BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

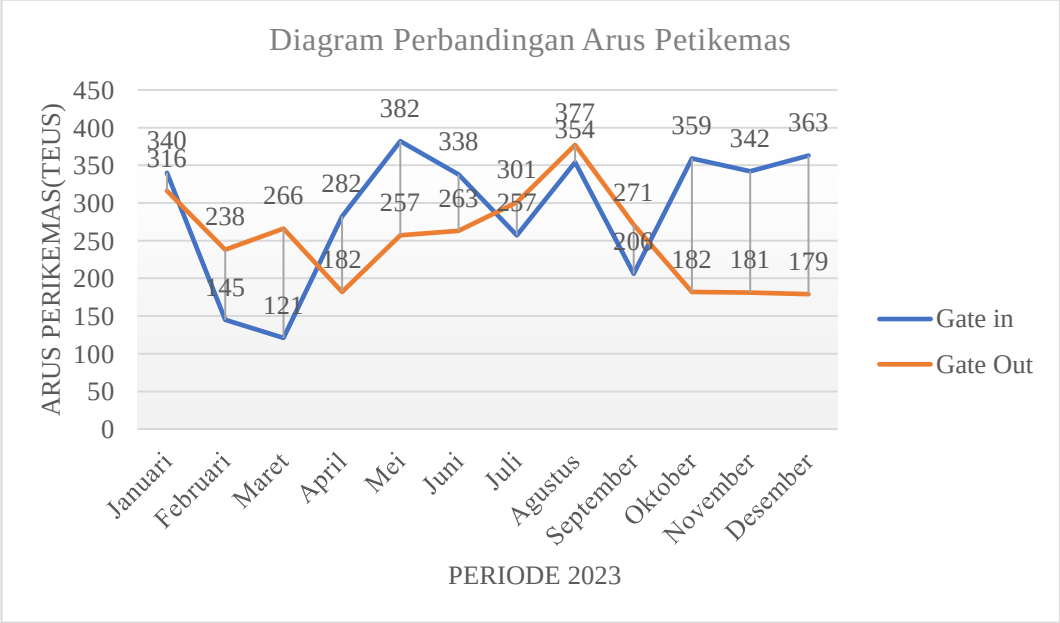
Terminal peti kemas sangat berperan dalam sistem transportasi layanan logistik. Menurut Bartosiewicz (2015) sistem transportasi dalam sistem logistik meliputi aktivitas *shipping, cargo handling* dan *delivery.* Sehingga dapat disimpulkan bahwa terminal peti kemas merupakan salah satu pilar pendukung kinerja logistik yang baik, oleh karena itu terminal peti kemas harus memiliki kinerja yang optimal. Terminal peti kemas memegang peranan penting dalam keberhasilan aktivitas *cargo handling,* hal ini dikarenakan aktivitas *cargo handling* paling kompleks. Sub activity dalam *cargo handling* meliputi (1) penyimpanan dan penanganan barang, (2) *disassembly cargo,* (3) pemuatan kargo, (4) pelabelan kargo, dan (5) layanan handling lainnya (Chen et al, 2016).

Menurut Chen et al (2016) indikator kinerja peti kemas yang baik ditinjau dari empath al yaitu (1) *Ship traffic,* (2) *container throughput,* (3)*Facility utilization* dan (4) *Operation productivity*. *Ship traffic* merupakan indikator yang mengukur jumlah kapal yang tiba pada periode tertentu, indikator ini menunjukkan keunggulan kompetitif Pelabuhan. *Container throughput* mengukur jumlah container yang terlayani dalam satu periode tertentu, indikator ini merupakan indikator terpenting dalam kinerja port. *Container throughput* sangat bermanfaat bagi Pelabuhan dalam merencanakan perkembangan pelabuhan pada masa yang akan datang. Pemanfaatan fasilitas (*facility utilization)* menunjukkan tingkat penggunaan fasilitas pelabuhan yang ditempati, indikator ini mengukur ketepatan strategi pengalokasian *container* di dermaga. Produktivitas operasi merupakan indikator terakhir yang menunjukkan effisiensi penggunaan *quary crane* dalam menangani peti kemas.

