

Optimalisasi Armada Kapal Tunda dan Pandu (Studi Kasus: Dermaga 009 Tanjung Priok Jakarta)

Paulus Raga¹, Sita Aniisah Sholihah², Azruri Asmara Putri³

¹²³Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jakarta Timur, Indonesia
Email: ³azuriasmarap@gmail.com

Abstrak. Dermaga 009, salah satu dermaga yang berada di Pelabuhan Tanjung Priok khusus kapal petikemas domestik antar pulau ke pulau dalam wilayah negara Indonesia. Dermaga ini mempunyai panjang 0 – 404 meter dan draft kedalaman 8 meter jadi kapal-kapal yang sandar maksimal mempunyai draft kapal 8 meter. Dengan karakteristik ini, menjadikan kapal kapal petikemas tidak datang rutin perharinya. Diketahui tiga tahun terakhir ini, kunjungan kapal petikemas berkurang jumlahnya. Kegiatan pelayanan kepandu/tundaan yang tersedia tetap sama jumlah armadanya. Oleh karena itu, penulis dalam penelitiannya membuat studi kasus terkait pengoptimalisasian armada kapal tunda dan pandu pada dermaga 009 Tanjung Priok Jakarta. Metode Optimalisasi dilakukan menggunakan pendekatan linear programming pada software Excel untuk memaksimumkan atau meminimumkan hasil output. Didapatkan hasil utilitas waktu kinerja pelayanan kapal tunda pertahunnya berkisar 2%. Diambil kesimpulan dan saran untuk optimalisasi armada kapal tunda untuk dermaga 009 adalah cukup dengan 4 armada kapal tunda yaitu 2 kapal tunda dengan daya 1240 HP untuk kapal petikemas dengan LOA 70 – 150 meter dan 2 kapal tunda lainnya dengan daya 3200 HP untuk kapal petikemas dengan LOA 151 – 250 meter keputusan ini juga didasarkan ketentuan ukuran LOA kapal serta jumlah kapal dan daya tunda minimum pada Peraturan Menteri nomor 93 tahun 2014.

Kata kunci: Armada kapal tunda, Kapal Petikemas, Optimalisasi, Pandu – Tunda, Pemanduan, Penundaan.

Abstract. Pier 009, one of the ship docks at Tanjung Priok Port for inter-island domestic containers within the territory of Indonesia. The pier length 0 – 404 meters and draft depth of 8 meters, only for ships that has maximum dock of 8 meters. With these characteristics, container ships do not arrive regularly a day. Last three years, the number of container ship visits has decreased. The number of available scouting/tugging service activities remains the same. Therefore, author in this research made a case study of ships related to optimizing the tug and pilot fleet at pier 009. The optimization method using a linear programming in Excel software to maximize/minimize the output results. It was found that the annual utility of tugboat service performance was around 2%. Conclusions for optimizing the tugboat fleet for pier 009: 4 tugboats are sufficient, namely 2 tugboats with a power of 1240 HP for container ships with an LOA of 70 – 150 meters and 2 other tugboats with a power of 3200 HP for container ships with an LOA 151 – 250 meters. This ship decision is based on Ministerial Regulation number 93 of 2014 for the LOA size provisions, number of ships and minimum tug capacity.

Keywords: Fleet tugboat, Container ship, Optimization, Pilotage – Tugboat, Pilotage service, Tugboat service.

1. PENDAHULUAN

Transportasi merupakan salah satu unsur yang membantu meningkatkan perekonomian negara. Transportasi berkontribusi dalam mendistribusikan barangbarang agar lebih cepat untuk sampai ke lokasi yang ingin dituju. Salah satunya adalah transportasi moda laut yang memiliki kemampuan mendistribusikan barang dalam jumlah yang banyak dan ukuran yang besar. Transportasi laut akan mendistribusikan barang antar pulau ke pulau melalui jalur perairan. Pengangkutan barang jalur laut paling banyak dikemas pada petikemas dan diangkut oleh kapal petikemas.

PT. IPC TPK berdasarkan website resminya ipctpk.co.id merupakan salah satu penyedia layanan jasa kepelabuhanan

khusus Kapal petikemas. Di Pelabuhan Tanjung Priok, PT IPC Terminal Petikemas memiliki 3 (tiga) Area Operasi Terminal Petikemas, yaitu Area Tanjung Priok I, Area Tanjung Priok II, dan Area Terminal Support. Pada area Tanjung Priok I terdapat 3 Dermaga yakni zona 1, zona 2 dan zona 3. Penelitian yang dilakukan penulis pada zona 1 dermaga 009 yang melayani wilayah kapal domestik. Kapal domestik melakukan distribusi hanya pada wilayah antar pulau yang berada didalam negara Indonesia.

Kapal petikemas yang ingin melakukan sandar/labuh pada dermaga 009 harus dipandu/tunda oleh kapal tunda dan pandu. Berdasarkan Pasal 28 ayat (1) PM No 57 Tahun 2015 tentang Pemanduan dan Penundaan Kapal bahwa “..., kapal berukuran tonase kotor paling rendah GT 500 atau lebih wajib

menggunakan pelayanan jasa pemanduan kapal.”. Banyaknya kunjungan kapal petikemas yang datang untuk sandar dan berlabuh pergi pada dermaga 009 pada periode tahun 2020 - 2022 yang dilayani oleh kapal tunda dan pandu bersumber pada data perusahaan PT.IPC TPK.

Kunjungan Kapal Sandar di Dermaga 009 tahun 2020 – 2022 dan Kunjungan Kapal Berlabuh dari Dermaga 009 pada tahun 2020 – 2022 dibawah ini. Data yang dikumpulkan selama 3 tahun (periode tahun 2020 – 2022) yakni pada tahun 2020 data persentase tertinggi sebesar 10% pada bulan April berjumlah 24 kunjungan kapal petikemas, sedangkan terkecil pada bulan februari berkisar 6% dengan jumlah kunjungan 16 kapal petikemas. Sisanya berkisar 8% - 9% dengan jumlah kunjungan mulai dari 19 – 21 kapal petikemas. Total kunjungan kapal petikemas pada tahun 2020 adalah 247 kunjungan.

Kemudian data kunjungan kapal sandar dan berlabuh pada dermaga 009 pada tahun 2021. Data persentase tertinggi sebesar 10% pada bulan Januari berjumlah 22 kunjungan kapal petikemas, sedangkan terkecil pada bulan November berkisar 6% dengan jumlah kunjungan 14 kapal petikemas. Sisanya berkisar 8% - 9% dengan jumlah kunjungan mulai dari 17 – 21 kapal petikemas. Total kunjungan kapal petikemas pada tahun 2021 adalah 228 kunjungan. Selanjutnya, data kunjungan kapal sandar dan berlabuh pada tahun 2022. Data persentase tertinggi yakni 12% pada bulan Oktober berjumlah 26 kunjungan kapal petikemas, sedangkan terkecil pada bulan Mei berkisar 3% dengan jumlah kunjungan 7 kapal petikemas. Sisanya pada bulan – bulan yang lainnya berkisar 5% - 11% dengan jumlah kunjungan mulai dari 10 – 23 kapal petikemas. Total kunjungan kapal petikemas pada tahun 2021 adalah 207 kunjungan.

Berdasarkan data tersebut, jumlah kunjungan kedatangan dan kepergian kapal petikemas pada dermaga 009 terbilang cukup jarang karena kunjungan kapal petikemas tidak selalu ada kedatangan perharinya. Hasil yang terlihat bahwa terjadinya penurunan kunjungan kapal petikemas pada dermaga 009. Akan tetapi jumlah armada kapal tunda dan pandu yang melakukan pelayanan jasa pemandu/tundaan kapal petikemas tetap, tidak berubah jumlahnya.

