BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengelolaan Pemanfaatan Dermaga

Pemanfaatan dermaga merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi kelancaran kegiatan operasional di pelabuhan, khususnya pada terminal petikemas yang menjadi pusat aktivitas bongkar muat kontainer. Pengaturan sumber daya seperti waktu kapal berada di pelabuhan, fasilitas sandar, serta tenaga operasional perlu dilakukan dengan tepat agar arus barang tetap berjalan lancar. Apabila penataan pemanfaatan dermaga tidak dilakukan secara terstruktur, waktu tunggu kapal dapat meningkat dan hal ini berdampak pada menurunnya performa pelayanan yang seharusnya dapat dicapai secara lebih efisien (Mahendra et.al., 2025).

Dalam praktiknya, pemanfaatan dermaga yang baik dapat terlihat dari bagaimana kapal ditempatkan pada posisi dan waktu sandar yang sesuai dengan kebutuhan operasional. Penempatan kapal yang tepat dapat meminimalkan penundaan, memperlancar kegiatan bongkar muat, serta memastikan fasilitas dermaga digunakan secara optimal. Dengan pengaturan yang tepat, potensi pemborosan waktu dan tenaga dapat dikurangi sehingga aktivitas pelayanan berjalan lebih efisien dan terarah.

Untuk mendukung pengaturan tersebut, pelabuhan menerapkan sistem yang membantu menyusun rencana sandar secara lebih terencana. Sistem ini berperan dalam mengatur urutan pelayanan kapal, menghindari benturan jadwal, serta menyesuaikan rencana sandar dengan ketersediaan fasilitas dermaga. Dengan adanya sistem yang mampu mengoordinasikan jadwal kapal secara lebih baik, pemanfaatan dermaga menjadi lebih efisien dan waktu pelayanan kapal dapat ditekan (Gantari & Putranto, 2025) .

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini menitikberatkan pada bagaimana pemanfaatan dermaga diatur melalui proses penataan sandar kapal di Terminal Petikemas Pantoloan. Pengaturan tersebut diharapkan dapat mendukung penggunaan fasilitas dermaga yang lebih efektif, mengurangi waktu tunggu kapal, serta menciptakan pelayanan kapal yang lebih efisien dan terstruktur.

B. Kinerja Pelabuhan

Kinerja pelabuhan menggambarkan sejauh mana pelabuhan mampu menyediakan layanan yang cepat, aman, efisien, serta tertata bagi kapal dan barang. Menurut Praharsi (2022), kinerja suatu pelabuhan ditentukan oleh kemampuan fasilitas operasional baik fisik maupun nonfisik dalam mendukung kelancaran proses logistik. Untuk menilai kinerja tersebut, digunakan sejumlah indikator utama, seperti waktu tunggu kapal (*waiting time*), waktu pelayanan kapal (*service time*), *Berth Occupancy Ratio* (BOR), *turnaround time*, serta *throughput*, yang menunjukkan total volume muatan atau petikemas yang dilayani dalam kurun waktu tertentu.

Waiting time dan service time merupakan parameter yang sangat penting karena menunjukkan lamanya kapal berada di pelabuhan sebelum dan selama mendapat pelayanan. Semakin kecil nilai kedua indikator ini, semakin baik mutu pelayanan yang diberikan. Widyarti (2017), menyebutkan bahwa kisaran BOR yang ideal berada antara 50–70%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa dermaga dimanfaatkan secara optimal namun tidak menimbulkan kepadatan yang mengakibatkan antrean kapal. BOR yang melebihi angka ideal dapat menandakan bahwa kinerja dermaga perlu ditingkatkan.

Pada terminal petikemas, pengukuran kinerja tidak hanya terkait dengan produktivitas bongkar muat, tetapi juga berhubungan erat dengan kemampuan pelabuhan dalam mengatur alur dan prioritas kapal yang akan bersandar. Rakhmatillah (2019), mengemukakan bahwa peningkatan throughput dermaga sangat dipengaruhi oleh

ketelitian dalam menyusun jadwal sandar dan efektivitas koordinasi operasional antarunit. Ketidaktepatan dalam perencanaan sandar dapat menyebabkan konflik jadwal, meningkatnya waktu tunggu, serta menurunnya mutu pelayanan terminal.

Dalam konteks penelitian ini, fokus kinerja pelabuhan diarahkan pada kemampuan pelabuhan dalam mengatur sandar kapal serta memaksimalkan pemanfaatan dermaga di Terminal Petikemas Pantoloan. Penerapan Sistem *Berth Planner* dianggap dapat membantu meningkatkan kinerja dermaga melalui penyusunan jadwal sandar yang lebih sistematis, mengurangi antrean atau keterlambatan kapal, serta mengoptimalkan kapasitas fasilitas terminal. Dengan manajemen sandar yang lebih terstruktur, pelabuhan diharapkan mampu menjaga stabilitas operasional dan meningkatkan mutu pelayanan harian.

C. Pengertian dan Konsep *Berth Planner*

Berth planner adalah personel atau sistem yang bertugas merencanakan posisi sandar kapal di dermaga, mengatur jadwal kedatangan dan keberangkatan kapal, serta mengoordinasikan aktivitas bongkar muat agar proses pelayanan berjalan efisien. Dalam terminal petikemas, peran ini sangat penting karena berpengaruh langsung terhadap waktu tunggu kapal (*waiting time*), lama kapal bersandar (*berthing time*), dan kelancaran arus perpindahan kontainer di lapangan.

Menurut Marlindung (2025), menjelaskan bahwa *berth planner* berada dalam divisi operasional dan bertanggung jawab menyiapkan rencana kerja kapal (*ship planning*) dengan cara memproses data kedatangan kapal, daftar muatan (*baplie*), serta menentukan dermaga yang akan digunakan sesuai fasilitas dan peralatan yang tersedia. Dalam pelaksanaannya, planner juga berkoordinasi dengan

perusahaan pelayaran, operator *crane*, dan bagian manajemen *yard* agar pergerakan petikemas dapat berjalan tanpa hambatan.