PT.IPC Terminal Petikemas merupakan Perusahaan yang bergerak dalam bidang pengelolaan terminal peti kemas. Perusahaan ini berlokasi di Panjang, Bandar Lampung. Aktivitas layanan PT.IPC meliputi (1) Stevedoring, Haulage, Jasa Penumpukan, *Receiving/Delivery* dan Jasa Petikemas Lainnya. Terminal peti kemas Panjang merupakan terminal yang memegang peranan penting sebagai pintu

masuk logistik area Sumatera, sehingga terminal peti kemas Panjang harus memiliki kinerja optimal.

Menurut laporan kinerja Perusahaan IPC, Pelabuhan peti kemas IPC Pajang Lampung terus mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa pengelola terminal peti kemas cabang Pajang, Lampung harus melakukan berbagai upaya peningkatan layanan. Berdasarkan acuan indikator kinerja terminal peti kemas pada penelitian Chen et al (2016), pelabuhan peti kemas IPC Panjang Lampung memiliki capian *container throughput* yang rendah yang dapat dilihat dari ketidakseimbangan arus masuk dan keluar petikemas seperti pada Gambar I.1.

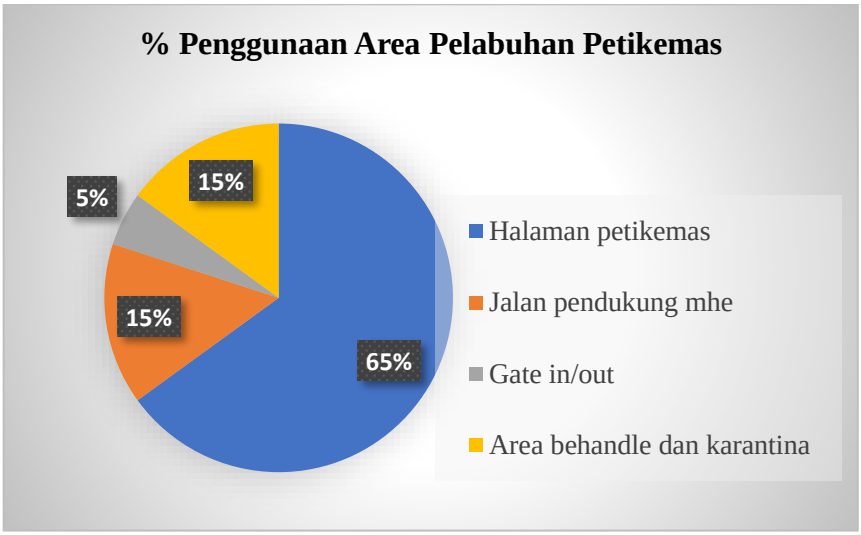


Gambar I. 1 Grafik Perbandingan Antara Arus Petikemas *Gate Out* Dan *Gate In*

Gambar I.1 menunjukkan perbandingan arus *gate in* (pembongkaran) dan aktivitas pemuatan (*gate out*) di terminal Panjang. Gambar I.1 menunjukkan bahwa arus masuk dan arus keluar tidak seimbang, selain itu disebabkn dengan jumlah *reshuffle* yang tinggi sehingga kondisi ini perlu untuk diseimbangkan agar kepuasan layanan terhadap konsumen tetap terjaga (Somadi, 2020) dan kinerja *container throughput* terjaga (Chen et al, 2016). Ketidakseimbangan antara arus *gate in* dan *gate out* telah meningkatkan kepadatan *container yard,* kepadatan *container yard* mengakibatkan waktu pengeluaran container menjadi panjang sehingga berdampak pada keterlambatan *schedule* pengiriman. Waktu pengeluaran *container* yang panjang menimbulkan kerugian bagi *shipper* (pihak pengekspor), *consignee* (pihak