Hal ini mengakibatkan terjadinya ketidakefektivitas kerja pada armada kapal tunda dan pandu pada pelayanan pemandu/tundaan kapal petikemas pada dermaga 009. Diakibatkan oleh penurunan kunjungan kapal dengan selisih kinerja kerja armada kapal tunda dan pandu perharinya. Kapal Tunda dan pandu memiliki pengaruh yang sangat penting untuk membantu melancarkan proses kapal memasuki alur pelayaran pelabuhan serta menjamin keselamatan kapal setelah kegiatan menunggu di kolam pelabuhan sampai bersandar

Oleh karena itu pada penulisan latar belakang ini, penulis ingin mengoptimalkan kinerja waktu kerja pada armada kapal tunda dan pandu dalam kegiatan memandu/tunda terhadap kapal petikemas yang berkunjung pada dermaga 009. Pembatasan penelitian ini yakni tidak meneliti tentang biaya jasa pelayanan pemandu/tundaan. Berdasarkan penelitian yang sudah ditentukan

penulis untuk dianalisis pada skripsinya, dibuatlah judul berikut “Optimalisasi Armada Kapal Tunda dan Pandu. Studi Kasus: Dermaga 009 Tanjung Priok Jakarta”

2. LANDASAN TEORI

2.1 Transportasi

Transportasi merupakan suatu sistem yang dapat membantu pergerakan atau pemindahan barang maupun orang dari satu tempat ke tempat lainnya yang diinginkan dituju. Sedangkan transportasi laut merupakan alat transportasi jalur perairan yang membantu melancarkan pergerakan suatu barang maupun manusia yang terbatas dari jalur angkutan daratnya. Peranan transportasi laut sangat berpengaruh untuk menjangkau wilayah antar pulau yang dipisahkan oleh perairan dan tidak terdapat jalan yang dapat menjangkau wilayah tersebut. Oleh karena itu, peranan transportasi antara lain dapat mempermudah pelayanan jasa angkutan via laut dan melancarkan arus pergerakan dan perpindahan barang serta penumpang. (SISWOYO, 2018)

2.1.1 Sistem Transportasi

Menurut Rahman (2023) Sistem Transportasi merupakan proses yang diciptakan untuk mencapai proses kegiatan pengangkutan barang dan manusia dalam transportasi secara lebih optimal dan terstruktur dalam ruang dan waktu dengan mempertimbangkan hal – hal seperti keamanan, kenyamanan dan efisiensi waktu serta biaya.

2.1.2 Transportasi / Angkutan Laut

Berdasarkan UU No No. 17 tahun 2008 pasal 1 tentang Pelayaran terdapat pembahasan mengenai angkutan di perairan merupakan kegiatan pengangkutan dan/atau pemindahan penumpang dan/atau barang dengan menggunakan kapal.

Sedangkan L.Tebiary (dalam SISWOYO, 2018) memiliki pendapat tentang Kapal laut adalah salah satu alat angkutan laut yang berfungsi untuk memindahkan penumpang, barang, maupun hewan antar pulau, yang pengoperasiannya perlu ditunjang dengan sarana, prasarana, dan fasilitas pendukung untuk melakukan bongkar muat setelah sampai pada dermaga tempat tujuan serta bersandar.

2. 2 Prasarana Transportasi Laut

2.2.1 Pelabuhan

Pelabuhan merupakan suatu gerbang difungsikan untuk pintu masuk kesuatu wilayah digunakan sebagai prasarana yang menghubungkan antar daerah, pulau maupun negara. Pelabuhan (port) adalah daerah yang terlindungi dari gelombang di lengkapi fasilitas terminal laut meliputi dermaga untuk bertambatnya kapal, alat berat seperti crane untuk bongkar muat barang dan tempat penumpukan barang barang kegiatan bongkar muat yang setelahnya akan dikirimkan ke tempat tujuan. Berdasarkan pengertian yang ditulis pada buku berjudul Perencanaan Pelabuhan (Triatmodjo, 2017).

Pada PM No 50 tahun 2021 mengenai penyelenggaraan pelabuhan laut disebutkan mengenai definisi dari Pelabuhan yang merupakan suatu tempat yang memiliki 2 wilayah yakni daratan dan/atau perairan dengan pembatasan tertentu yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, naik turun penumpang, dan/atau bongkar muat barang pada kegiatan pemerintahan dan perusahaan berupa terminal dan tempat kapal berlabuh yang dilengkapi fasilitas keselamatan dan keamanan pelayaran juga untuk kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra-dan antarmoda transportasi.

2.2.1.1 Jenis Pelabuhan

Berdasarkan PM no 57 tahun 2020 tentang Penyelenggaraan Pelabuhan Laut dijelaskan pengertian dari beberapa jenis pelabuhan menurut fungsinya sebagai berikut:

a. Pelabuhan Laut Pelabuhan laut merupakan pelabuhan yang dapat digunakan sebagai pelayanan kegiatan angkutan laut ataupun angkutan penyebrangan yang letaknya di perairan laut maupun sungai.

b. Pelabuhan Utama Pelabuhan Utama adalah pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani:

i. Kegiatan angkutan laut dalam negeri dan internasional, ii. Alih muat angkutan laut dalam negeri dan internasional dalam jumlah besar, iii. Sebagai tempat asal tempat tujuan penumpang dan/atau barang, serta iv. Sebagai angkutan penyebrangan dengan jangkauan pelayanan antarprovinsi.

c. Pelabuhan Pengumpul Pelabuhan Pengumpul merupakan pelabuhan yang secara pokok dapat digunakan sebagai :

i. Pelayanan kegiatan angkutan laut dalam negeri, ii. Alih muat angkutan laut dalam negeri dalam jumlah besar muatan menengah, iii. Sebagai tempat asal serta tempat tujuan penumpang maupun barang, dan iv. Sebagai angkutan penyebrangan dengan wilayah jangkauan pelayanannya antarprovinsi.

d. Pelabuhan Pengumpan Pelabuhan Pengumpan merupakan pelabuhan yang secara pokok dapat digunakan sebagai :

i. Pelayanan kegiatan angkutan laut dalam negeri, ii. Alih muat angkutan laut dalam negeri dalam jumlah besar muatan yang terbatas, iii. Sebagai pelabuhan pengumpan bagi pelabuhan utama dan pelabuhan pengumpul, iv. Sebagai tempat asal serta tempat tujuan penumpang ataupun barang, dan v. Sebagai angkutan penyebrangan dengan wilayah jangkauan pelayanan dalam provinsi

e. Pelabuhan Pengumpan Regional Pelabuhan Pengumpan Regional merupakan pelabuhan yang secara pokok dapat digunakan sebagai :

i. Pelayanan kegiatan angkutan laut dalam negeri, ii. Alih muat angkutan laut dalam negeri dalam jumlah besar muatan yang terbatas, iii. Sebagai pelabuhan pengumpan bagi pelabuhan utama dan pelabuhan pengumpul, iv. Sebagai tempat asal serta tempat tujuan penumpang ataupun barang, dan v. Sebagai angkutan penyebrangan dengan wilayah jangkauan pelayanan antar kabupaten/kota dalam provinsi

f. Pelabuhan Pengumpan Lokal Pelabuhan Pengumpan Lokal merupakan pelabuhan yang secara pokok dapat digunakan sebagai :

i. Pelayanan kegiatan angkutan laut dalam negeri, ii. Alih muat angkutan laut dalam negeri dalam jumlah besar muatan yang terbatas, iii. Sebagai pelabuhan pengumpan bagi pelabuhan utama dan pelabuhan pengumpul, iv. Sebagai tempat asal serta tempat tujuan penumpang ataupun barang, dan v. Sebagai angkutan penyebrangan dengan wilayah jangkauan pelayanan dalam kabupaten/kota.

Berdasarkan penjelasan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 57 Tahun 2020 tentang Penyelenggaraan Pelabuhan Laut mengenai jenis - jenis pelabuhan menurut fungsinya tersebut dapat dipastikan Pelabuhan pada dermaga terminal petikemas 009 PT.IPC TPK Tanjung Priok merupakan jenis pelabuhan pengumpul karena dermaga terminal petikemas 009 melayani alih muatan domestik antar provinsi dalam negeri.

2.2.1.2 Fasilitas Pelabuhan Fasilitas Pelabuhan

Berdasarkan Peraturan Menteri Pehubungan RI mengenai Penyelenggaraan Pelabuhan Laut pada PM No. 50 tahun 2021 terdapat beberapa fasilitas penting yang wajib berada di pelabuhan terbagi menjadi dua wilayah yaitu pada sisi daratan dan sisi lautan/perairan dari pelabuhan.

Pada daerah lautan/perairan dari Pelabuhan beberapa fasilitas wajib yang harus ada diantara lain :

- a. Alur Pelayaran
- b. Tempat Labuh Perairan
- c. Kolam Pelabuhan, merupakan perairan yang berada didepan dermaga difungsikan sebagai prasarana tempat bersandar dan olah gerak kapal digunakan dalam kepentingan operasional.
- d. Tempat Alih Muat Kapal pada perairan
- e. Alur Penghubung Intra-Pelabuhan
- f. Perairan wilayah Kepanduan
- g. Dsb.

