ke lokasi yang ditentukan di terminal, mendukung aliran logistik yang lancar dan efisien.

### 2.1.6 Pengertian Peti Kemas

Menurut Suyono (2005) pengertian peti kemas adalah sebagai berikut Petikemas (*container*) adalah satu kemasan yang dirancang secara khusus dengan ukuran tertentu, dapat dipakai berulang kali, dipergunakan untuk menyimpan dan sekaligus mengangkut muatan yang ada di dalamnya.

Petikemas digunakan untuk mempermudah pengangkutan berbagai jenis barang, termasuk barang konsumen, produk industri, bahan mentah, dan banyak lagi dari satu tempat ke tempat lain menggunakan berbagai mode transportasi seperti kapal, kereta api, atau truk.

Petikemas memiliki ukuran standar yang telah ditentukan oleh Organisasi Maritim Internasional (IMO) dan Asosiasi Transportasi Petikemas Internasional (ISO). Ukuran petikemas standar yang paling umum adalah 20 kaki (20 feet) dan 40 kaki (40 feet) dengan tinggi 8 kaki 6 inci (8 feet 6 inches). Terdapat juga ukuran petikemas lainnya seperti 10 kaki (10 feet) dan 45 kaki (45 feet) yang digunakan secara lebih terbatas. Berikut adalah beberapa jenis petikemas yang umum digunakan:

#### 1. Dry Container

Dry container adalah jenis petikemas paling umum. Mereka digunakan untuk mengangkut barang umum yang tidak memerlukan lingkungan khusus, seperti pakaian, elektronik, makanan kering, dan sebagainya. Dry container tidak memiliki fasilitas pendingin atau pengatur suhu.

#### 2. Reefer Container

Reefer container (kontainer dingin) adalah petikemas yang dilengkapi dengan sistem pendingin dan pengatur suhu. Mereka digunakan untuk mengangkut barang yang memerlukan suhu terkontrol, seperti makanan beku, makanan segar, obat-obatan, atau produk kimia yang sensitif terhadap suhu.

#### 3. Flat Rack Container

Flat rack container adalah petikemas yang tidak memiliki dinding samping

dan atas, hanya memiliki rangka dan alas. Mereka ideal untuk mengangkut barang yang berukuran besar, seperti mesin, truk, atau bahan bangunan.

#### 4. Open Top Container

Open top container adalah petikemas dengan tutup atas yang dapat dibuka. Mereka digunakan untuk mengangkut barang yang tinggi dan tidak dapat dimasukkan melalui pintu standar, seperti mesin besar, logam curah, atau peralatan berukuran besar.

#### 5. Tank Container

Tank container adalah petikemas khusus yang dirancang untuk mengangkut cairan atau bahan kimia. Mereka memiliki tangki bersekat yang aman untuk mengangkut berbagai jenis cairan, seperti minyak, bahan kimia, dan bahan makanan cair.

#### 6. Open Side Container

Open side container adalah petikemas dengan dinding samping yang dapat dibuka. Mereka memungkinkan akses samping yang lebih mudah untuk memuat atau membongkar barang.

#### 7. Platform Container

Platform container adalah petikemas yang tidak memiliki dinding samping dan atas. Mereka memiliki platform datar yang digunakan untuk mengangkut barang yang tidak memerlukan penutup atau dinding, seperti pipa panjang atau kayu.

Keuntungan utama penggunaan petikemas adalah kemampuannya untuk mempermudah pengangkutan barang secara efisien, mengurangi kerusakan dan kerugian, serta mempercepat proses bongkar muat. Petikemas juga memungkinkan barang-barang yang diangkut menjadi lebih mudah dilacak dan dilindungi dari cuaca, kelembaban, atau kerusakan fisik selama perjalanan. Berikut adalah beberapa keuntungan utama dari penggunaan petikemas:

##### 1. Efisiensi

Petikemas memungkinkan pengemasan dan pengangkutan barang secara

efisien. Mereka standard dalam ukuran dan dapat dengan mudah diangkut dengan kapal, truk, dan kereta api. Hal ini meminimalkan waktu dan biaya yang diperlukan untuk memindahkan barang dari satu moda transportasi ke moda transportasi lainnya.