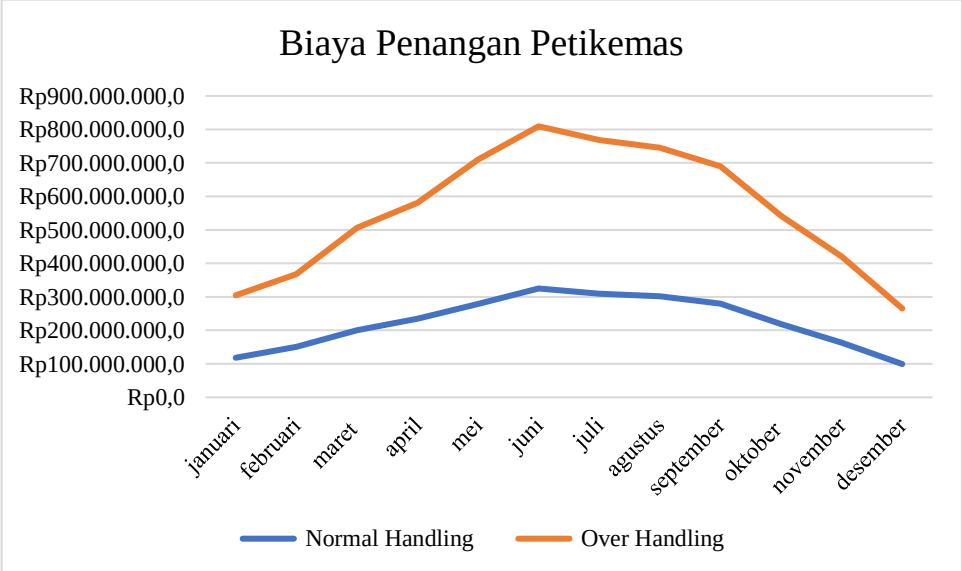
pengimpor), depot dan pelabuhan. Menurut (Situmorang, 2015). Penumpukan peti kemas menyebabkan terhambatnya kegiatan bongkar muat peti kemas, hal ini berdampak pada peningkatan biaya pelayaran dan biaya logistic lainnya. Dampak lain dari penumpukan peti kemas adalah *customer* PT IPC akan merasa tidak puas, sehingga mengancam keberlanjutan dari bisnis PT.IPC, oleh karena itu PT.IPC perlu untuk mengatasi persoalan kepadatan container dan lamanya waktu bongkar muat.

Selain itu, dampak dari penggunaan kapasitas berlebih akan menggangu kinerja produktivitas operasional. Kinerja ini berkaitan dengan penggunaan *crane* secara efektif, namun kondisi aktual penggunaan crane Pelabuhan Panjang digunakan untuk aktivitas yang tidak memberi nilai tambah (Wei Jiang, 2011), sebagai ilustrasi, *crane* digunakan untuk membongkar container yang berada di bawah, hal ini muncul karena peletakan container tidak menerapkan sistem FIFO (*first in first out).* Berdasarkan data Perusahaan 15% área pelabuhan merupakan área behandle dan karantina, 15% jalan pendukung proses material handling, 5% área gate in/out dan 65% sebagai halaman petikemas. Terlihat bahwa 65% area pelabuhan digunakan untuk area halaman peti kemas, sehingga area untuk proses pembongkaran, gate in/gate out menjadi terbatas (detail seperti Gambar I.3). Munculnya aktivitas yang tidak memberi nilai tambah menyebabkan meningkatnya biaya operasional Pelabuhan Panjang (Eliiyi, 2014), sehingga berpotensi menurunkan laba Perusahaan.



Gambar I. 2 Penggunaan Halaman Petikemas

Terhambatnya aktivitas *gate in/gate out,* penggunaan kapasitas *container* yang melebihi standard dan penggunaan *crane* untuk aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah berdampak pada pembengkakan biaya operasional. Sebagai contoh pengelola Pelabuhan harus mengeluarkan biaya ekstra penggunaan *crane* untuk proses pembongkaran akibat penataan *container* tidak menerapkan sistem FIFO. Gambar I.4 merupakan perbandingan biaya *normal handling* petikemas petikemas dengan *over handling* petikemas.