Kapal pandu/tunda yang akan melayani wilayah pelabuhan PT.IPC TPK Tanjung Priok berada di wilayah zona 2 yaitu berada diantara zona 1 (dermaga 009) dan zona 3, jadi memungkinkan untuk lebih cepat melayani jasa pandu/tunda karena lebih dekat dari kolam pelabuhan dan berada ditengah-tengah masingmasing zona yang ada.

2.3 Sarana Transportasi Laut

2.3.1 Kapal

Definisi kapal yang dijelaskan pada UU No. 17 tahun 2008 yakni kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakkan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, energi lainnya, ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah.

2.3.2 Kapal Petikemas/Kontainer (Container Ship) Pada tahun 1996, Subandi (Reskiyanti, 2020) mengemukakan bahwa kapal petikemas dibagi kedalam 5 jenis kapal berdasarkan perbedaan cara memuat petikemas/kontainernya yang diangkut oleh kapal, yakni sebagai berikut:

1. Full Container Ship (Kapal Penuh Petikemas/Kontainer)

Kapal yang didesain khusus hanya untuk mengangkut Kontainer/Petikemas jadi karena itu dinamakan Kapal Penuh

Petikemas/Kontainer (Full Container Ship). Ruang untuk memuat kontainer/petikemas didalam kapal ini dilengkapi dengan cell yang diberi pemandu (guides) terletak di keempat sudut cell difungsikan untuk memudahkan petikemas saat masuk dan keluar. Kapal seperti ini dikenal dengan sebutan third generation ship.

2. Partial Container Ship (Kapal Petikemas/Kontainer Parsial)

Kapal ini hanya sebagian ruangnya yang digunakan untuk pengangkutan petikemas/kontainer karena sebagian ruangnya lagi diperuntukkan bagi muatan konvensional. Oleh sebab itu, Kapal ini disebut Kapal Petikemas/Kontainer Parsial (Partial Container Ship) akan tetapi lebih sering dikenal sebagai Kapal Semi Kontainer.

3. Convertible Container Ship (Kapal Petikemas/Kontainer Konvertibel)

Kapal ini dapat digunakan untuk memuat Petikemas/Kontainer maupun muatan lainnya dapat pada keseluruhan ruangnya atau disebagian ruangnya. Pada suatu waktu kapal ini dapat diubah (convertible) secara otomatis sesuai dengan kebutuhan untuk pengangkutanmuatan lainnya atau petikemas/kontainer. Kapal ini disebut dengan Kapal Petikemas/Kontainer Konvertibel (Convertible Container Ship).

4. Ship with Limited Container Carry Ability (Kapal Kontainer Pengangkutan Terbatas) Sesuai dengan namanya yaitu Kapal Kontainer Pengangkutan Terbatas (Ship with Limited Container Carry Ability), kapal ini mempunyai kemampuan mengangkut petikemas dalam jumlah muat yang terbatas, dikarenakan kapal ini dilengkapi oleh perlengkapan khusus untuk mengangkut petikemas. Tipe kapal ini merupakan jenis kapal petikemas konvensional berdasarkan konstruksi kapalnya.

5. Ship without Special Container Stowing or Handling Device (Kapal tanpa Perangkat Khusus untuk Menyimpan dan Menangani Kontainer)

Kapal tanpa Perangkat Khusus untuk Menyimpan dan Menangani Kontainer (Ship

without Special Container Stowing or Handling) sesuai dengan namanya kapal ini tidak memiliki alat-alat bongkar muat untuk petikemas/kontainer ataupun alat penataan (stowing) secara khusus, tetapi tetap dapat mengangkut petikemas. Muatan petikemas/kontainer yang diangkut oleh kapal ini akan diperlakukan seperti muatan konvensional yang berukuran besar serta akan diikat dengan cara yang konvensional.

Berdasarkan pembagian kapal petikemas/kontainer diatas, yang melakukan sandar labuh dipandu/tunda oleh kapal pandu/tunda dan bongkar muat pada dermaga terminal petikemas 009 PT.IPC TPK adalah Full Container Ship (Kapal Penuh Petikemas/Kontainer) dan Ship without Special Container Stowing or Handling Device (Kapal tanpa Perangkat Khusus untuk Menyimpan dan Menangani Kontainer).

2.3.3 Kapal Tunda

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia, PM Nomor 93 Tahun 2014 mengenai Sarana Bantu dan Prasarana Pemanduan Kapal. Terkait Kapal Tunda merupakan kapal yang dapat difungsikan sebagai sarana bantu pemanduan yakni dalam kegiatan mendorong, menarik, menggandeng, mengawal (escort) dan membantu (assist) kapal yang berolah gerak di alur pelayaran, daerah labuh jangkar ataupun kolam pelabuhan untuk kegiatan bertambat ke atau untuk melepas dari dermaga, jetty, trestle, pier, pelampung, dolphin, kapal dan fasilitas tambat lainnya.

Menurut A. Edy Hidayat N. (2009), kapal tunda (tugboat) ialah kapal yang digunakan untuk menarik atau membantu kapal lain untuk bergerak dilaut, keluar masuk Pelabuhan, atau sungai serta untuk menarik tongkang dipelabuhan maupun pantai.

Jadi kapal tunda merupakan sebuah kapal yang memiliki daya kekuatan yang berbeda-beda setiap kapal tundanya yang dapat difungsikan untuk melakukan pemanduan terhadap kapal dengan ukuran kapal yang berbeda-beda pula. Kapal tunda melakukan fungsi penundaan dilakukan terhadap kapal yang akan memasuki wilayah Pelabuhan untuk bersandar didermaga maupun kapal yang ingin berlabuh dari dermaga menuju kolam Pelabuhan wajib di tunda oleh kapal tunda.

Kententuan pemilihan daya kapal tunda untuk melakukan penundaan kapal juga sudah ditentukan sesuai LOA kapal yang akan ditunda yakni tertulis pada Peraturan Menteri No. 93 tahun 2004.

Kapal tunda pelabuhan (port tug boat) yang bertugas di pelabuhan untuk melayani kapal yang akan merapat di dermaga. Dalam melakukan kegiatan pelayanan ini, kapal tunda diklasifikasikan menurut posisi saat menunda kapal (Y. M. Alfalah, 2019) :

- a. Towing Tug Boat (Kapal Tunda Tarik) Jenis kapal tunda yang mempunyai fungsi untuk melakukan penarikan pada kapal yang akan dilayaninya, dengan mengikat tali pada bagian depan (haluan) kapal yang akan ditarik.
- b. Pushing Tug Boat (Kapal Tunda Dorong) Jenis kapal tunda yang mempunyai fungsi untuk melakukan pendorongan kapal yang dilayani, biasanya mendorong kapal pada saat proses penyandaran kapal pada dermaga.
- c. Side Tug Boat (Kapal Tunda Tempel) Jenis kapal tunda yang mempunyai fungsi untuk mengekor dan menempel pada bagian belakang kapal (buritan) dimaksudkan agar kapal yang ditarik oleh kapal tunda Tarik (towing tug boat) tetap dalam keadaan stabil atau lurus tidak terpengaruh gerakannya mengikuti oleh pergerakan arus laut.

2.3.3.1 Daya Kapal Tunda

Menurut Farid Hidayat (2021) Kapal Tunda dibedakan jenisnya berdasarkan daya tenaga penggerak yang dimilikinya sebagai berikut :

- a) Ocean Tugboat (Tunda Laut)
Kapal tunda yang memiliki julukan tunda laut (ocean Tugboat) yakni memiliki kekuatan mesin lebih dari 2000 HP dengan panjang 38 – 76 meter.
- b) Coasral Tugboat (Tunda Pesisir)
Kapal tunda yang mempunyai julukan tunda pesisir atau coasral tugboat yakni memiliki kekuatan mesin 600 - 2000 HP dengan panjang kapal 21 – 36 meter.
- c) Inland Tugboat (Tunda Pedalaman)
Kapal tunda yang mempunyai julukan tunda pedalaman atau Inland Tugboat yakni memiliki kekuatan mesin dibawah 600 HP.
- d) Harbour Tugboat (Tunda Pelabuhan)
Kapal tunda yang mempunyai julukan Tunda Pelabuhan atau Harbour Tugboat yakni

memiliki kekuatan mesin kurang dari 800 HP – 3600 HP.