## 2. Keamanan

Petikemas memberikan tingkat keamanan yang lebih tinggi bagi barang karena mereka terbuat dari bahan yang kuat dan tahan terhadap kejutan atau guncangan. Dengan tertutup rapat dan terkunci, petikemas juga melindungi barang dari cuaca buruk, pencurian, dan manipulasi yang tidak sah.

## 3. Kemudahan Pemuatan dan Pembongkaran

Penggunaan petikemas memudahkan proses pemuatan dan pembongkaran barang. Forklift, crane, atau alat bongkar muat lainnya dapat dengan mudah mengangkat dan memindahkan petikemas dari kapal ke darat atau sebaliknya. Ini mengurangi waktu proses dan meminimalkan risiko kerusakan barang.

## 4. Kombinasi Modal Transportasi

Petikemas dapat dengan mudah dipindahkan dari kapal ke truk, kereta api, atau kapal lainnya tanpa perlu membuka atau membongkar ulang isinya. Ini memungkinkan penggunaan kombinasi moda transportasi yang berbeda (multimoda) untuk mengantarkan barang ke tujuan akhirnya.

## 5. Pelacakan dan Pemantauan

Petikemas sering dilengkapi dengan teknologi pelacakan dan pemantauan, seperti RFID atau GPS. Hal ini memungkinkan pemilik barang untuk melacak dan memantau pergerakan dan lokasi petikemas secara real-time selama pengiriman.

## 6. Standar Internasional

Petikemas mengikuti standar internasional dalam ukuran dan desain, sehingga memfasilitasi logistik global dan memudahkan transfer barang di berbagai pelabuhan di seluruh dunia.

## 7. Pengurangan Kerusakan dan Pencemaran Lingkungan

Penggunaan petikemas dapat membantu mengurangi kerusakan barang selama transportasi, karena mereka dilindungi dari goncangan dan elemen lingkungan. Selain itu, penggunaan petikemas juga membantu mengurangi limbah kemasan dan mengurangi dampak pencemaran lingkungan.

Secara umum, petikemas telah menjadi standar industri dalam pengangkutan dan logistik global. Mereka telah mengubah cara barang dikemas, diangkut, dan didistribusikan di seluruh dunia, membawa kemudahan dan efisiensi yang signifikan dalam rantai pasok global.

### 2.1.7 Prosedur Pemeliharaan Peralatan Bongkar Muat

Menurut Edy Hidayat (2009). dalam pemeliharaan peralatan dikenal sistem pemeliharaan yang terencana (Planned Maintenance System-PMS) yang artinya adalah suatu kegiatan untuk memelihara secara terencana berdasarkan kata kala sesuai dengan buku petunjuk pabrik (Maker), agar fasilitas produksi dapat bekerja/beroperasi secara kontinyu tanpa adanya gangguan atau untuk mengembalikan kondisi nominal secara ekonomis dan aman.

Pemeliharaan peralatan bongkar muat sangat penting untuk memastikan kinerja yang optimal, keamanan, dan masa pakai yang lebih lama. Berikut adalah prosedur umum untuk pemeliharaan peralatan bongkar muat :

#### 1. Jadwalkan Pemeliharaan Rutin

Buat jadwal pemeliharaan rutin untuk setiap peralatan bongkar muat. Pemeliharaan rutin harus mencakup pemeriksaan, pembersihan, dan perawatan berkala untuk menjaga kondisi peralatan dalam keadaan baik.