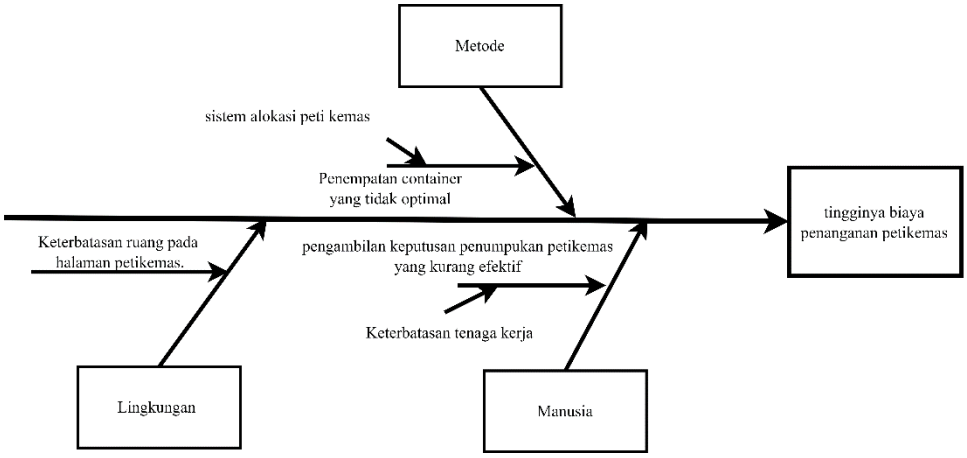


Gambar I. 3 Biaya Penanganan Petikemas

Berdasarkan Gambar I.3 permasalahan alokasi peti kemas di PT IPC Terminal Petikemas (TPK) tahun 2023 yang berpotensi menyebabkan biaya penanganan peti kemas yang tidak efisien. Dalam data yang disediakan, terdapat perbedaan signifikan antara biaya penanganan yang normal (*Normal Handling*) dengan biaya penanganan yang berlebihan (*Over Handling*). Perbedaan ini menandakan adanya ketidakefisienan dalam penanganan peti kemas di halaman penyimpanan belakang terminal.

Rasio biaya Normal Handling yang mencapai Rp118.680.000,00 hingga Rp255.990.000,00 dibandingkan dengan biaya Over Handling yang berkisar dari Rp186.327.600,00 hingga Rp381.425.100,00 menunjukkan bahwa penanganan yang berlebihan memiliki dampak signifikan pada biaya operasional. Fenomena ini memberikan gambaran bahwa sistem penumpukan peti kemas saat ini tidak mengoptimalkan efisiensi sumber daya, menyebabkan peningkatan biaya yang tidak sebanding dengan kebutuhan sebenarnya.

Gambar I.4 menunjukkan analisis diagram tulang ikan yang bertujuan untuk mengetahui faktor yang menyebabkan munculnya aktivitas pembongkaran akibat metode peletakan container tidak optimal.



Gambar I. 4 Faktor Tingginya Biaya Penangan Peti kemas

Terdapat tiga faktor yang memengaruhi tingginya waktu layanan bongkar muat peti kemas yang digambarkan pada Gambar I.4, yaitu faktor alat

1. Metode

   Metode yang digunakan dalam proses penanganan peti kemas memainkan peran penting dalam menentukan efisiensi operasional. Jika metode yang digunakan tidak optimal, seperti pengaturan penataan peti kemas yang kurang efisien, biaya penanganan dapat meningkat.

2. Lingkungan

   Lingkungan operasional terminal peti kemas, termasuk faktor-faktor cuaca, infrastruktur, dan keadaan lalu lintas di sekitar pelabuhan, dapat mempengaruhi biaya penanganan. Misalnya, cuaca buruk dapat mengganggu operasi normal dan meningkatkan biaya karena keterlambatan atau perlunya tindakan pencegahan tambahan.

3. Manusia

   Keterlibatan SDM (Sumber Daya Manusia) dalam operasi peti kemas sangat berpengaruh. Ketrampilan, pelatihan, kualifikasi, dan pengalaman operator serta staf yang terlibat dalam proses penanganan mempengaruhi efisiensi operasional. Misalnya, kurangnya pelatihan atau pengalaman dapat mengakibatkan kesalahan dalam penataan peti kemas, meningkatkan biaya penanganan.