Menurut Siregar (2023), peran *berth planner* mencakup aspek teknis dan administratif, yaitu mengolah data kapal, kapasitas fasilitas, serta kondisi dermaga untuk menyusun rencana sandar yang tepat. Hal ini menjadikan *berth planner* sebagai penghubung utama antara unit operasional, sehingga jadwal pelayanan kapal dapat dilaksanakan secara tepat waktu.

Penelitian yang dilakukan oleh Pudyantoro (2022), menunjukkan bahwa pengaturan alokasi dermaga yang baik mampu meningkatkan penggunaan fasilitas dermaga hingga 90 persen, seperti yang terjadi di Terminal Petikemas Makassar *New Port*. Temuan ini menegaskan bahwa tugas *planner* tidak hanya sekadar menyusun jadwal, tetapi juga menentukan produktivitas terminal secara keseluruhan.

Menurut Kurniawan (2024), mengemukakan bahwa proses *berth planning* terdiri atas tiga tahap utama, yaitu: (1) perencanaan kedatangan kapal (*arrival planning*), (2) penentuan posisi sandar (*berth allocation*), dan (3) pengawasan kegiatan bongkar muat (*monitoring and control*). Ketiga tahapan ini memerlukan koordinasi antardepartemen agar tidak terjadi benturan jadwal, terutama di pelabuhan dengan trafik kapal yang tinggi.

Pada praktiknya, planner harus memperhatikan berbagai faktor teknis seperti panjang kapal Length Overall (LOA), draft, jenis muatan, ketersediaan crane, serta kondisi peralatan di dermaga. Keputusan yang diambil memengaruhi turnaround time kapal dan throughput terminal. Untuk mendukung akurasi perencanaan, banyak pelabuhan modern kini memanfaatkan Terminal Operating System (TOS) yang menyediakan informasi operasional secara real-time.

Menurut Triyono (2021), menggambarkan peran berth planner sebagai “air traffic controller” dalam dunia kepelabuhanan, karena

kesalahan kecil dalam perencanaan dapat menyebabkan antrean kapal dan kerugian waktu yang besar.

Secara umum, tugas utama berth planner meliputi :

1. Menyusun jadwal sandar berdasarkan *estimated time of arrival* (ETA) dan *estimated time of departure* (ETD).
2. Menentukan prioritas pelayanan sesuai kebijakan pelabuhan.
3. Mengalokasikan peralatan dan tenaga kerja bongkar muat.
4. Mengawasi pelaksanaan kegiatan hingga kapal selesai dilayani.

Menurut Mulyadi (2020), kualitas perencanaan dermaga dapat diukur melalui indikator berth occupancy ratio (BOR), yaitu rasio yang menunjukkan seberapa besar tingkat penggunaan dermaga dalam periode tertentu. BOR menjadi alat penting untuk menilai apakah dermaga digunakan secara efektif atau justru mengalami kelebihan kapasitas. Nilai BOR yang ideal berada di bawah 70 persen, karena pada kisaran ini operasional dermaga masih memiliki ruang untuk mengantisipasi perubahan jadwal kapal, kondisi cuaca, atau gangguan teknis yang dapat menyebabkan keterlambatan. Apabila BOR melampaui batas tersebut, operasi dermaga cenderung menjadi tidak stabil, yang dapat memicu lonjakan waktu tunggu kapal, mengurangi kecepatan pelayanan, serta menghambat kelancaran arus kontainer di terminal.

Berdasarkan hal tersebut, terlihat bahwa peran berth planner menjadi sangat vital. Berth planner tidak hanya menyusun jadwal sandar kapal, tetapi juga bertanggung jawab menjaga agar pemanfaatan dermaga tetap berada dalam batas efisiensi. Setiap keputusan yang dibuat, seperti penentuan urutan pelayanan kapal, penyesuaian jadwal sandar, hingga pembagian fasilitas bongkar muat, berdampak langsung pada tingkat BOR. Semakin tepat dan terkoordinasi rencana yang disusun, semakin kecil kemungkinan terjadi penumpukan kapal dan semakin optimal penggunaan fasilitas dermaga.

Dengan demikian dapat dipahami bahwa berth planner merupakan bagian yang sangat penting dalam manajemen terminal petikemas. Tugas dan kewenangannya berpengaruh besar terhadap efektivitas alokasi dermaga, kelancaran proses bongkar muat, serta kecepatan pelayanan kapal. Oleh karena itu, keberadaan berth planner menjadi salah satu faktor utama yang menentukan keberhasilan terminal dalam mencapai efisiensi operasional dan menjaga produktivitas pelabuhan secara menyeluruh.

D. Penerapan Sistem Berth Planner

Menurut Ramadhan (2022), Sistem *Berth Planner* merupakan sistem yang digunakan untuk membantu proses perencanaan jadwal sandar kapal dan pengalokasian dermaga secara lebih terstruktur berdasarkan data kedatangan kapal, kapasitas dermaga, serta kesiapan fasilitas operasional terminal. Sistem ini berfungsi untuk mendukung kelancaran pelayanan kapal agar kegiatan bongkar muat dapat berlangsung lebih efektif dan efisien.

Penerapan Sistem *Berth Planner* dilakukan melalui proses penyusunan jadwal kedatangan kapal, penentuan posisi tambat (*berth allocation*), serta pembaruan jadwal operasional secara *real time* sesuai kondisi di lapangan. Dengan adanya sistem tersebut, penggunaan dermaga dapat diatur secara lebih optimal sehingga potensi antrean kapal dan keterlambatan pelayanan dapat diminimalkan.