#### 2. Pemeriksaan Pra-Penggunaan

Sebelum digunakan, lakukan pemeriksaan pra-penggunaan untuk memastikan bahwa peralatan bongkar muat dalam kondisi baik dan aman untuk digunakan. Periksa sistem kelistrikan, sistem hidrolis, sistem mekanis, dan semua bagian penting lainnya.

### 3. Pembersihan dan Pelumasan

Bersihkan peralatan secara teratur dari kotoran, debu, dan kerak. Pastikan semua komponen bergerak diolesi dengan pelumas yang sesuai untuk memastikan kinerja yang mulus dan mengurangi gesekan berlebihan.

### 4. Pemeriksaan Visual

Lakukan pemeriksaan visual untuk mendeteksi kerusakan, retakan, atau keausan pada komponen peralatan. Jika ditemukan kerusakan atau keausan, segera lakukan perbaikan atau penggantian yang diperlukan.

### 5. Pelatihan Operator

Pastikan operator peralatan bongkar muat mendapatkan pelatihan yang memadai dalam penggunaan dan perawatan peralatan. Operator harus mengerti cara mengoperasikan peralatan dengan benar dan melaporkan masalah yang mungkin terjadi.

### 6. Perawatan Khusus untuk Komponen Penting

Beberapa komponen peralatan mungkin memerlukan perawatan khusus, seperti sistem hidrolik, rem, atau alat angkat. Pastikan perawatan khusus dilakukan sesuai dengan panduan pabrik.

### 7. Rekam Riwayat Perawatan

Buat catatan lengkap tentang semua kegiatan pemeliharaan yang dilakukan pada peralatan bongkar muat. Ini akan membantu untuk melacak riwayat pemeliharaan dan memungkinkan analisis performa dan perbaikan yang lebih baik.

### 8. Perbaikan dan Penggantian

Jika ditemukan kerusakan atau komponen yang aus, segera lakukan perbaikan atau penggantian. Tundaan dalam perbaikan dapat menyebabkan masalah lebih lanjut dan bahkan membahayakan keselamatan.

### 9. Ikuti Panduan Pabrik

Selalu ikuti panduan perawatan yang diberikan oleh pabrik peralatan bongkar muat. Panduan ini memberikan instruksi yang tepat tentang



perawatan dan pemeliharaan yang diperlukan untuk menjaga peralatan berfungsi dengan baik.

Dengan mengikuti prosedur pemeliharaan yang tepat, peralatan bongkar muat dapat tetap beroperasi secara optimal, mengurangi risiko kerusakan dan kecelakaan, serta memperpanjang masa pakai peralatan.

### **2.1.8 Pengertian *Container Yard***

*Container Yard* adalah lapangan yang digunakan untuk kegiatan menumpuk (*stacking*) container yang dimuat di kapal atau dibongkar dari kapal baik full maupun empty. Untuk bongkaran container empty biasanya langsung dipindahkan oleh pemilik container ke depo container, karena menghindari biaya penimbunan di CY yang cukup tinggi dan progresif. Container dengan muatan makanan atau barang yang memerlukan pendinginan bisa menggunakan reefer container (pendingin) dimana pada CY dilengkapi dengan *reefer plug* sebagai penyambung sumber listrik. Adapun pengertian lain CY atau yang biasa disebut lapangan penumpukan merupakan suatu tempat untuk penyimpanan sementara petikemas sebelum dimuat maupun yang sudah dibongkar atau menimbun dan meletakkan petikemas di lapangan secara teratur.

Lapangan penumpukan pada terminal container biasanya terbagi menjadi dua bagian yaitu: (Banu Santoso, 1988:106)

1. Lapangan penumpukan petikemas untuk muatan ekspor (pemuatan ke kapal);
2. Lapangan Penumpukan petikemas untuk muatan impor (pembongkaran dari kapal).