Sedangkan daya kapal tunda untuk pelayanan penundaan kapal diklasifikasikan sesuai ukuran kapal sebagai berikut : a) Panjang kapal 70 – 150 meter Panjang kapal yang memiliki kisaran ukuran ini harus ditunda oleh minimal 1 unit kapal tunda dengan daya minimal 2.000 HP dan Bollard Pull minimal 24 Ton.

b) Panjang kapal 150 - 250 meter Panjang kapal yang memiliki kisaran ukuran ini harus ditunda oleh minimal 2 kapal tunda dengan daya minimal 6.000 HP dan Bollard Pull minimal 65 ton.

c) Panjang kapal 250 meter keatas Panjang kapal yang memiliki kisaran ukuran ini harus ditunda oleh minimal 3 kapal tunda dengan daya minimal 11.000 HP dan Bollard Pull minimal 125 ton

2.3.4 Kapal Pandu

Berdasarkan pada Pasal 1 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 93 Tahun 2014, Kapal Pandu yang dapat digunakan sebagai sarana bantu pemanduan lainnya merupakan kapal dengan ciri khas tertentu yang berperan untuk mengangkut pandu dari atau ke kapal yang akan dipandu.

Kapal pandu merupakan sarana bantu pemanduan yang mempunyai tugas dan fungsi untuk memberikan pengetahuan kepada nahkoda kapal dalam hal olah gerak kapal diwilayah perairan Pelabuhan supaya terciptanya keselamatan dan kelancaran (Purnomo et al., 2010).

Menurut Purnamasari, (2022) Kapal pandu adalah kapal yang dapat dipergunakan untuk mengantar dan menjemput seorang petugas pandu yang akan melakukan kegiatan pemanduan kapal yang akan sandari didermaga dan membutuhkan pelayanan pemanduan.

Kapal Pandu atau biasa disebut dengan nama lainnya yakni motor pandu adalah sejenis kendaraan moda laut yang memiliki fungsi untuk dinaiki seorang pandu untuk mengantarkannya pada kapal yang akan dipandu baik kapal yang berada pada kolam Pelabuhan maupun kapal yang sandar pada dermaga.

Seorang pandu bertugas untuk melakukan pemanduan dengan mengarahkan nahkoda kapal untuk mengemudikan arah kendali kapal sesuai arahan yang diperintahkan. Sebab adanya pandu agar kapal yang dipandu dapat aman berlayar pada Pelabuhan dengan melalui alur laut yang aman untuk dilewati pada wilayah tersebut, yang tentunya dikuasai oleh seorang pandu.

2.3.4.1 Daya Kapal Pandu

Tipe kapal pandu dibedakan menjadi 3 kelompok yaitu (MARITIMEWORLD, 2011) :

- a) Motor Pandu II, memiliki daya 150 – 200 HP
- b) Motor Pandu I, memiliki daya 300 – 350 HP
- c) Motor Pandu IS, memiliki daya 600 – 800 HP

Jumlah awak kapal atau motor pandu tergantung ukuran besar kecilnya kapal pandu yakni mulai dari 4 – 6 orang ataupun sampai 12 orang awak kapal.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian digunakan untuk mencari, mengumpulkan dan mengolah data yang akan dibuktikan hasil kebenarannya. Pada metode penelitian ini pendekatan yang digunakan oleh penulis adalah pendekatan kuantitatif dengan variabel yang terukur karena penelitian ini akan membahas mengenai data yang dapat terukur seperti data jumlah kunjungan kapal ke dermaga petikemas 009 selama 3 tahun pada periode Januari 2020 - Desember 2022. Kemudian akan dianalisis pengoptimalisasian dengan armada kapal tunda dan pandu yang tersedia.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada Dermaga Petikemas 009 milik PT.IPC TPK Tanjung Priok. Waktu penelitian berlangsung selama 3 bulan. Mulai pada bulan 1 Februari 2023 – 30 April 2023.

3.3 Populasi dan sampel

Penelitian Populasi dan sampel adalah suatu hal penting dalam pengumpulan data penelitian untuk nantinya data akan dianalisa/olah menjadi suatu hasil output. Populasi adalah keseluruhan dari objek yang diteliti dapat berupa makhluk hidup, benda, fenomena, nilai dari suatu uji ataupun tes, kejadian sebagai sumber data yang mewakili karakteristik tertentu dalam suatu penelitian (Sinaga, 2014). Populasi dalam penelitian ini adalah jumlah armada pelayanan pemandu/tundaan kapal petikemas pada Pelabuhan Tanjung Priok (dalam periode Januari 2020 – Desember 2022). Yakni berjumlah 14

kapal tunda, motor pandu 6, kapal kecil 3 berdasarkan data yang didapat pada maritimnews.

Sedangkan sampel menurut sugiyono (dalam Deepublish, 2023) merupakan sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Jadi sampel dalam penelitian ini berupa jumlah pelayanan armada pemandu/tundaan kapal petikemas pada Dermaga 009 Tanjung Priok (dalam periode 2020 – Desember 2022). Jumlah Kapal tunda 10 dan motor pandu 6, motor kecil 3 tetapi sangat jarang dipergunakan data diperoleh dari hasil wawancara pihak terkait dan observasi langsung dilapangan.

3.4 Instrumen Penelitian

Pada Instrumen penelitian ini menggunakan dua variabel yaitu :

1. Jumlah Kunjungan Kapal Petikemas

Variabel kedatangan ini menjelaskan tentang:

- a. Jumlah kapal yang masuk untuk bersandar melakukan bongkar muat ke dermaga terminal petikemas 009 PT.IPC TPK Tanjung Priok Jakarta. Kapal petikemas yang datang ini nantinya akan dilayani untuk dipandu/tunda oleh armada kapal tunda dan pandu ke Dermaga Terminal Petikemas 009 untuk disandarkan.

- b. Jumlah kapal yang keluar untuk berlabuh setelah selesai melakukan kegiatan bongkar/muat petikemas pada dermaga 009 untuk pergi menuju ke kolam Pelabuhan oleh armada kapal tunda dan pandu.

2. Data Kondisi Eksisting

Variabel waktu ini menjelaskan data eksisting yang ada pada fasilitas pelayanan pemandu/tundaan kapal petikemas dermaga petikemas 009 Tanjung Priok Jakarta, seperti :

- i. Armada Tug Boat
- ii. Motor Pandu
- iii. Jumlah Pandu
- iv. Spesifikasi Pandu
- v. Shipcall
- vi. Spesifikasi Dermaga

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara peneliti mendapatkan data dan berasal darimana sumber data didapatkan. Teknik pengumpulan yakni :

- a) Data Sekunder yakni didapatkan secara tidak langsung dari file dokumen Manning di Terminal Petikemas 009 PT.IPC TPK Tanjung Priok. Data ini berupa jumlah kunjungan kapal petikemas di dermaga petikemas 009 dalam periode waktu 3 tahun (Januari 2020 – Desember

2022)

- b) Data sekunder yang terakhir adalah kondisi eksisting pada pelayanan pemandu/tundaan kapal petikemas oleh armada tunda dan pandu studi kasus dermaga 009 yakni didapatkan pada laman maritimnews.com

- c) Data Primer didapatkan secara langsung dari hasil wawancara dengan pihak terkait dan observasi secara langsung dilapangan saat penelitian berlangsung.

3.6 Desain Penelitian

Desain Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif, data yang didapatkan dari perusahaan tempat dilakukannya penelitian dilakukan. Pengoptimalisasiannya menggunakan Linear Programming yang ada pada software Excel difungsikan untuk menentukan hasil pengoptimalisasiannya berupa keadaan minimum atau maksimum dari suatu data yang akan dianalisis. Menurut Sulistyawati (2022), “Penelitian deskriptif kuantitatif adalah mendeskripsikan, meneliti, dan menjelaskan sesuatu yang dipelajari apa adanya, dan menarik kesimpulan dari fenomena yang dapat diamati dengan menggunakan angka-angka.”

3.6.1 Teori Optimalisasi

Menurut Tjiptono (2001, p. 59) optimalisasi adalah suatu kondisi dapat diwujudkan jika dilakukan dengan melebihi atau mencapai keadaan atau performa yang diinginkan, atau bisa disebut juga sebagai suatu daya usaha atau upaya pelayanan yang diberikan secara maksimal dengan menggunakan seluruh kemampuan yang ada.