Dalam penelitian ini, penerapan Sistem *Berth Planner* difokuskan pada proses pengaturan jadwal sandar kapal dan alokasi dermaga di Terminal Petikemas Pantoloan guna mendukung kelancaran pelayanan kapal dan meningkatkan efisiensi penggunaan dermaga.

E. Pengertian Efisiensi

Menurut Praharsi (2022), efisiensi merupakan kemampuan suatu organisasi atau sistem dalam mencapai tujuan operasional dengan memanfaatkan sumber daya secara optimal, baik dari segi waktu, tenaga, biaya, maupun fasilitas yang tersedia. Dalam kegiatan operasional pelabuhan, efisiensi berkaitan dengan kemampuan terminal dalam memberikan pelayanan kapal secara cepat, tepat, dan teratur.

Efisiensi operasional terminal petikemas dapat dilihat dari optimalnya penggunaan dermaga, rendahnya *waiting time*, kelancaran proses bongkar muat, serta meningkatnya produktivitas pelayanan kapal. Semakin efektif pengelolaan fasilitas dan operasional terminal, maka semakin baik tingkat efisiensi yang dicapai.

Dalam penelitian ini, efisiensi ditinjau dari kelancaran pelayanan kapal dan optimalisasi penggunaan dermaga melalui penerapan Sistem *Berth Planner* di Terminal Petikemas Pantoloan.

F. Manajemen Penjadwalan Kapal dan Alokasi Dermaga

Manajemen penjadwalan kapal dan alokasi dermaga merupakan komponen yang sangat penting dalam operasional terminal petikemas karena menentukan kelancaran pelayanan kapal dan efektivitas pemanfaatan fasilitas pelabuhan. Penjadwalan kapal meliputi pengaturan waktu kedatangan (Estimated Time of Arrival/ETA), waktu keberangkatan (Estimated Time of Departure/ETD), serta urutan kapal yang memperoleh layanan. Sementara itu, alokasi dermaga adalah proses menentukan posisi sandar kapal berdasarkan panjang kapal (LOA), draft, serta ketersediaan peralatan bongkar muat. Kedua proses ini harus direncanakan secara terpadu agar operasional terminal dapat berjalan tanpa hambatan.

Menurut Ramadhan (2022), penjadwalan tambat kapal harus didasarkan pada data operasional yang akurat seperti ETA, ETD,

ukuran kapal, dan jumlah muatan yang akan ditangani. Ketidaktepatan data tersebut dapat menimbulkan benturan jadwal dan berakibat pada meningkatnya waktu tunggu kapal. Oleh karena itu, penyusunan jadwal kapal perlu mempertimbangkan dinamika lapangan, terutama pada kondisi trafik kapal yang padat atau saat terjadi perubahan cuaca.

Selain mengatur kedatangan dan keberangkatan kapal, penjadwalan yang baik juga mendukung pengaturan penggunaan peralatan bongkar muat secara optimal. Hal ini sesuai dengan prinsip operasional terminal petikemas, di mana koordinasi antara kapal, fasilitas dermaga, crane, dan container yard sangat menentukan kecepatan proses bongkar muat.

Efisiensi alokasi dermaga dapat dilihat melalui indikator Berth Occupancy Ratio (BOR). Widyarti (2017), menjelaskan bahwa BOR digunakan untuk mengukur tingkat pemanfaatan dermaga dalam periode tertentu. BOR yang ideal berada pada kisaran 50–70 persen agar pelabuhan tetap memiliki fleksibilitas menghadapi variasi jadwal kapal. BOR yang terlalu tinggi dapat menghambat pelayanan kapal akibat kapasitas dermaga yang sudah jenuh, sedangkan BOR yang terlalu rendah menunjukkan fasilitas tidak dimanfaatkan secara optimal.

Menurut Septiani (2023), menambahkan bahwa keberhasilan alokasi dermaga tidak hanya ditentukan oleh panjang dan draft dermaga, tetapi juga oleh kesiapan peralatan bongkar muat serta kapasitas lapangan penumpukan. Jika peralatan seperti crane tidak memadai, maka proses bongkar muat akan memakan waktu lebih lama dan memperpanjang durasi kapal bersandar (service time). Kondisi ini akan berdampak pada kapal berikutnya dan dapat mengganggu keseluruhan jadwal operasional.

Untuk mendukung akurasi alokasi dermaga, terminal petikemas biasanya menggunakan Berth Allocation Maps, yaitu peta visual yang menggambarkan posisi dan waktu sandar kapal di dermaga dalam format garis waktu (timeline). Peta tersebut memudahkan planner

dalam mengidentifikasi slot dermaga yang tersedia, kapal yang sedang dan akan sandar, serta potensi benturan jadwal. Berth Allocation Maps juga dapat membantu planner melakukan simulasi penjadwalan, memprediksi dampak perubahan ETA kapal, dan mempercepat proses pengambilan keputusan.

Selain itu, terminal modern juga mengoperasikan Terminal Operating System (TOS). Sistem ini memberikan informasi real-time mengenai kondisi dermaga, status peralatan bongkar muat, kapasitas yard, serta perkembangan operasi kapal. Integrasi antara TOS dan Berth Allocation Maps menjadikan penjadwalan lebih dinamis dan adaptif terhadap perubahan lapangan, seperti keterlambatan kedatangan kapal atau gangguan teknis.

Namun demikian, proses penjadwalan dan alokasi dermaga tetap menghadapi berbagai tantangan. Perubahan ETA, keterbatasan panjang dermaga, kendala cuaca, hingga kurangnya ketersediaan crane merupakan faktor yang dapat menghambat kelancaran operasi. Oleh sebab itu, koordinasi lintas unit seperti pelayaran, operator crane, manajemen yard, dan layanan gate sangat dibutuhkan untuk menjaga kelancaran operasi terminal.