### **2.1.9 Penanganan Muatan di Lapangan Penumpukan (CY)**

Untuk memudahkan penempatan dan pengambilan petikemas di lapangan penumpukan, area lapangan penumpukan diterapkan *Blocksystem*. Block di sini dimaksudkan bahwa area lapangan penumpukan dibagi menjadi

beberapa block dan setiap block diberi nama sesuai urutan alfabetis (A,B,C dan seterusnya) setiap block dibagi lagi menjadi beberapa slot.

1. Slot adalah barisan memanjang dari lapangan penumpukan pada suatu block yang diberi nomor urut yang dimulai 01, 02, 03 dan seterusnya, setiap slot dibagi menjadi beberapa row.
2. Row adalah barisan melintang dari slot yang di beri nomor urut 1, 2, 3 dan seterusnya, jumlah row tergantung jenis alat yang digunakan.
3. Tier adalah susunan petikemas yang dimulai dari bawah (grand slot) lapangan penumpukan dimulai dari 1, 2 ,3 dan seterusnya, tergantung alat yang digunakan.

Adapun Istilah – istilah di Area Kerja CY :

1. Gate in adalah letak pintu masuknya kendaraan menuju area kerja.
2. Gate out adalah letak pintu keluarnya kendaraan menuju area kerja.
3. Block adalah bagian dari container yard yang dibatasi/dibagi untuk memudahkan pengaturan tata letak container.
4. Line RTG (Rubber Tyred Gantry) adalah tempat/jalur batas roda RTG bergerak/gantry.
5. Line truck adalah tempat/jalur arah truck berjalan.

Penentuan Alokasi Petikemas di CY

Penentuan alokasi petikemas di CY harus memperhitungkan faktor-faktor yang mempengaruhi peletakan suatu petikemas, antara lain:

1. Dimensi ukuran petikemas dalam (TEUs).
2. Jenis petikemas.
3. Muatan khusus/muatan berbahaya.
4. Berat petikemas
5. Tujuan pengiriman
6. Jadwal kapal pengangkut (closing time)

Dengan adanya faktor-faktor tersebut, petikemas tidak bisa diletakkan begitu saja, namun juga membutuhkan perhitungan agar tidak terjadi perpindahan petikemas yang sia-sia atau merugikan (shifting) dan penempatan alokasi petikemas harus berupaya mengoptimalkan penggunaan container yard.

1. Cara Tata Letak Container sesuai azas-azas penumpukan

Untuk mencapai penataan petikemas yang sesuai dan sedekimian rupa, perlu suatu pengoptimalan CY dengan cara tata letak container sesuai dengan azas berat, sedang, dan ringan. Rinciannya sebagai berikut:

a. Untuk container 20ft:

- 1) Row 1 dan 2 untuk berat (24-30 ton).
- 2) Row 3 dan 4 untuk sedang (13-23 ton).
- 3) Row 5 dan 6 untuk ringan (empty – 15 ton).

b. Untuk container 40ft:

- 1) Row 1 dan 2 untuk berat (23-32 ton).
- 2) Row 3 dan 4 untuk sedang (16-22 ton).
- 3) Row 5 dan 6 untuk ringan (empty – 15 ton).

2. Dalam kegiatan lapangan penumpukan petikemas terdapat beberapa aktivitas yang dilakukan sebagai berikut :

a. Stripping dan Stuffing

Stripping adalah proses pengosongan kargo dari dalam petikemas, sedangkan stuffing adalah proses pengisian petikemas dengan kargo. Petikemas dibuka dan kargo yang ada di dalamnya diangkat atau dimasukkan menggunakan alat pengangkat, seperti forklift dan ditempatkan di area yang ditentukan.

b. Lift On/Lift Off (Lo/Lo)

Kegiatan Lo/Lo melibatkan pengangkatan petikemas dari alat pengangkut, seperti truk atau kereta api, dan penempatannya di area penumpukan. Petikemas diangkat menggunakan alat pengangkat, seperti *Rubber Tired Gantry* atau *Reach Stacker*, dan ditempatkan di

tumpukan atau blok yang sesuai di lapangan penumpukan.

c. Stacking

Stacking atau penumpukan adalah proses menumpuk petikemas di area penumpukan terminal. Petikemas ditempatkan dalam tumpukan yang berlapis-lapis (*tier*) dan disusun secara teratur. Tujuan utama dari stacking adalah memaksimalkan penggunaan ruang dan memungkinkan akses yang mudah untuk pengambilan dan pengiriman petikemas.