Optimalisasi merupakan proses menemukan pemecahan atau penyelesaian yang paling terbaik, misalnya tidak selalu keuntungan tertinggi yang dapat harus diperoleh jika tujuannya pengoptimalan adalah memaksimalkan keuntungan karena untuk memaksimalkan keuntungan barang yang diproduksi harus habis meski tidak dijual dengan harga yang tinggi. Sedangkan tidak selalu biaya yang paling rendah dapat ditekan jika tujuannya pengoptimalan adalah meminimalkan biaya yang (Siringoringo, 2005, p. 4)

Jadi peoptimalisasian suatu hasil kegiatan berdasarkan keputusan yang terbaik yang ditentukan untuk kegiatan yang dijalankan dilihat dari keinginan yang ingin dituju atau tujuan atau pencapaian yang ingin diraih dalam sebuah usaha atau perusahaan. Berikut terdapat 3 elemen permasalahan optimalisasi yang harus diidentifikasi,

menurut Machfud Sidik (Daerah Dan Retribusi Daerah, Sidik, 2001, p. 8) yaitu :

- a) Tujuan Optimalisasi bertujuan dapat berbentuk maksimum ataupun minimum. Bentuk maksimum digunakan untuk tujuan pengotimalisasian yang berhubungan dengan keuntungan, penerimaan, dan sebagainya. Lain halnya dengan bentuk minimum biasa digunakan untuk tujuan pengoptimalisasian yang berhubungan dengan jarak, waktu, biaya dan sebagainya. Pada penelitian yang penulis lakukan dikhususkan untuk jarak dan waktu.
- b) Alternatif keputusan Alternatif keputusan merupakan aktivitas yang dilakukan untuk memperoleh atau menggapai suatu tujuan. Alternatif keputusan tersedia menggunakan sumberdaya terbatas yang dimiliki pengambilan keputusan dan pengambilan keputusan juga dihadapkan pada sejumlah pilihan yang harus dipertimbangkan secara hati-hati. Sebab pengambilan alternatif keputusan memiliki arti yang penting untuk kemajuan atau kemunduran suatu perusahaan.
- c) Sumberdaya yang dibatasi Salah satu bentuk optimalisasi adalah mengatasi tenaga kerja dengan membatasi sumberdaya yang ada ataupun menambah. Agar suatu tingkat ketidakefektifan suatu kinerja dapat dikurangi dengan mengoptimalkan kinerja kerja yang ada sesuai kebutuhan.

3.7 Teknik Analisis Data

Teknik Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hasil yang optimal dengan melakukan penganalisisan terhadap optimalisasi armada tunda dan pandu yang tersedia dengan perbandingan kunjungan kapal di dermaga petikemas 009.

Data yang akan dianalisis optimalisasiannya, pertama adalah data kunjungan kapal petikemas selama 3 tahun lamanya pada periode mulai pada Januari 2020 – Desember 2022 dikhususkan pada dermaga 009 Tanjung Priok yakni merupakan tempat peneliti melakukan penelitian.

Untuk menganalisisnya diperlukan perbandingan akan kinerja armada kapal tunda yang melayani dermaga 009 Tanjung Priok akan dilakukan perhitungan antara kedua data tersebut lalu akan didapatkan hasil dan ditentukan saran untuk pengoptimalisasian

Berikut langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian agar analisis data yang akan dilakukan terstruktur sesuai perencanaan, yaitu :

1. Melakukan studi pustaka terkait topik utama yakni metode pengoptimalisasian.
2. Pengambilan data penelitian di PT.IPC TPK pada Dermaga Terminal Petikemas 009 Tanjung Priok Jakarta yakni data kunjungan kapal selama 3 tahun serta jumlah kapal tunda yang melayani dermaga 009.
3. Mengetahui pengoptimalisasian pelayanan pemandu/tundaan kapal petikemas oleh armada kapal tunda dan pandu dari hasil analisis kedua data yang telah diolah.
4. Mengambil kesimpulan dari hasil pengolahan data terkait pengoptimalisasian armada kapal tunda dan pandu yang didapat untuk dermaga 009 Tanjung Priok Jakarta terkait pengoptimalisasian armada tunda dan pandu yang tepat terhadap kunjungan kapal petikemas di dermaga 009 Tanjung Priok Jakarta.

3.8 Analisis Kinerja Pelayanan Pandu Tunda

Untuk dapat melakukan pengoptimalah harus mengetahui terlebih dahulu hasil kinerja kerja pelayanan apakah sudah optimal. Berikut merupakan langkah – Langkah yang dapat dilakukan (Ardwiansyah, 2016):

1. Menetapkan jumlah pandu dan kapal tunda yang dibutuhkan berdasarkan klasifikasi ukuran LOA kapal yang ketentuan terdapat PM 93 Tahun 2014.
2. Menentukan Jumlah Waktu Tunda per jam Setelah menetapkan jumlah pandu dan kapal tunda yang dibutuhkan, lalu tahap selanjutnya menentukan jumlah waktu tunda. Rumus :

$$\frac{\text{jumlah kapal tunda} \times \text{jumlah siklus penundaan} \times \text{waktu penundaan}}{60 \text{ menit}}$$

*Catatan : hitung semua kategori daya tunda yang tersedia / dimiliki untuk melayani dermaga

3. Menentukan Jumlah Waktu Pandu per jam Rumus :

$$\frac{\text{jumlah kapal pandu} \times \text{jumlah siklus pemanduan} \times \text{waktu pemanduan}}{60 \text{ menit}}$$

4. Membuat total dari hasil penjumlahan jumlah tunda yang dibutuhkan (perkategori daya tunda yang tersedia) Pada software excel dapat mempergunakan rumus

SUMIF untuk menjumlahkannya

5. Membuat total dari hasil penjumlahan jumlah pandu yang dibutuhkan (perkategori daya tunda yang tersedia) Pada software excel dapat mempergunakan rumus

SUMIF untuk menjumlahkannya

6. Menghitung Total Jumlah Waktu Tunda jam per tahun Setelah menemukan total penjumlahan tunda perkategori (poin nomor 4) lalu dapat menghitung total jumlah waktu tunda jam per tahun Rumus :

$$\frac{\text{Total jumlah kapal tunda} \times \text{jumlah siklus penundaan} \times \text{waktu penundaan}}{60 \text{ menit}}$$

*Catatan : hitung semua kategori daya tunda yang tersedia / dimiliki untuk melayani dermaga

7. Total Jumlah Waktu Pandu jam per tahun Setelah menemukan total penjumlahan Pandu perkategori (poin nomor 5) lalu dapat menghitung total jumlah waktu pandu jam per tahun Rumus :

$$\frac{\text{Total jumlah kapal pandu} \times \text{jumlah siklus pemanduan} \times \text{waktu pemanduan}}{60 \text{ menit}}$$

*Catatan : hitung semua kategori daya tunda yang tersedia / dimiliki untuk melayani dermaga

8. Menghitung total waktu kinerja armada pandu Rumus :

$$\text{Hari kerja armada pertahun} \times \text{total jam kerja perhari} \times \text{jumlah unit}$$

*catatan : untuk pandu hanya 1x perhitungan karena jumlah unit yang digunakan saat melakukan pelayanan kerja hanya 1 unit, jadi hasil perhitungan yang didapat akan selalu sama.

9. Menghitung total waktu kinerja armada tunda Rumus :

$$\text{Hari kerja armada pertahun} \times \text{total jam kerja perhari} \times \text{jumlah unit}$$

*catatan : untuk tunda dihitung perkategori kekuatan daya yang dimiliki kapal tunda karena menggunakan jumlah unit yang berbeda perkategori daya yang dimiliki.

10. Menghitung utilitas tunda Rumus :

$$\text{Total waktu tunda jam pertahun} \times \text{total jam kerja perhari} \times \text{jumlah unit}$$

*catatan : dihitung perkategori kekuatan daya yang dimiliki kapal tunda karena menggunakan jumlah unit yang berbeda perkategori daya yang dimiliki. Setelah itu dijumlahkan semua hasil utilitas tunda yang didapat dari semua perhitungan perkategori daya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data Penelitian

Dermaga 009 pada PT.IPC TPK merupakan dermaga untuk kapal-kapal petikemas bersadar untuk melakukan kegiatan bongkar/muat pada terminal penumpukan petikemas 009. Kapal petikemas yang melakukan sandar pada dermaga 009 merupakan kapal-kapal milik perusahaan Indonesia. Dermaga 009 hanya khusus melayani kapal petikemas yang mendistribusikan petikemas antar pulau yang berada dalam negara Indonesia.

Dermaga petikemas 009 memiliki panjang kadometer 0404m. Sedangkan kedalaman draft pelabuhannya sedalam 8 meter. Olehkarena itu kapal yang datang ke dermaga 009 ini, maksimal kedalaman draft yang dimiliki hanya mencapai 8 meter. Jika melebihi batas tersebut akan dilarang memasuki alur dermaga 009, karena akan membahayakan bagian bawah kapal (lunas kapal) yang tersangkut atau mengalami kerusakan karena mencapai batas kedalaman dermaga.