Secara keseluruhan, manajemen penjadwalan kapal dan alokasi dermaga berperan penting dalam meningkatkan efisiensi terminal petikemas. Pemanfaatan data akurat, penggunaan Berth Allocation Maps, serta dukungan sistem digital seperti TOS dapat menekan waktu tunggu kapal, menjaga BOR pada tingkat ideal, dan memaksimalkan pemanfaatan fasilitas dermaga. Perencanaan yang tepat akan berdampak langsung pada peningkatan produktivitas dan efisiensi biaya logistik.

G. Indikator Efisiensi Alokasi Dermaga

Efisiensi alokasi dermaga merupakan ukuran yang digunakan untuk menilai sejauh mana fasilitas dermaga dapat dimanfaatkan

secara optimal dalam melayani kapal. Pada terminal petikemas, efisiensi ini terlihat dari kemampuan dermaga dalam memberikan pelayanan secara cepat, tanpa menimbulkan antrean, serta mampu menangani arus barang dengan baik. Untuk mengukur tingkat efisiensi tersebut, digunakan beberapa indikator utama seperti Berth Occupancy Ratio (BOR), Waiting Time, Service Time, Turnaround Time, dan Throughput. Seluruh indikator tersebut memberikan gambaran lengkap mengenai performa dermaga dalam kegiatan operasional sehari-hari.

1. *Berth Occupancy Ratio* (BOR)

   Berth Occupancy Ratio (BOR) adalah indikator yang digunakan untuk menunjukkan seberapa besar tingkat pemakaian dermaga dalam melayani kapal pada suatu periode. BOR dihitung dengan membandingkan total waktu dermaga digunakan untuk kegiatan tambat dengan total waktu operasional yang tersedia. Melalui rasio ini, pelabuhan dapat mengetahui apakah penggunaan dermaga sudah efisien atau justru mengalami kelebihan beban. Seperti dijelaskan oleh Widyarti (2017), BOR berfungsi sebagai alat evaluasi penting dalam menilai efisiensi dermaga serta membantu pihak pelabuhan menentukan apakah kapasitas fasilitas masih memadai atau perlu ditingkatkan demi menjaga kelancaran operasional.

   Dalam kegiatan kepelabuhanan, BOR memberikan gambaran menyeluruh mengenai intensitas penggunaan dermaga. Nilai BOR yang melebihi batas ideal dapat mengakibatkan antrean kapal dan meningkatnya waktu tunggu, sehingga berdampak pada menurunnya produktivitas bongkar muat. Paotonan dan Kasba (2020), menegaskan bahwa BOR merupakan parameter utama bagi pengelola terminal untuk menilai efektivitas pengaturan tambat dan memproyeksikan kebutuhan kapasitas di masa mendatang. Ketika BOR berada di atas standar yang disarankan, pelabuhan perlu

melakukan penyesuaian jadwal kapal atau mempertimbangkan penambahan fasilitas dermaga.

Selain menilai tingkat pemanfaatan dermaga, BOR juga dapat digunakan untuk melihat pola pelayanan kapal dan efektivitas pengaturan tambat yang diterapkan. BOR yang berada pada kisaran ideal mencerminkan bahwa penjadwalan kapal telah diatur dengan baik sehingga pelayanan kapal dapat berlangsung secara teratur tanpa kendala berarti. Sebaliknya, nilai BOR yang terlalu tinggi atau terlalu rendah menandakan bahwa pemanfaatan fasilitas belum optimal. BOR dapat dijadikan pedoman untuk mengevaluasi apakah kapasitas dermaga sudah digunakan secara efisien atau perlu dilakukan penyesuaian, terutama ketika jumlah kunjungan kapal meningkat (Septiani dkk., 2023).

Di Terminal Petikemas Pantoloan, BOR menjadi indikator yang sangat penting untuk menilai sejauh mana penerapan Sistem *Berth Planner* memberikan dampak terhadap efektivitas alokasi dermaga. Mengingat kapasitas dermaga yang terbatas dan fluktuasi kunjungan kapal, BOR dapat menunjukkan apakah sistem tersebut mampu mengurangi tekanan operasional, menurunkan antrean kapal, serta memperlancar proses pelayanan. Jika setelah penerapan *Berth Planner* nilai BOR cenderung mendekati standar ideal, hal ini menjadi bukti adanya peningkatan dalam pengaturan tambat kapal.

Secara keseluruhan, BOR memiliki peranan strategis dalam penelitian ini karena tidak hanya berfungsi sebagai indikator teknis, tetapi juga sebagai alat analisis untuk menilai efisiensi penggunaan dermaga sebelum dan sesudah penerapan Sistem *Berth Planner*. Melalui indikator ini, penelitian dapat memberikan gambaran objektif mengenai kontribusi sistem terhadap peningkatan kinerja terminal petikemas.

2. *Waiting Time* (Waktu Tunggu Kapal)

Waiting Time atau waktu tunggu adalah selang waktu yang dialami kapal sejak tiba di pelabuhan hingga memperoleh kesempatan untuk sandar di dermaga. Indikator ini digunakan untuk menilai apakah pengaturan tambat telah berjalan efektif atau masih menimbulkan antrean kapal. Menurut Andrianto (2016), waktu tunggu yang terlalu lama menunjukkan bahwa pelayanan kapal belum optimal karena kapal harus menunggu sebelum mendapatkan layanan. Kondisi tersebut dapat menambah biaya operasional kapal serta mengganggu ketepatan jadwal pelayaran (Putra, 2023).