Kegiatan stripping/stuffing, lift on/lift off, dan stacking merupakan bagian penting dalam operasi terminal petikemas untuk memastikan penanganan yang efisien dan terorganisir dari petikemas, memungkinkan untuk penyimpanan yang aman dan akses yang mudah untuk pengambilan atau pengiriman petikemas.

#### **2.1.10 Troughput Petikemas**

Troughput petikemas merujuk pada jumlah petikemas yang dapat diproses atau diangkut dalam suatu sistem atau fasilitas penanganan petikemas dalam periode waktu tertentu. Troughput ini menjadi indikator kinerja penting dalam operasi petikemas dan dapat mencerminkan efisiensi, kapasitas, dan produktivitas sistem tersebut.

Troughput petikemas adalah indikator kunci dalam operasi pelabuhan dan terminal petikemas, karena mencerminkan seberapa efisien fasilitas tersebut dalam menangani volume barang dan melayani permintaan pelayaran dan logistik. Tingkat troughput yang tinggi menandakan bahwa fasilitas tersebut dapat mengatasi volume lalu lintas yang tinggi dan efisien dalam bongkar muat barang.

Perusahaan logistik, pengelola pelabuhan, dan pihak-pihak terkait lainnya menggunakan data troughput petikemas untuk mengukur kinerja operasional, merencanakan kapasitas, dan melakukan peningkatan atau penyesuaian infrastruktur guna memenuhi tuntutan pasar dan meningkatkan

efisiensi operasi.

Peningkatan throughput petikemas biasanya menjadi tujuan utama dalam industri penanganan petikemas guna meningkatkan efisiensi dan kecepatan operasional. Dengan meningkatkan kapasitas, efisiensi, dan penggunaan teknologi yang tepat, throughput petikemas dapat ditingkatkan, yang pada gilirannya dapat memberikan manfaat ekonomi dan meningkatkan daya saing dalam industri tersebut.

### **2.1.11 Pengertian Optimalisasi**

Pengertian Optimalisasi menurut W.J.S. Poerdwadarminta (1997:753) dikemukakan bahwa : “ Optimalisasi adalah hasil yang dicapai sesuai dengan keinginan, jadi optimalisasi merupakan pencapaian hasil sesuai harapan secara efektif dan efisien “. Optimalisasi banyak juga diartikan sebagai ukuran dimana semua kebutuhan dapat dipenuhi dari kegiatan - kegiatan yang dilaksanakan.

Menurut Winardi (1999:363) Optimalisasi adalah ukuran yang menyebabkan tercapainya tujuan sedangkan jika dipandang dari sudut usaha, optimalisasi adalah usaha memaksimalkan kegiatan sehingga mewujudkan keuntungan yang diinginkan atau dikehendaki.

Optimalisasi harus dapat mewujudkan peningkatan nilai positif bagi pengguna dengan pelaksanaan yang efektif dan efisien. Tujuan optimalisasi aset meliputi:

1. Meningkatkan ketersediaan dan reliabilitas aset

Dalam hal ini, tujuannya adalah untuk memastikan bahwa aset selalu tersedia dan dapat digunakan saat dibutuhkan, serta meminimalkan kerusakan dan kegagalan aset.

2. Meningkatkan efisiensi dan produktivitas

Tujuan ini berkaitan dengan memaksimalkan penggunaan aset untuk mencapai output yang lebih tinggi dengan biaya yang lebih rendah. Dalam hal ini, fokusnya adalah pada pengurangan biaya operasional dan

peningkatan produktivitas.