Berikut data penelitian yang di ambil selama melakukan penelitian di Dermaga Terminal petikemas 009 PT.IPC TPK (Zona 1) Tanjung Priok 1, data ini didapatkan dari bagian manning yang mengurus dokumen administasi seperti file bayplan kapal yang berisi waktu kedatangan kapal begitupula dengan data waktu kepergian kapal secara lengkap, letak kadometer sandar kapal pada dermaga, nama kapal yang akan sandar, penempatan petikemas yang akan dibongkar muat dan sebagainya.

Pada penelitian optimalisasi pelayanan kapal petikemas oleh kapal pandu/tunda pada terminal 009 PT.IPC TPK dengan metode pengoptimalisasian menggunakan software excel. Berikut merupakan data (variabel 1) yakni data jumlah kunjungan kapal petikemas pada dermaga 009 Tanjung Priok Jakarta yang datang ke dermaga dari kolam Pelabuhan maupun pergi dari dermaga ke kolam Pelabuhan setelah selesai melakukan bongkar/muat pada dermaga petikemas. Data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1.1 dan 4.1.2 Data Kunjungan Kedatangan dan Kepergian Kapal Petikemas dibawah ini.

Tabel 4.1. 1 Data kunjungan kedatangan kapal petikemas di dermaga 009

	Kedatangan		
	2020	2021	2022
Januari	19	22	18
Februari	16	17	20
Maret	22	19	23
April	24	21	10
Mei	22	17	7
Juni	20	19	15
Juli	20	21	21
Agustus	21	21	19
September	20	18	20
Oktober	22	18	26
November	20	14	12
Desember	21	21	16
Total	247	228	207

Sumber : data perusahaan 'telah diolah'

Tabel 4.1. 2 Data kunjungan kepergian kapal petikemas di dermaga 009

Ket	Kepergian		
	2020	2021	2022
Januari	18	21	18
Februari	16	19	20
Maret	22	19	22
April	24	20	11
Mei	23	18	7
Juni	20	19	15
Juli	20	20	20
Agustus	21	22	20
September	20	17	19
Oktober	22	19	27
November	20	13	12
Desember	20	22	16
Total	246	229	207

Sumber : data perusahaan 'telah diolah'

Tabel 4.1. 3 Data eksisting pelayanan pemandu/tundaan

Nama Keterangan	Jumlah
Kapal Tunda	10 of 14
Motor Pandu	6
Kapal Kepil	3
Mobil Operasional	3
Radio Operator	12
Planner	16
Perwira Pandu	32

Sumber : maritimnews (2023) 'telah diolah'

Kedua data diatas merupakan data kunjungan kapal petikemas (kedatangan dan kepergian) di dermaga 009 Tanjung Priok Jakarta pada tahun 2020 – 2022 yang telah diolah oleh penulis menjadi data perbulan dalam masing-masing tahun.

Data pada tabel ini yang nantinya akan digunakan untuk dianalisis dan diolah untuk kemudian ditemukan hasilnya agar dapat didapatkan kesimpulan dan ditentukan saran yang lebih efektif dan optimal terhadap penelitian yang dilakukan.

Data ini akan diperhitungkan dengan rumus yang terletak pada Bab 3. Selanjutnya data selama 3 tahun ini akan diolah dengan software excel agar lebih mudah dan cepat didapatkan output yang diinginkan. Selain data ini juga harus melihat kategori dari data kekuatan (HP) kapal tunda yang tersedia karena setiap kapal tunda memiliki daya kekuatan yang berbeda dalam kegiatannya melayani kapal petikemas sesuai dengan ukuran Length or All (LOA) atau panjang keseluruhan badan kapal yang sudah ditentukan ketentuannya oleh Pemerintah dalam PM No. 93 Tahun 2004, dengan begitu dapat ditentukan hasil yang optimal dan efektif untuk dermaga 009 serta mengikuti kesesuaian pada ketentuan yang ada.

Sedangkan dibawah ini merupakan data (variabel 2) yakni data eksisting pelayanan pemandu/tundaan terhadap kapal petikemas pada dermaga 009 Tanjung Priok Jakarta yang datang ke dermaga dari kolam pelabuhan maupun pergi dari dermaga ke kolam pelabuhan setelah selesai melakukan bongkar/muat pada dermaga petikemas. Data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1.3 Data Jumlah Kedatangan Kapal Petikemas dibawah ini.

4.2 Analisis Data

Berdasarkan dua variabel yang ada untuk di uji yaitu jumlah kunjungan kapal petikemas dan jumlah armada kapal tunda dan pandu pada dermaga 009 Tanjung Priok Jakarta dapat dilakukan metode optimalisasi yang ada dengan menggunakan software Excel. Yang nantinya akan didapatkan hasil optimalisasi untuk jumlah armada kapal tunda dan pandu untuk dermaga 009 Tanjung Priok Jakarta.

Berikut merupakan data eksisting pada dermaga 009, pada tabel 4.2.1 menyajikan tentang armada kapal tunda yang tersedia untuk dermaga 009 dengan daya HP berserta jumlah unitnya dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 4.2. 1 Armada kapal tunda pada dermaga 009

No	daya (HP)	unit
1	1240	3
2	1600	1
3	2400	2
4	3200	4
Jumlah		10

Sumber : data perusahaan "telah diolah"

Tabel 4.2. 2 LOA Kapal Petikemas pada dermaga 009 (2020)

TAHUN 2020		
NO	LOA	UNIT
1	84.8	43
2	95.8	45
3	107.8	17
4	114.6	35
5	126.5	33
6	127	2
7	145	30
8	149.61	28
9	161.96	14
TOTAL		247

Sumber : data perusahaan "telah diolah"

Tabel 4.2. 3 LOA Kapal Petikemas pada dermaga 009 (2021)

TAHUN 2021		
NO	LOA	UNIT
1	84.8	16
2	86.4	3
3	89.8	22
4	95.8	26
5	95.9	1
6	98	39
7	107.8	6
8	114.6	37
9	116	1
10	120	1
11	126.5	31
12	145	17
13	149.61	20
14	161.96	8
TOTAL		228

Sumber : data perusahaan "telah diolah"

Tabel 4.2. 4 LOA Kapal Petikemas pada dermaga 009 (2022)

TAHUN 2022		
NO	LOA	UNIT
1	84.8	30
2	85.95	31
3	86.4	2
4	89.8	8
5	95.8	2
6	97.5	8
7	98	13
8	107.8	9
9	113	1
10	114.6	15
11	116.9	3
12	117	1
13	119.9	4
14	123	2
15	123.6	2
16	126.5	29
17	145	20
18	149.61	27
TOTAL		207

Sumber : data perusahaan "telah diolah"

Dapat terlihat pada ketiga tabel diatas yakni tabel 4.2.2 – 4.2.4 merupakan data LOA (Length Over All) atau panjang keseluruhan kapal yakni ukuran panjang jarak dari bagian depan kapal (Haluan) sampai ke bagian belakang kapal (buritan). Panjang LOA kapal petikemas tersebut berasal dari data kunjungan kapal petikemas pada dermaga 009 mulai tahun 2020 – 2022. Ukuran LOA kapal petikemas pada dermaga 009 berkisar antara 84.8 untuk ukuran panjang yang terkecil sampai 161.96

pelayanan penundaan kapal petikemas

Tabel 4.3. 1 Ketentuan kapal tunda dan pandu

No	LOA kapal petikemas (meter)	Daya minimal (HP)	Min jmlh unit tunda	Jumlah Pandu	Jumlah Kapal Pandu
1	70 - 150	2000	1	1	1
2	151 - 250	6000	2	1	1
3	>250	11000	3	1	1

sumber : PM 93 tahun 2014 (Bab II Sarana Bantu Pemanduan Pasal 3)

Tabel 4.3. 2 Pengklasifikasian Penundaan berdasarkan ketentuan

No	LOA	Daya Tunda Tersedia	Jumlah Tunda dibutuhkan	Jumlah Pandu	Jumlah Waktu Tunda (jam)	Jumlah Waktu Pandu (jam)
1	70 - 150	1240	2	1	1.33	0.67
		1600	2	1	1.33	0.67
		2400	1	1	0.67	0.67
2	151 - 250	1240	5	1	3.33	0.67
		1600	4	1	2.67	0.67
		2400	3	1	2.00	0.67
		3200	2	1	1.33	0.67

Sumber : data perusahaan "telah diolah"

ukuran yang terbesar.