Waiting Time juga mencerminkan sejauh mana keputusan operasional di lapangan diambil dengan cepat dan tepat. Pelabuhan yang masih menggunakan sistem penjadwalan manual umumnya berisiko mengalami benturan jadwal atau kekurangan informasi *real-time*, sehingga kapal tidak bisa sandar pada waktu semestinya. Kehadiran Sistem *Berth Planner* memberikan solusi karena sistem ini mampu menyusun prioritas sandar berdasarkan data kedatangan kapal, ukuran kapal, dan kondisi fasilitas yang tersedia. Dengan dukungan informasi tersebut, penjadwalan dapat dilakukan secara lebih teratur sehingga waktu tunggu dapat diminimalkan.

Pada Terminal Petikemas Pantoloan, *Waiting Time* menjadi indikator yang sangat penting mengingat kapasitas dermaga terbatas dan jumlah kapal yang datang sering mengalami fluktuasi. Apabila pengaturan tambat kurang optimal, kapal akan menunggu lebih lama di area labuh sebelum mendapat giliran sandar. Oleh sebab itu, penelitian ini berupaya menilai apakah penerapan Sistem *Berth Planner* mampu memperbaiki pola penjadwalan kapal dan mengurangi waktu tunggu. Jika setelah penerapan sistem *Waiting Time* menunjukkan penurunan, maka hal tersebut menandakan bahwa alokasi dermaga menjadi lebih efektif dan proses pelayanan kapal berjalan lebih lancar.

3. *Service Time* (Waktu Pelayanan Kapal)

Service Time atau waktu pelayanan kapal merupakan periode yang diperlukan kapal selama berada di dermaga untuk menyelesaikan seluruh aktivitas bongkar muat. Indikator ini menunjukkan seberapa cepat pelabuhan memberikan layanan serta bagaimana tingkat pemanfaatan peralatan bongkar muat. Semakin singkat *Service Time*, semakin efisien operasional di dermaga karena kapal dapat segera meninggalkan pelabuhan dan dermaga dapat digunakan oleh kapal berikutnya.

Menurut Ramadhan (2022), *Service Time* dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain jumlah serta produktivitas *container crane*, kesiapan tenaga kerja, kapasitas lapangan penumpukan (*container yard*), kondisi cuaca, dan karakteristik muatan kapal. Apabila salah satu faktor tersebut mengalami hambatan, proses bongkar muat akan berlangsung lebih lama sehingga *Service Time* meningkat. Oleh karena itu, dibutuhkan koordinasi yang baik antarunit operasional agar pelayanan kapal tetap berjalan lancar.

Service Time juga berperan sebagai indikator untuk melihat sejauh mana fasilitas pelabuhan digunakan secara efektif. Pelabuhan dengan peralatan yang memadai dan manajemen operasional yang baik biasanya dapat menjaga *Service Time* tetap rendah. Sebaliknya, jika fasilitas terbatas atau terjadi gangguan pada alat bongkar muat, durasi pelayanan dapat meningkat dan akan berdampak pada bertambahnya waktu tunggu kapal serta meningkatnya BOR.

Di Terminal Petikemas Pantoloan, *Service Time* digunakan untuk menilai apakah penerapan Sistem *Berth Planner* berdampak pada percepatan proses pelayanan kapal. Jika setelah penerapan sistem durasi layanan menjadi lebih singkat, hal ini menunjukkan bahwa penjadwalan kapal lebih teratur dan penggunaan dermaga lebih optimal. Peningkatan tersebut juga akan berdampak pada

peningkatan produktivitas terminal karena kapal dapat dilayani secara lebih cepat dan efisien.

Dengan demikian, *Service Time* menjadi salah satu indikator penting dalam menilai efisiensi alokasi dermaga. Selain menilai kualitas pelayanan kapal, indikator ini juga memberikan gambaran mengenai efektivitas koordinasi operasional dan kesiapan fasilitas pelabuhan secara keseluruhan.

4. *Turnaround Time* (Total Waktu Kapal Berada di Pelabuhan)

Turnaround Time merupakan total waktu yang dibutuhkan kapal sejak tiba di pelabuhan, menunggu giliran sandar, menjalani proses bongkar muat, hingga akhirnya meninggalkan pelabuhan. Indikator ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai tingkat efisiensi pelayanan kapal karena mencakup dua komponen utama, yaitu *Waiting Time* dan *Service Time*. Semakin singkat *Turnaround Time*, semakin baik kinerja pelabuhan dalam memberikan pelayanan kepada kapal.

Menurut penelitian dalam Sepfani (2025), *Turnaround Time* termasuk salah satu ukuran utama dalam menilai kinerja operasional pelabuhan karena menunjukkan kemampuan pelabuhan dalam memberikan layanan yang cepat, terkoordinasi, dan efisien. *Turnaround Time* yang panjang biasanya dipengaruhi oleh tingginya waktu tunggu kapal, keterbatasan fasilitas dermaga, produktivitas peralatan bongkar muat yang tidak optimal, atau ketidaktepatan dalam penjadwalan kapal. Sebaliknya, jika *Turnaround Time* rendah, hal tersebut menunjukkan bahwa pelayanan kapal berjalan efektif dan kapal dapat melanjutkan perjalanan sesuai rencana.

Selain menjadi indikator layanan, *Turnaround Time* juga berdampak langsung pada biaya operasional yang harus ditanggung perusahaan pelayaran. Mutika (2021), menyatakan bahwa semakin lama kapal berada di pelabuhan, semakin besar biaya sandar, bahan bakar, dan biaya tambahan lainnya yang harus dikeluarkan. Oleh

karena itu, pelabuhan perlu memastikan *Turnaround Time* tetap berada pada tingkat yang efisien agar pelayanan tetap kompetitif dan tidak menambah beban biaya bagi pengguna jasa.

Dalam konteks penjadwalan kapal, *Turnaround Time* digunakan untuk menilai sejauh mana pengaturan tambat berjalan efektif. Apabila jadwal kapal tidak tersusun dengan baik, kapal akan mengalami waktu tunggu yang lebih lama sehingga meningkatkan total waktu tinggal di pelabuhan. Sistem *Berth Planner* berperan penting dalam mengatasi hal ini karena mampu menyusun jadwal sandar berdasarkan ETA kapal, ukuran kapal, ketersediaan dermaga, dan kesiapan peralatan secara lebih akurat. Dengan informasi tersebut, *Turnaround Time* dapat ditekan karena waktu tunggu dan waktu pelayanan kapal menjadi lebih terkendali.

Pada Terminal Petikemas Pantoloan, *Turnaround Time* menjadi indikator utama untuk menilai dampak penerapan Sistem *Berth Planner* terhadap efisiensi penggunaan dermaga. Jika setelah penerapan sistem terdapat penurunan total waktu kapal berada di pelabuhan, maka hal ini menunjukkan bahwa pengaturan tambat kapal menjadi lebih efisien dan proses layanan berjalan lebih lancar.

Secara keseluruhan, *Turnaround Time* tidak hanya menggambarkan kecepatan pelayanan kapal, tetapi juga menunjukkan efektivitas pengelolaan fasilitas dermaga. Dengan mengombinasikan penilaian *Turnaround Time* bersama indikator lain seperti BOR, *Waiting Time*, dan *Service Time*, pelabuhan dapat memperoleh gambaran yang lebih lengkap mengenai kinerja operasional serta tingkat efisiensi alokasi dermaga.

5. *Throughput* (Produktivitas Dermaga)

Menurut Rakhmatillah (2019), *Throughput* merupakan jumlah petikemas atau volume barang yang dapat ditangani oleh terminal dalam suatu periode tertentu. Indikator ini digunakan untuk mengukur tingkat produktivitas dermaga serta kemampuan

pelabuhan dalam mendukung kelancaran arus logistik. Melalui *throughput*, pelabuhan dapat mengetahui apakah fasilitas dermaga telah dimanfaatkan dengan optimal untuk menunjang kegiatan bongkar muat kapal (Cahyandaru dkk., 2025).

Throughput mencerminkan kapasitas pelayanan terminal dalam mengelola barang, dan besar kecilnya nilai *throughput* sangat dipengaruhi oleh kelancaran operasional seperti kecepatan kegiatan bongkar muat, kesiapan peralatan, dan efektivitas penjadwalan kapal. Jika pelayanan kapal berlangsung lambat atau terjadi antrean di dermaga, *throughput* akan menurun karena jumlah kapal dan *volume* barang yang dapat dilayani menjadi terbatas (Kurniawan, 2025).

Indikator ini juga memiliki keterkaitan dengan indikator lainnya, seperti *Berth Occupancy Ratio* (BOR) dan *Service Time*. Ketika *service time* dapat ditekan dan BOR berada pada batas ideal, jumlah kapal yang dapat dilayani meningkat sehingga *throughput* juga naik. Sebaliknya, bila dermaga terlalu padat atau alat bongkar muat tidak bekerja secara optimal, throughput akan menurun karena proses operasional tidak dapat berjalan dengan maksimal.

Dalam konteks operasional Terminal Petikemas Pantoloan, *throughput* menjadi indikator penting untuk menilai sejauh mana penerapan Sistem *Berth Planner* memberikan dampak positif terhadap produktivitas dermaga. Jika sistem penjadwalan kapal yang lebih tertata mampu mempercepat proses pelayanan dan mengurangi waktu tunggu, maka *throughput* terminal akan meningkat karena lebih banyak kapal dan petikemas yang dapat diselesaikan dalam satu periode. Dengan demikian, *throughput* dapat dijadikan ukuran untuk melihat efektivitas Sistem *Berth Planner* dalam meningkatkan kinerja operasional terminal.

Secara keseluruhan, throughput menggambarkan kemampuan terminal dalam mengelola arus barang dan menjadi

salah satu indikator penting keberhasilan operasional pelabuhan. *Throughput* yang tinggi menunjukkan bahwa proses pelayanan berjalan efisien, fasilitas dermaga dimanfaatkan secara optimal, dan sistem penjadwalan kapal diterapkan dengan baik.

H. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja *Berth Planner*

Kinerja seorang berth planner tidak hanya dipengaruhi oleh kemampuan teknis atau pengalaman yang dimiliki, tetapi juga oleh berbagai faktor internal dan eksternal yang berperan dalam kelancaran proses perencanaan dan pengaturan tambat kapal. Memahami faktor-faktor ini sangat penting agar penerapan Sistem Berth Planner di Terminal Petikemas Pantoloan dapat menghasilkan penjadwalan kapal yang lebih teratur, mengurangi waktu tunggu, serta meningkatkan efisiensi operasional dermaga.

1. Kualitas dan Ketepatan Data Kapal

   Data kapal seperti ETA, ETD, baplie, stowage plan, ukuran kapal, dan jenis muatan merupakan informasi dasar yang digunakan planner dalam menyusun jadwal sandar. Ketika data ini tidak lengkap atau diterima terlambat, penjadwalan harus diperbarui secara mendadak sehingga dapat menyebabkan benturan jadwal dan berkurangnya efisiensi pelayanan. Ketidakakuratan data operasional sering menjadi penyebab utama terganggunya pengaturan tambat dan meningkatnya waktu tunggu kapal (Wardana, 2025).

2. Kapasitas Fasilitas dan Peralatan Terminal

   Peralatan bongkar muat seperti container crane, reach stacker, RTG, serta fasilitas yard berpengaruh langsung terhadap kecepatan dan kelancaran proses bongkar muat. Ketika alat bermasalah atau tidak mencukupi, pelayanan kapal menjadi lebih lama sehingga planner harus melakukan penyesuaian jadwal. Kemampuan terminal dalam memenuhi kebutuhan alat bongkar muat menjadi faktor kunci dalam peningkatan fleksibilitas serta efisiensi operasional terminal petikemas (Cahyandaru dkk., 2025).