3. Meningkatkan umur pakai asset

Tujuan ini adalah untuk memperpanjang umur pakai aset dan memperpanjang masa penggunaannya, dengan melakukan perawatan dan perbaikan secara teratur.

4. Mengoptimalkan pengelolaan risiko

Tujuan ini berkaitan dengan memastikan bahwa aset terlindungi dari risiko, seperti kerusakan, kegagalan, dan kehilangan. Dalam hal ini, fokusnya adalah pada pengurangan risiko yang terkait dengan aset.

Dengan mencapai tujuan optimalisasi aset, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keuntungan secara keseluruhan serta memberikan layanan yang lebih baik kepada pelanggan dan menjaga keunggulan kompetitif di pasar yang kompetitif.

### **2.1.12 Pengertian Relokasi Alat Bongkar Muat**

Relokasi alat bongkar muat merupakan suatu tindakan yang dilakukan untuk memindahkan alat bongkar muat dari Terminal Petikemas yang satu ke Terminal Petikemas lain yang membutuhkan alat tersebut guna meningkatkan kinerja Terminal Petikemas tujuan.

Terdapat beberapa tujuan dari pelaksanaan relokasi alat bongkar muat, yaitu adalah sebagai berikut :

1. Relokasi untuk penggantian (*Replacement*), yaitu relokasi penggantian atas aset yang sudah usang atau sudah tidak layak digunakan atau telah habis umur ekonomisnya atau karena adanya teknologi yang terbaru dalam rangka menunjang kelangsungan usaha perusahaan dan/atau penurunan biaya;
2. Relokasi untuk perluasan (*Expansion*), yaitu relokasi untuk perluasan berupa penambahan aset untuk mendukung kapasitas produksi / layanan karena adanya kesempatan usaha yang lebih baik dan/atau bagian dari rencana strategis perusahaan;

3. Relokasi untuk pertumbuhan (*Growth*), yaitu relokasi yang menyangkut pertumbuhan atau penambahan produk / jasa / layanan baru atau diversifikasi produk / layanan.

Dalam pelaksanaan relokasi alat bongkar muat harus memperhatikan beberapa kriteria sebagai berikut :

1. Masa manfaat lebih dari 1 (satu) tahun;
2. Kesiapan alat (*Availability*) yang masih bagus atau tidak dalam kondisi rusak berat yang mengakibatkan unit tidak bisa beroperasi sama sekali;
3. Penggunaan alat (*Utilisasi*) di Terminal Petikemas yang akan dilakukan relokasi rendah sehingga jika alat bongkar muat tersebut dipindahkan tidak mempengaruhi kinerja Terminal Petikemas asalnya;
4. Relokasi alat bongkar muat tersebut benar-benar dibutuhkan oleh Terminal Petikemas penerima untuk kegiatan operasional.

## 2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terkait investasi dan optimalisasi telah dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya adalah sebagai berikut :

**Tabel 2.1. Daftar Penelitian Terdahulu**

No	Peneliti, Topik/Judul Penelitian	Variabel penelitian	Teknik Analisis	Hasil Penelitian
1	Haris, Muhammad (2017). “Menuju Pelabuhan Berkelanjutan Tanpa Investasi”. Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Indonesia, Jakarta Fakultas Teknik Universitas	Pelabuhan Berkelanjutan, Investasi	pendekatan deskriptif analisis Pengamatan dilapangan dan pengumpulan data	optimalisasi operasional pelabuhan, pengelola pelabuhan dapat melakukan efisiensi energi tanpa melakukan investasi. Merekonstruksi kembali system