4.3 Pembahasan

Berdasarkan pada Peraturan Menteri Perhubungan nomor 93 tahun 2014 ketentuan mengenai kapal tunda yang melakukan diklasifikasikan berdasarkan panjang LOA kapal beserta jumlah unit kapal tunda dengan daya minimum untuk penundaannya. Terlihat pada tabel dibawah ini.

Data pada tabel 4.3.2 diatas merupakan data kunjungan kapal petikemas pada dermaga 009 yang telah diolah kembali sesuai dengan panjang LOA kapal petikemasnya. Pada tabel ini, pemilihan daya tunda telah diklasifikasikan sesuai pada daya kapal tunda yang tersedia pada armada kapal tunda untuk dermaga 009. Telah diperhitungan jumlah tunda yang dibutuhkan sesuai dengan daya tunda minimum sesuai ukuran LOA yang ditentukan pada PM 93 tahun 2014.

Tabel 4.3. 3 Estimasi Total Tunda dan Pandu yang dibutuhkan

No	LOA	Daya Tunda Tersedia	Jumlah Tunda dibutuhkan	Jumlah Pandu	Jumlah Waktu Tunda (jam)	Jumlah Waktu Pandu (jam)
1	70 – 150	1240	2	1	1.33	0.67
		1600	2	1	1.33	0.67
		2400	1	1	0.67	0.67
2	151 – 250	1240	5	1	3.33	0.67
		1600	4	1	2.67	0.67
		2400	3	1	2.00	0.67
		3200	2	1	1.33	0.67
Total tahun 2020		1240	182	82	121.33	54.67
		1600	176	82	117.33	54.67
		2400	94	82	62.67	54.67
		3200	12	6	8.00	4.00
Total tahun 2021		1240	182	85	121.33	56.67
		1600	178	85	118.67	56.67
		2400	93	85	62	56.67
		3200	8	4	5.33	2.67
Total tahun 2022		1240	160	80	106.67	53.33
		1600	160	80	106.67	53.33
		2400	80	80	53.33	53.33
		3200	0	0	0	0

Sumber : data perusahaan "telah diolah"

Total waktu tunda

= jumlah tunda dibutuhkan x jumlah penundaan x waktu penundaan

= $182 \times 2 \times 20$ menit

= 7280 menit

= 121,3 jam pertahun

dan seterusnya untuk jumlah tunda sesuai dayanya masing - masing.

Setelah ditentukan jumlah unit kapal tunda yang dibutuhkan lalu ditotalkan selama pertahunnya sesuai pada masing-masing daya kapal tunda yang tersedia untuk pelayanan penundaan didermaga 009, yang telah dibuat dengan software excel menggunakan rumus SumIF untuk mengetahui jumlah total tunda yang dibutuhkan sesuai dayanya masing-masing. Dapat dilihat pada tabel 4.3.3 Estimasi Total Tunda dan Pandu yang dibutuhkan dibawah ini.

Setelah menemukan perhitungan sesuai pada tabel 4.3.3. diatas. Selanjutnya dapat dihitung untuk utilitas kinerja armada kapal tunda dan pandu pertahunnya pada dermaga 009. Sebelumnya harus diketahui total jam/tahunnya dari waktu bekerja pelayanan kapal tunda yang didapatkan melalui perhitungan sebagai berikut

Total jam/tahun
= hari kerja armada pertahun x total jam bekerja perhari x jumlah unit
= 330 hari x 24 jam x 1 unit = 7920 jam/unit dan seterusnya didapatkan hasil sesuai pada tabel 4.3.4 dibawah.

Setelah semua daya kapal tunda sesuai jumlah unit dihitung akan didapatkan total jam/tahunnya lalu akan dapat menemukan hasil utilitas pertahunnya. Utilitas merupakan pengukuran kinerja dari suatu pelayanan dapat berbentuk persentase. Yang hasilnya sudah didapatkan pada tabel 4.3.4 dibawah ini.

Tabel 4.3. 4 Pengukuran optimalisasi pelayanan kapal tunda

No	daya (HP)	Unit	Total Jam/tahun	utilitas tunda (2020)	utilitas tunda (2021)	utilitas tunda (2022)
1	1240	3	23760	1%	1%	0%
2	1600	1	7920	1%	1%	1%
3	2400	2	15840	0%	0%	0%
4	3200	4	31680	0%	0%	0%
Jumlah		10		2%	2%	2%

Sumber : data perusahaan "telah diolah"

Perhitungan utilitas pada tabel diatas sebagai berikut :

Utilitas tunda
= total waktu tunda (jam) perklasifikasi daya
: total jam/tahun = 121.33 : 23760
= 0.005107
= 1%

Begitupula dengan perhitungan utilitas lainnya. Akan didapatkan hasil akhirnya seperti pada tabel 4.3.4 yang telah diolah datanya adalah jumlah utilitasnya 2% berarti jumlah waktu kerja pelayanan armada kapal tunda dan pandu pada dermaga 009 kecil dibandingkan dengan jumlah armada yang ada.

Dibutuhkannya penetapan jumlah dan jenis armada kapal yang tersedia pada dermaga 009 untuk penggunaan pelayanan kepandu/tundaan yang optimal.

Pembahasan diatas merupakan hasil analisis data utilitas pertahun kapal tunda hanya pada dermaga 009. Akan tetapi kapal tunda biasanya melayani beberapa dermaga pada satu wilayah Pelabuhan, begitupula dengan Pelabuhan Tanjung Priok. Kapal tunda yang digunakan untuk melayani dermaga 009 juga melayani dermaga lainnya yakni dermaga 001, dermaga 002, dermaga 003, dermaga penumpang 004, dermaga 004, dermaga 005, dermaga 006, dermaga 007 sekitar 6 armada kapal tunda, sedangkan sisanya melayani semua wilayah dermaga pada Pelabuhan Tanjung Priok.

Penulis hanya menganalisis data pada dermaga 009 lokasi dimana penulis melakukan penelitian, dan tidak menganalisis pada dermaga lain yang turut dilayani oleh kapal tunda yang sama dikarenakan keterbatasan data yang dimiliki untuk dermaga lainnya diluar dermaga 009. Oleh karena itu, peneliti hanya memperhitungkan utilitas pada dermaga 009 dalam penelitian ini.

5. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis ditemukan bahwa jumlah kedatangan kapal petikemas pada dermaga 009 dengan jumlah armada kapal tunda dan pandu yang tersedia untuk dermaga 009 Tanjung Priok Jakarta ditemukannya utilitas pertahunnya sangat rendah yakni berkisar sekitar 2% maka waktu bekerja kapal tunda pada dermaga 009 sangat luang dikarenakan kunjungan kapal petikemas ke dermaga 009 yang jarang perharinya serta mengalami penurunan jumlah kunjungan 3 tahun terakhir (periode 2020 – 2022). Maka diperlukan penetapan jumlah armada tunda yang optimal dan dengan daya HP pada kapal tunda yang tepat untuk melayani dermaga 009. dari penelitian atau paper. Meskipun kesimpulan dapat meninjau poin utama makalah, jangan mereplikasi abstrak sebagai kesimpulan. Kesimpulan dapat diisi ringkasan singkat tentang hasil penelitian, kebaruan (*novelty*) temuan, kemungkinan implikasi penelitian, uraian tentang pentingnya pekerjaan atau menyarankan aplikasi dan ekstensi untuk penelitian selanjutnya.