   Beberapa alternatif solusi untuk mengatasi mengatasi persoalan tingginya biaya penanganan peti kemas

Tabel 1.1 Alternatif Solusi

Alternatif Solusi	**Deskripsi Solusi**	**Referensi**
Optimalisasi Metode Penataan Container	Menggunakan algoritma genetika untuk menentukan penataan yang optimal berdasarkan kondisi terminal peti kemas.	(Shan, 2008); (Chamchang & Niyomdecha, 2021)
Penjadwalan Aktivitas Bongkar Muat dan Gate In/Gate Out	Implementasi sistem penjadwalan yang lebih efisien berdasarkan analisis data arus masuk dan keluar container.	(Ricardianto et al., 2022); (Dayama et al., 2017)
Penggunaan Crane yang Efisien	Menerapkan sistem FIFO dalam penggunaan crane dan peralatan handling guna meningkatkan produktivitas.	(Wei Jiang, 2011); (Situmorang, 2015)

Perluasan Area Penyimpanan Peti Kemas	Memperluas area penyimpanan peti kemas untuk mengurangi kepadatan dan memperlancar aktivitas bongkar muat.	(Chamchang & Niyomdecha, 2021); (Eliiyi, 2014)
Sistem Monitoring dan Pengukuran Kinerja yang Efektif	Menerapkan sistem pemantauan dan pengukuran kinerja yang lebih efektif untuk pengambilan keputusan yang lebih tepat.	(Berdasarkan prinsip manajemen kinerja yang efektif)

Salah satu cara untuk meningkatkan kinerja *container throughput* Pelabuhan PT IPC adalah meningkatkan efisiensi dari kegiatan bongkar muat dan penataan peti kemas transit (Pallis et al., 2007). Peningkatan efisiensi akan pada aktivitas bongkar muat akan meningkatkan kapasitas Pelabuhan. Kondisi Pelabuhan saat ini menunjukkan bahwa lapangan peti kemas (*container yard)* banyak digunakan untuk penumpukan peti kemas. Aktivitas ini perlu untuk diotimalkan karena menimbulkan aktivitas tambahan ketika proses pemuatan akan dilakukan.

Algoritma Genetika (GA) merupakan metode untuk mengoptimalkan alat pencarian masalah sulit berdasarkan prinsip seleksi genetika. Selain digunakan untuk optimasi, ini juga melayani tujuan pembelajaran mesin dan untuk Penelitian dan pengembangan. Analisa dilakukan dengan analogi biologi untuk pembentukan kromosom dengan variabel seperti seleksi, persilangan dan mutasi bersama-sama membentuk operasi genetik yang pada awalnya dapat diterapkan pada populasi acak. Pada umumnya algoritma genetika bertujuan untuk menghasilkan solusi untuk generasi berturut-turut (Lambora et al, 2019).

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dilakukan optimasi penataan *container* pada terminal peti kemas Pelabuhan Panjang dengan metode algoritma genetika. Berdasarkan latar belakang diatas maka perlu adanya perbaikan sistem penumpukan petikemas yang mampu meminimalisir aktivitas bongkat muat container yang tidak diperlukan, sehingga aktual biaya operasional dapat diminimalisir.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka prumusan masalah pada penelitian ini adalah Bagaimana sistem penumpukan peti kemas yang efisiensi pada PT IPC Terminal Petikemas di Panjang, Bandar Lampung, untuk mengurangi biaya penanganan petikemas yang berlebihan dengan menggunakan pendekatan algoritma genetika?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah ditentukan di atas, maka didapatkan tujuan penelitian, yaitu menerapkan sistem penumpukan peti kemas yang efisiensi pada PT IPC Terminal Petikemas di Panjang, Bandar Lampung, untuk mengurangi biaya penanganan petikemas yang berlebihan dengan menggunakan pendekatan algoritma genetika.

I.4 Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian untuk sistem penumpukan peti kemas yang efisiensi pada PT IPC Terminal Petikemas di Panjang, Bandar Lampung, untuk mengurangi biaya penanganan petikemas yang berlebihan PT. IPC TPK dapat memberikan sejumlah manfaat antara lain:

1. Peningkatan kapasitas penyimpanan:

   Penelitian ini dapat membantu meningkatkan kapasitas penyimpanan petikemas dengan memaksimalkan penggunaan tempat penyimpanan belakang. Dengan alokasi yang optimal, perusahaan dapat menyimpan lebih banyak peti kemas di ruang yang sama, sehingga meningkatkan kemampuan perusahaan untuk menangani volume dan permintaan yang lebih besar.
2. Layanan pelanggan yang lebih baik:

   Dengan alokasi yang optimal, perusahaan dapat meningkatkan layanan pelanggan dengan memastikan akses yang lebih cepat dan mudah ke kontainer yang mereka butuhkan. Dengan menyediakan wadah yang lebih efisien dan lebih cepat, kepuasan pelanggan dapat ditingkatkan dan hubungan bisnis dengan pelanggan dapat diperkuat.
3. Daya Tahan Lebih:

Dengan memaksimalkan penggunaan back storage, penelitian ini juga dapat menawarkan manfaat keberlanjutan. Penggunaan yang lebih efisien mengurangi kebutuhan ruang tambahan atau perluasan infrastruktur, mengurangi dampak lingkungan dan konsumsi sumber daya yang berlebihan.

1.5 Batasan dan Asumsi Penelitian

Agar penelitian dapat terarah serta mendalam pada pelaksanaannya maka penulis melakukan batasan dan pengasumsian pada data – data yang akan dicakup. Maka dari itu, berikut merupakan batasan yang ditentukan:

Batasan:

1. Data arus petikemas yang masuk untuk penelitian terbatas 1 bulan.
2. Waktu pemakaian alat dilapangan tidak memengaruhi dalam pengambilan keputusan dalam area penumpukan peti kemas.
3. Teknik penyimpanan petikemas hanya dilihat dari sisi dua dimensi (*ground slot*)
4. Biaya penanganan petikemas dan perombakan petikemas terbatas 1 bulan

Asumsi:

1. Pengolahan data tidak dipengaruhi oleh jumlah alat operasional.
2. Faktor – faktor eksternal yang dapat mempengaruhi area penumpukan petikemas.
3. Ukuran *container* yang digunakan 20 ft

I.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Demi mencapai maksud dan tujuan dari penelitian ini, maka diperlukan sistematika penulisan yang terstruktur, yaitu:

Bab 1: Pendahuluan

Bab 1 Merupakan awalan penjelasan dari penelitian seluruhnya yang menjelaskan terkait latar belakang penelitian, manfaat, asumsi dan batasan penelitian, dan tujuan yang ingin diperoleh dalam penelitian.

Bab 2: Tinjauan Pustaka

Bab ini menjelaskan terkait dasar teori dan penelitian-penelitian terdahulu yang dijadikan penunjang dalam pengoptimalan pengelolaan container dengan mempertimbangkan minimal biaya penanaganan. Bab ini berisi

penjelasan-penjelasan yang diperoleh dari buku, jurnal, artikel, dan lainnya. Pada bab ini juga disampaikan rancangan model matematis yang akan digunakan dalam penelitian.

Bab 3: Metode Penelitian

Bab Metodologi Penelitian adalah penjelasan terkait urutan penelitian dilakukan yang dapat memberi gambaran agar penelitian bersifat terstruktur dan sistemastis, yang terdiri dari tahapan penelitan hingga metode pengambilan data.

Bab 4: Hasil Penelitian

Bab 4 akan menjelaskan tahapan serta pembahasan penelitian pengoptimalan pengoptimalan pengelolaan container dengen mempertimbangkan biaya pengelolaan metode *genetic algorithm.*

Bab 5: Pembahasan

Pada Bab ini berdasarkan hasil penelitian akan mendiskusikan temuan-temuan dari hasil penelitian dan menghubungkannya dengan teori-teori yang relevan. Sealin itu, membahas implikasi hasil penelitian, batasan penelitian, serta saran untuk penelitian lanjutan.

Bab 6: Kesimpulan dan Saran

Bab terakhir dalam penelitian ini berisi dari kesimpulan keseluruhan dari penelitian yang tentunya menjawab tujuan dari penelitian ini. Sementara saran yang disertakan digunakan untuk memberikan jalan peneliti lain untuk memperbaiki atau mengembangkan penelitian pengelolaan container ini.