3. Sistem Informasi Operasional dan Integrasi Teknologi

   Sistem informasi seperti Terminal Operating System (TOS) sangat diperlukan untuk menyediakan data real-time mengenai kapal, alat, dan kondisi yard. Ketidakselarasan sistem antara pelayaran dan terminal dapat menyebabkan kesalahan data dan miskomunikasi. Karubaba (2023), menyatakan bahwa integrasi sistem informasi berperan besar dalam mempercepat proses pelayanan kapal, meningkatkan ketepatan jadwal, dan mempermudah penyusunan berth allocation map oleh planner.

4. Koordinasi Antar Departemen

   Keberhasilan perencanaan tambat tidak dapat dipisahkan dari koordinasi antara planner dengan unit-unit lain seperti operator crane, bagian yard, petugas gate, dan agen pelayaran. Kurangnya komunikasi dapat menyebabkan jadwal yang telah disusun tidak berjalan sesuai rencana, meningkatkan antrean kapal, atau memperpanjang waktu bongkar muat. Penelitian oleh Gunawan (2024), membuktikan bahwa koordinasi antarunit memiliki pengaruh signifikan terhadap idle time dan efektivitas pelayanan kapal di pelabuhan.

5. Volume dan Karakteristik Trafik Kapal

   Jumlah kapal yang datang bersamaan, perbedaan ukuran kapal, serta perubahan jadwal secara mendadak dapat meningkatkan tantangan dalam perencanaan. Jika planner tidak dapat menyesuaikan dengan cepat, maka waiting time akan meningkat dan penggunaan dermaga menjadi kurang efisien. Volume trafik kapal adalah faktor penting yang memengaruhi kapasitas pelayanan terminal serta efektivitas alokasi dermaga (Lintang dkk., 2024).

6. Kondisi Cuaca dan Faktor Lingkungan

   Cuaca buruk seperti angin kencang, hujan lebat, atau gelombang tinggi dapat membatasi operasi crane dan memengaruhi

keselamatan proses tambat. Kondisi ini sering menyebabkan penundaan pelayanan dan memaksa planner untuk membuat jadwal ulang. Faktor lingkungan merupakan penyebab umum terjadinya deviasi waktu pelayanan kapal dan berpengaruh langsung pada produktivitas terminal (Palguno & Supangat , 2016).

7. Kebijakan Operasional dan Prioritas Layanan

   Kebijakan pelabuhan seperti prioritas kapal tertentu, SLA (Service Level Agreement), maupun jam operasional dermaga dapat memengaruhi fleksibilitas planner dalam menetapkan jadwal. Perubahan kebijakan secara mendadak dapat mengganggu rencana yang telah disusun. Cahyandaru (2025), menjelaskan bahwa kebijakan operasional merupakan salah satu faktor yang menentukan kelancaran proses pelayanan dan pemanfaatan fasilitas terminal petikemas.

I. Upaya Peningkatan Efektivitas *Berth Planner*

Efektivitas seorang berth planner sangat menentukan kelancaran proses penjadwalan kapal dan pemanfaatan dermaga. Agar tugas perencanaan tambat dapat berjalan optimal, diperlukan sejumlah langkah strategis yang mendukung ketepatan data, kesiapan fasilitas, koordinasi lapangan, serta pemanfaatan teknologi informasi. Berbagai upaya ini penting dilakukan agar sistem alokasi dermaga dapat bekerja lebih cepat, akurat, dan responsif terhadap kondisi operasional Terminal Petikemas Pantoloan.

Salah satu langkah utama adalah memastikan bahwa seluruh data kapal yang diterima planner bersifat lengkap dan akurat. Informasi seperti ETA, ETD, stowage plan, ukuran kapal, dan jenis muatan merupakan dasar dalam menyusun rencana tambat. Ketika data tersebut terlambat atau tidak sesuai, maka jadwal sandar dapat berubah-ubah dan mengganggu efektivitas pelayanan. Keakuratan

data operasional adalah kunci utama dalam penyusunan jadwal kapal yang stabil (Wardana , 2025).

Selain data, kesiapan fasilitas dan alat bongkar muat juga sangat menentukan efektivitas planner. Jika crane, reach stacker, atau fasilitas yard tidak berfungsi dengan baik, planner harus mengatur ulang jadwal pelayanan, sehingga waktu bongkar muat menjadi lebih lama. Kondisi alat bongkar muat adalah faktor yang sangat berpengaruh terhadap kelancaran proses operasional di terminal (Cahyandaru dkk., 2025).

Upaya lain yang sangat penting adalah memperkuat sistem informasi dan integrasi data. Penggunaan Terminal Operating System (TOS) memungkinkan planner mengakses informasi real-time, termasuk status kapal, ketersediaan alat, serta kondisi yard. Tanpa sistem yang terhubung baik antara pelabuhan dan pelayaran, sering terjadi kesalahan data atau miskomunikasi. Integrasi sistem informasi mampu mempercepat proses pengambilan keputusan serta mengurangi kesalahan dalam penyusunan jadwal tambat (Karubaba, 2023).

Efektivitas kerja planner juga membutuhkan koordinasi yang solid antarunit operasional. Meskipun jadwal telah disusun dengan baik, pelaksanaan di lapangan tetap harus selaras dengan kesiapan operator crane, tim yard, dan petugas gate. Apabila koordinasi kurang baik, maka sering terjadi idle time atau keterlambatan pelayanan kapal. Hambatan koordinasi antarunit berpengaruh langsung terhadap peningkatan waktu tidak produktif kapal di pelabuhan (Gunawan, 2024).

Selain faktor tersebut, planner juga harus mampu mengelola dinamika trafik kapal. Lonjakan kunjungan kapal, variasi ukuran kapal, atau perubahan jadwal mendadak membutuhkan kemampuan planner untuk menyusun ulang prioritas layanan. Kemampuan planner dalam membaca pola trafik sangat membantu dalam menghindari penumpukan kapal di area labuh (Lintang dkk., 2024).