5.2 SARAN

Sesuai dengan kesimpulan diatas terkait dengan topik yang diteliti oleh penulis dalam penelitiannya terkait optimalisasi armada kapal tunda dan pandu pada kunjungan kapal petikemas didermaga 009. Tanpa mengurangi rasa hormat, penulis menyarankan untuk optimalnya kinerja waktu bekerja kapal

tunda dengan menetapkan 2 pasang kapal tunda diperuntukan dermaga 009 yakni :

- 1) 2 kapal tunda dengan daya 1240 HP untuk kapal petikemas dengan LOA 70 – 150 meter, alasan pemilihan daya kapal tunda berikut ini (1240 HP) dikarenakan jumlah unit yang tersedia ada 3 meskipun yang akan dipergunakan hanya 2 kapal tunda. Mengingat luas wilayah alur perairan dermaga 009, yang kurang memungkinkan untuk dilewati 2 kapal petikemas secara bersamaan. Serta untuk melakukan penundaan lebih baik cukup dengan 2 buah kapal tunda dengan daya yang mencukupi. Kedua kapal tunda tersebut akan difungsikan untuk menarik dan satu lainnya untuk mengekor/menunda sisi bagian belakang kapal petikemas agar tetap stabil mengarah kearah yang ditetapkan.
- 2) 2 kapal tunda dengan daya 3200 HP untuk kapal petikemas dengan LOA 151 – 250 meter. Sesuai dengan ketentuan yang ada pada Peraturan Menteri nomor 93 tahun 2014 bahwa kapal dengan LOA diatas 150 – 250 meter minimal ditunda oleh 2 kapal tunda dengan minimal daya 6000HP. Pilihan ini merupakan opsi yang optimal karena 2 kapal tunda dengan daya 3200HP jika digabungkan sudah mencapai 6000HP sesuai ketentuan dan tidak menyianyikan daya HP yang berlebihan.
- 3) Untuk armada pandu hanya ada satu pandu disetiap satu kapal petikemas karena muatan kapal petikemas sudah diperhitungkan dan dilebihkan untuk tambahan muatan hanya untuk seorang pandu.
- 4) Penelitian berikutnya disarankan dapat menambahkan pembahasan terkait perhitungan total biaya pelayanan jasa pemandu/tundaaan untuk kapal petikemas yang belum ada pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardwiansyah, M. (2016). MODEL OPTIMASI DAN PENJADWALAN AKTIVITAS KEPANDUAN DENGAN PENDEKATAN MODEL SIMULASI DISKRIT : STUDI KASUS PELABUHAN TANJUNG PRIOK JAKARTA. INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER.
- Dadan, F. H. (2021). Mekanisme kapal tunda untuk membantu pandu di alur pelayanan cilacap. <http://repository.unimaramni.ac.id/id/eprint/3275>
- Daerah Dan Retribusi Daerah Dalam Rangka Meningkatkan Kemampuan Keuangan Daerah, P., & Sidik, Drm. (2001). Optimalisasi Pajak Daerah Dan Retribusi Daerah Dalam Rangka Meningkatkan Kemampuan Keuangan Daerah. http://ocw.ui.ac.id/pluginfile.php/882/mod_resource/content/1/Optimalisasi_Pajak_Daerah_dan_Retribusi.pdf
- Fandy Tjiptono. (2001). Manajemen Jasa (2nd ed.). Andi.
- Hadi, W. (2010). ANALISIS JUMLAH KAPAL DI DERMAGA PELABUHAN TANJUNG PRIOK BERDASARKAN NILAI LAYANAN KAPAL PANDU.
- Hidayat N, A. E. (2009). Pengoperasian Pelabuhan (II). Pelabuhan Indonesia.
- Ikhza Maulana, M., Keke, Y., & Karsafman, T. (2020). Performansi Waiting Time di Pelabuhan Tanjung Priok Waiting Time Performance at Tanjung Priok Port. Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik, 07(03). <https://doi.org/10.25292/j.mtl.v7i3.466>
- [Kemenhub RI] Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2021. Keputusan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Pelabuhan Laut. Jakarta: Kemenhub RI.
- [Kemenhub RI] Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2002. Keputusan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2002 tentang Penyelenggaraan Pemanduan. Jakarta: Kemenhub RI.
- Lintang Trenggonowati, D., Ekawati, R., Ridwan, A., Topani, M. B., Teknik, J., Teknik, F., Sultan, U., Tirtayasa, A., Jenderal, J., & Km, S. (2018). Optimasi Sandar Kapal Menggunakan Simulasi Sistem di Dermaga I PT. ASDP Indonesia Ferry (PERSERO) Cabang Merak.
- MARITIMEWORLD. (2011, April 6). Kapal Tunda (Tug Boat), Kapal Pandu (Pilot Boat), Kapal Kepil (Mooring Boat), Tongkang Air.
- Matematika, J., Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, F., Tri Sutanto, H., Jurusan Matematika, Ms., & Negeri Surabaya Yuliani Puji, U. A. (2017). ANALISIS SISTEM ANTRIAN PADA LOADING DOCK BONGKAR BARANG DI PT KAMADJAJA LOGISTICS GUDANG K-66 CONTRACT LOGISTICS NESTLE Furqon ilhamsyah. Jurnal Ilmiah Matematika, 2(6).
- Menteri Perhubungan RI. (2016, November 1). Sistem Informasi Pemanduan dan Penundaan Kapal. Dephub.Go.Id. <https://sipandu.dephub.go.id/assets/db/A%20DOK%20WI LAYAH%20KERJA%20PE MANDUAN.pdf>

- Nurhidayat, M. (2022). ANALISIS KINERJA PELAYANAN KAPAL.
http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/23296/2/D031171503_skripsi_27-09-2022%201-2.pdf
- Nurzanah, W. (2020). ANALISA WAKTU TUNGGU BONGKAR MUAT KAPAL DENGAN FASILITAS CRANE DI PELABUHAN GABION BELAWAN. In Cetak) Buletin Utama Teknik (Vol. 15, Issue 2). Online.
<https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/but/article/view/2325>
- Pengertian dan Syarat menjadi Pilot Pandu Kapal. (2022).
<https://www.kapaldanlogistik.com/>.
- [Kemenhub RI] Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2020. Keputusan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 57 Tahun 2020 tentang Penyelenggaraan Pelabuhan Laut. Jakarta: Kemenhub RI.
- [Kemenhub RI] Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2015. Keputusan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 57 Tahun 2015 tentang Pemanduan dan Penundaan Kapal. Jakarta: Kemenhub RI.
- [Kemenhub RI] Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2014. Keputusan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 93 Tahun 2014 tentang Sarana Bantu dan Prasarana Pemanduan Kapal. Jakarta: Kemenhub RI.
- Purnamasari, V. A. (2022). "EVALUASI RENDAHNYA UTILITAS KAPAL [Politeknik Ilmu Pelayaran].
http://repository.pip.semarang.ac.id/4515/2/551811337002K_SKRIPSI_OPEN_ACCESS.pdf
- Purnomo, A., Ladesi, V. K., & Triatmaja, S. (2010). PERAN AWAK KAPAL PANDU DI PELABUHAN INDONESIA PT (PERSERO) II CABANG TANJUNG PRIOK. 3 No. 2(Logistik).
<https://jurnal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/article/view/13648>
- Rahman, H. (2023). ANALISA PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI MATARAM – BIL DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP). [Universitas Muhammadiyah Mataram].
<https://repository.ummat.ac.id/7747/>
- Rahmawati. (2023). Pengertian Populasi dan Sampel. Deepublish Store.
<https://deepublishstore.com/blog/populasi-dan-sampel/>
- Reskiyanti. (2020). ANALISIS OPERASIONAL HAULAGE HEAD TRUCK DI PT PELABUHAN INDONESIA IV CABANG MAKASSAR NEW PORT. Universitas Hasanuddin.
- Rohmandani, R. (2009). Perancangan model simulasi untuk mengoptimalkan waktu pelayanan pada pelabuhan merak.
https://lib.ui.ac.id/file?file=pdf/abstrak/id_abstrak-20250011.pdf
- Sinaga, D. (2014). Buku Ajar Statistika Dasar (pp. 0–64). uki press.
<http://repository.uki.ac.id/5482/1/BukuAjarStatistikaDasar.pdf>
- Siringoringo, H. (2005). Pemrograman Linear. Graha Ilmu.
- SISWOYO, B. (2018). Kebutuhan Pengembangan Pelabuhan Laut Jailolo Halmahera Barat. Jurnal Penelitian Transportasi Laut, 19(1), 14–24.
<https://doi.org/10.25104/transla.v19i1.347>
- Soleh, B. (2004). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Waktu Tunggu Kapal Peti Kemas di Pelabuhan Belawan. Universitas Sumatera Utara.
- Sulistyawati, wiwik. (2022). Analisis motivasi belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran blended learning saat pandemi covid-19.
- Triatmodjo, B. (2017). Perencanaan Pelabuhan.
https://ebooktekniksipil.files.wordpress.com/2014/05/cvlp_erencanaan_pelabuhan.pdf
- [UUD RI] Undang-Undang Dasar Republik Indonesia. 2008. Undang-Undang Dasar Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran. Jakarta: UUD RI.
- Y. M. Alfalah. (2019). Peran Kapal Tunda dalam Operasi Menyandarkan Kapal MV. Spil Hana di Pelabuhan Surabaya. Jurnal PIP Semarang, 1–61.