No	Peneliti, Topik/Judul Penelitian	Variabel penelitian	Teknik Analisis	Hasil Penelitian
	Indonesia, Jakarta.			operasional terminal peti kemas akan mempengaruhi dampak positif 3 pilar keberlanjutan yaitu lingkungan, sosial, dan ekonomi
2	Julay Xty Ludea Yasuha dan Muhammad Saifi (2017). “Analisis Kelayakan Investaasi Atas Rencana Penambahan Aktiva tetap (Studi Kasus pada PT Pelindo III (Persero) Cabang Tanjung Perak Terminal Nilam”. Jurnal Administrasi Bisnis (JAB) Vol. 46 No.1 Mei 2017	Kelayakan investasi CC, biaya investasi dan pendapatan	Perhitungan Payback Period, NPV dan IRR	Hasil analisis berupa PP, NPV, IRR dan PI menunjukkan angka yang sesuai/layak sehigga disimpulkan investasi aktiva tetap berupa container crane untuk PT Pelindo III Cab. Tanjung Perak Terminal Nilam layak untuk dilaksanakan.
3.	Ahmad Abdul Ghani (2018). “Optimalisasi Penataan Lapangan Penumpukan Untuk Memperlancar Kegiatan Bongkar Muat”. STIAMAK	Penataan lapangan penumpukan dan pemenuhan alat	Pendekatan kualitatif dari observasi, dokumentasi dan interview	a. Lapangan penumpukan di PT.Pelidno III (Persero) Cabang Gresik tidak mampu optimal dalam hal penataan barang di lapangan penumpukan dikarenakan



No	Peneliti, Topik/Judul Penelitian	Variabel penelitian	Teknik Analisis	Hasil Penelitian
				<p>beberapa faktor antara lain alat bongkar muat yang kurang, banyaknya truk yang parkir sembarangan di lapangan penumpukan.</p> <p>b. PT. Pelindo III (Persero) Cabang Gresik tidak mampu mengoptimalkan lapangan penumpukan yang ada itu terbukti dari lamanya proses bongkar muat dan terdapatnya beberapa truk warga yang bebas masuk parkir di area lapangan penumpukan dan kurang tegasnya dari pihak opsional dalam memberikan sanksi kepada warga yang melanggar aturan yang telah ditetapkan.</p>

No	Peneliti, Topik/Judul Penelitian	Variabel penelitian	Teknik Analisis	Hasil Penelitian
4.	Zainul Wisuda (2021). “Analisis Metode Pelaksanaan Investasi Container Crane Refurbishment Di Pelabuhan Sorong”. STIE Nobel Indonesia	Pemenuhan alat dengan sewa, kerjasama dan investasi	Perhitungan Payback Period, NPV dan IRR	Sistem kerjasama memiliki resiko terkecil Investasi bisa mendapatkan aspek finansial yang menguntungkan Dari hasil analisis, maka ditetapkan urutan rekomendasi metode pelaksanaan investasi adalah