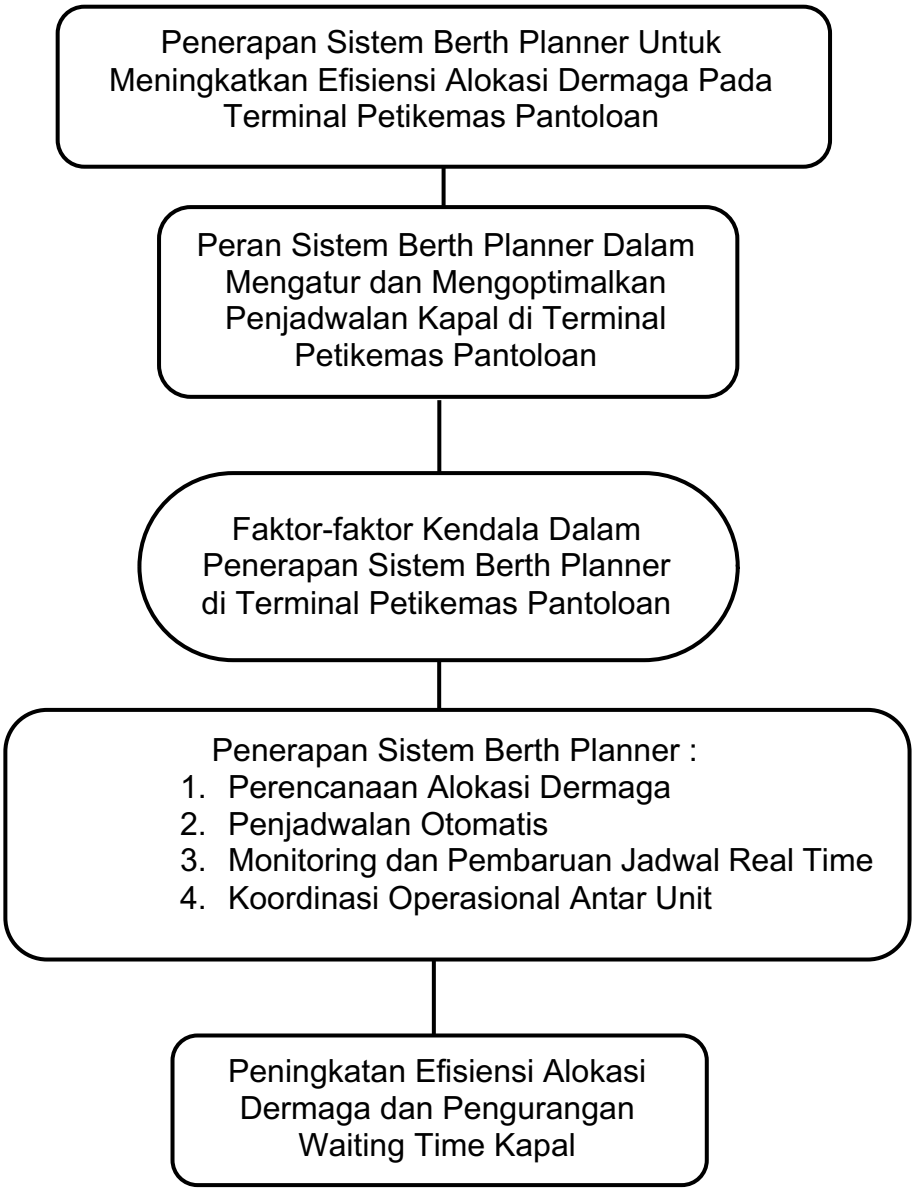
Faktor eksternal seperti cuaca juga memiliki pengaruh besar terhadap pelayanan kapal. Kondisi seperti gelombang tinggi, angin kencang, dan arus kuat dapat menghambat proses sandar dan bongkar muat. Berth planner perlu menyiapkan rencana alternatif untuk menghadapi kondisi tersebut. Kondisi lingkungan menjadi penyebab deviasi waktu yang harus diperhitungkan dalam penyusunan rencana tambat (Palguno & Supangat, 2016).

Dalam konteks Terminal Petikemas Pantoloan, peningkatan efektivitas planner juga dapat didukung oleh keberadaan Planning and Control (PNC) sebagai pusat kendali operasional. PNC memastikan informasi mengenai jadwal kapal, kondisi yard, dan status alat dapat dikumpulkan dengan cepat sehingga planner dapat membuat keputusan yang lebih akurat. Kehadiran PNC membuat proses monitoring menjadi lebih terpusat dan respons terhadap perubahan di lapangan dapat dilakukan lebih cepat.

Selain itu, kebijakan operasional yang jelas juga menjadi faktor pendukung. Aturan mengenai SLA (Service Level Agreement), prioritas layanan, serta standar BOR yang ideal perlu diterapkan secara konsisten. Kebijakan operasional yang jelas akan memberikan pedoman kuat bagi planner dalam menyusun rencana tambat sehingga pelayanan kapal dapat berjalan sesuai target (Cahyandaru dkk., 2025).

Secara keseluruhan, efektivitas kerja seorang berth planner dapat ditingkatkan melalui peningkatan kualitas data, kesiapan fasilitas, integrasi teknologi, koordinasi operasional, kemampuan mengelola trafik, antisipasi cuaca, serta dukungan kebijakan pelabuhan. Jika seluruh langkah ini dilakukan secara konsisten, maka alokasi dermaga akan semakin efisien, waktu tunggu kapal berkurang, dan produktivitas operasional di Terminal Petikemas Pantoloan dapat meningkat secara signifikan

J. Kerangka Pikir



Gambar 2.1 Kerangka Pikir