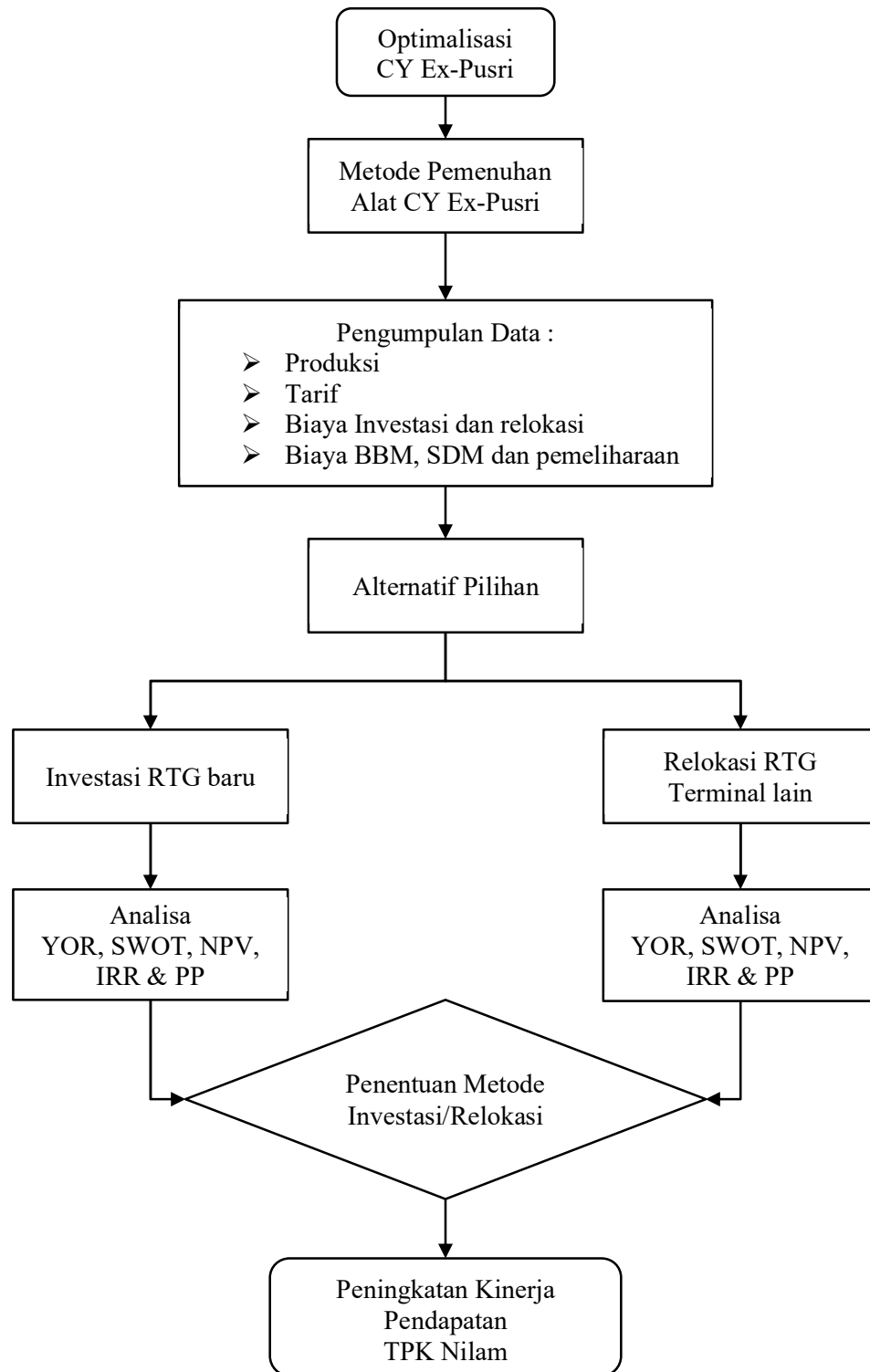
Sumber : Pengolahan Data Penulis

### 2.3 Kerangka Berpikir

Dalam penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif dengan metode deskriptif, yaitu pendekatan penelitian yang digunakan untuk menggambarkan, menganalisis, dan meringkas data secara kualitatif untuk menjawab pertanyaan penelitian yang fokus pada deskripsi dan analisis data yang telah dikumpulkan.

Analisa deskriptif yang dilakukan oleh peneliti bertujuan untuk melakukan perbandingan antara investasi alat baru dengan relokasi alat dari Terminal Petikemas lain untuk optimalisasi Container Yard Ex-Pusri

Peneliti menggunakan analisa SWOT, perhitungan YOR, NPV, IRR dan *Payback Period* terkait program yang akan dilakukan dengan investasi alat baru atau relokasi alat dari Terminal Petikemas lain dimana NPV memberikan gambaran nilai finansial absolut, sementara IRR memberikan gambaran persentase tingkat pengembalian. Adapun kerangka pemikiran dapat digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran**