

## Perencanaan Dermaga Kapal Pengangkut Ternak Pada Pelabuhan Calabai, Nusa Tenggara Barat

Bambang Sudjasta<sup>1</sup>, M. Rusdy Hatuwe<sup>2</sup>, Faddyl Riswansyah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>University of Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Depok 16515, Indonesia

[bambangsudjasta@upnvj.ac.id](mailto:bambangsudjasta@upnvj.ac.id)

### Abstract

Livestock is one of the potential for economic progress in Indonesia, including the West Nusa Tenggara area which has increased every year in livestock, namely cattle. And West Nusa Tenggara is one of the supply areas for cattle as food for people's lives on several islands, such as Java and Kalimantan. With the increasing number of requests for shipments out of the island, planning must be carried out immediately to review the speed of delivery and the feasibility of cattle. The most optimal way is by planning a dock devoted to loading and unloading livestock. Planning for the construction is carried out at the port of Calabai, West Nusa Tenggara which has been registered with the sea highway and has sufficient land for the addition of a dock for transporting livestock and its facilities. In planning the jetty, the jetty type is suitable by looking at the condition of the land contour in the Calabai port. The wharf is planned to be able to anchor one cattle transporting ship to carry out loading and unloading with a size of 83 m x 15 m, the pier is equipped with two bridges as a connector between the mainland and the pier. Complimentary facilities include having a quarantine area and loading and unloading equipment. This plan was carried out as an innovation for the advancement of proper delivery for cattle and convenience for exporters of these cattle products.

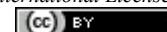
Keywords: farm, harbour, layout, sea highway, unloading.

### Abstrak

Peternakan merupakan salah satu potensi kemajuan ekonomi di Indonesia, diantaranya daerah Nusa Tenggara Barat dalam setiap tahunnya mengalami peningkatan dalam peternakan yaitu sapi. Dan Nusa Tenggara Barat salah satu daerah pemasok kebutuhan sapi sebagai pangan kehidupan masyarakat ke beberapa pulau seperti Jawa dan Kalimantan. Dengan semakin banyaknya permintaan pengiriman keluar pulau harus segera dilakukan perencanaan untuk meninjau kecepatan dalam pengiriman dan kelayakan pada sapi. Cara yang paling optimal yaitu dengan perencanaan dermaga dikhususkan untuk bongkar muat hewan ternak. Perencanaan pembuatan dilakukan pada pelabuhan Calabai, Nusa Tenggara Barat yang sudah terdaftar kedalam tol laut dan mempunyai lahan yang cukup untuk penambahan dermaga kapal pengangkut ternak serta fasilitasnya. Dalam perencanaan dermaga yang cocok yaitu tipe jetty dengan melihat faktor keadaan kontur tanah dipelabuhan Calabai. Dermaga yang direncanakan dapat menyandarkan satu kapal pengangkut ternak untuk melakukan bongkar muat dengan ukuran 83 m x 15 m, dermaga tersebut dilengkapi dengan dua buah jembatan sebagai penyambung antara daratan dan dermaga. Fasilitas pelengkap yaitu dengan memiliki tempat karantina dan alat bongkar muat. Perencanaan ini dilakukan sebagai inovasi untuk kemajuan pengiriman yang layak untuk sapi dan kemudahan bagi pengeksport hasil ternak sapi tersebut.

Kata kunci: peternakan, dermaga, layout, tol laut, bongkar muat.

*CEC is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.*



### 1. Pendahuluan

Indonesia sebagai penghasil ternak yang cukup baik, salah satunya di daerah Nusa Tenggara Barat (NTB). Menurut badan pusat statistik provinsi Nusa Tenggara Barat hasil ternak, terutama sapi mengalami peningkatan dalam setiap tahunnya. Daerah tersebut merupakan salah satu provinsi pemasok sapi potong nasional yang cukup potensial. Hasil ternak wilayah NTB dikirim ke beberapa daerah atau pulau, salah satunya pulau Jawa dan Kalimantan sebagai penerima ternak terbanyak dari daerah NTB yang setiap tahun mengalami kenaikan permintaan mulai dari tahun 2015 sampai pada tahun 2021. Untuk pengiriman keluar pulau menggunakan transportasi laut yaitu kapal. Di NTB pengiriman ternak keluar pulau melalui

Pelabuhan Calabai, Kecamatan Pekat, Kabupaten Dompu. Menurut berita aktualita info bahwa Pelabuhan Calabai masuk dalam daftar Tol Laut Nusantara gagasan Presiden Jokowi. Penetapan tersebut berdasarkan surat dari Direktorat Jenderal Perdagangan dalam Negeri, Kementerian Perdagangan, nomor 53/PDN 3.3/SD/01/2017, perihal data dukung program gerai maritim mendukung Tol Laut, tertanggal 16 Januari 2017. Tetapi dalam pengiriman ternak keluar pulau di Indonesia masih sangat kurang dalam hal fasilitas. Faktor yang sangat mempengaruhi dalam proses pengiriman ternak pertama adalah ketersediaan kapal ternak karena di Indonesia hanya mempunyai 6 unit kapal yang beroperasi, sedangkan permintaan ternak semakin meningkat. Kedua, ketersediaan

pelabuhan atau dermaga, karena di Indonesia tidak mempunyai dermaga khusus kapal ternak yang mengakibatkan keterlambatan waktu dan kematian pada ternak yang di angkut. Pemasok kebutuhan sumber protein hewani terbanyak ke pulau Jawa berasal dari tetanga provinsi NTB yaitu Nusa Tenggara Timur (NTT). Dengan adanya kapal angkut ternak dan pelayanan pelabuhan kapal ternak yang baik, maka pengiriman sapi dari NTT hanya butuh waktu 5 hari yang tadinya pengirimannya melalui transportasi darat yang memakan waktu hingga 14 hari, ditambah dengan proses karantina di NTT dan daerah tujuan, serta banyaknya pos pemberhentian, maka hewan ternak baru sampai di daerah tujuan dapat mencapai waktu hingga 2 bulan. Selain waktunya lebih cepat, bobot sapi yang biasanya susut 20% diperjalanan kini tidak susut lagi karena terus dirawat dan diberi makan di atas kapal ternak. Begitu juga biaya transportasi sapi turun hingga 85% berkat kapal ternak dan pelayanan yang baik di pelabuhan.

Program Tol Laut yang sudah memiliki 18 trayek kapal barang dan 6 trayek kapal ternak memiliki tingkat okupansi kapal yang masih rendah, utamanya ketika pelayaran kembali dari wilayah Indonesia Timur. Volume muatan berangkat dari tol laut bisa mencapai 74,6% dari target dalam satu tahun, tetapi muatan baliknya hanya sekitar 6,7%. Hal sebaliknya terjadi pada kapal ternak yang berasal dari wilayah Indonesia Timur yang didesain khusus mengangkut hewan ternak, membuat angkutan balik dari barat ke arah timur menjadi tanpa muatan. Guna memberikan solusi angkutan balik dari muatan ternak pada program tol laut, maka diperlukan inovasi alat angkut multifungsi [1]. Pelabuhan perikanan Dagho adalah satu-satunya pelabuhan perikanan di wilayah pesisir Kepulauan Sangihe dan termasuk sebagai Outer Ring Fishing Port, keberhasilan operasional dalam menjalankan fungsi-fungsi pelabuhan perikanan tidak terlepas dari tersedianya fasilitas pelabuhan, yaitu fasilitas pokok, fasilitas fungsional dan fasilitas penunjang [2]. Dermaga pelabuhan Uf Mar diusulkan untuk menjadi dermaga container demi mendukung aktivitas kontainer di wilayah Tual dan Kabupaten Maluku Tenggara. Pembangunan fasilitas Pelabuhan Weduar layak dilakukan untuk membuka keterisolasian wilayah Kei Besar Selatan dan meningkatkan konektivitas Kei Besar Selatan dengan wilayah Maluku dan Papua, sehingga tidak terjadi kekosongan di jalur selatan [3]. Pelabuhan Sadeng merupakan pelabuhan perikanan terbesar di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) yang dimanfaatkan untuk aktivitas bongkar muat dan pelelangan ikan. Aktifitas bongkar muat telah didukung dengan fasilitas yang memadai untuk kategori pelabuhan tipe C. Semakin meningkatnya aktivitas bongkar muat di pelabuhan Sadeng tersebut mendorong untuk meningkatkan fasilitas dari pelabuhan tipe C ke tipe B. Pelabuhan Sadeng telah memenuhi syarat untuk peningkatan tipe dari

pelabuhan tipe C ke pelabuhan tipe B, terkait dengan kesiapan fasilitas, fungsional, dan fasilitas penunjang [4]. Kualitas pelayanan dan kecepatan bongkar muat merupakan salah satu faktor penentu produktivitas dermaga. Fasilitas yang erat kaitannya dengan hal ini adalah terminal yang merupakan unsur utama dan merupakan fasilitas tempat sandar kapal dalam melakukan kegiatan bongkar muat. Ketersediaan fasilitas pelabuhan dirancang sesuai dengan kapasitas kemampuan pelayanan sandar dan tambat di pelabuhan termasuk penggunaan jenis peralatan yang akan digunakan di pelabuhan [5]. Pelabuhan bukan hanya sekedar sebagai pelengkap infrastruktur, melainkan harus direncanakan dan dikelola dengan baik serta memperhatikan fenomena dinamika perairan laut seperti pola gelombang laut. Data gelombang laut menjadi faktor penting dalam perencanaan tata letak dan tipe bangunan pantai karena dipengaruhi oleh tinggi gelombang signifikan, tunggang pasang surut dan transformasi gelombang [6]. Pelabuhan Sorong memegang peranan penting dalam kegiatan ekspor dan impor peti kemas khususnya di wilayah provinsi Papua Barat. Berdasarkan observasi di lapangan, kegiatan operasional di terminal peti kemas Pelabuhan Sorong belum berjalan dengan efisien karena tata letak lapangan penumpukannya belum dirancang dengan teratur. usulan rancangan tata letak lapangan penumpukan dapat mengakomodir jumlah permintaan peti kemas Pelabuhan Sorong dengan nilai YOR yang mendekati standar kinerja pelabuhan yaitu 71,03% pada tahun 2025 [7]. Meningkatnya arus peti kemas setiap tahun di lingkungan pelabuhan Tanjung Perak Surabaya memicu PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero) untuk meningkatkan mutu pelayanan dan menciptakan nilai tambah yang berkelanjutan demi peningkatan kepuasan stakeholder. variabel pelayanan muatan peti kemas dan human factors secara parsial dan simultan berpengaruh signifikan terhadap variabel kinerja operator RTG. 21,4% Kinerja operator RTG dipengaruhi oleh variabel pelayanan muatan peti kemas dan human factors, sisanya 78,6% dipengaruhi oleh variabel lainnya [8]. Perencanaan pelabuhan peti kemas Maloy di Kutai Timur adalah untuk menciptakan perkembangan ekonomi yang lebih baik sebagai salah satu kawasan industri serta sistem transportasi yang lebih baik pula. Kawasan Maloy membutuhkan sebuah pelabuhan peti kemas yang dapat menghubungkan kawasan ini ke tempat-tempat yang lainnya dengan membawa berbagai hasil sumber daya alam. Untuk membuat sebuah pelabuhan, hal pertama yang perlu dilakukan adalah melakukan sejumlah survey. Survey-survey tersebut diantaranya adalah pemetaan wilayah, pasang surut, analisis angin dan gelombang, serta penyelidikan tanah. Semua survey tersebut harus dilakukan untuk perencanaan yang baik [9]. Terminal Peti Kemas sangat menunjang kelancaran bongkar muat, semakin baik operasional maka semakin menunjang kelancaran bongkar muat. Tingginya pengaruh operasional Terminal Peti Kemas

dalam menunjang kelancaran bongkar muat adalah sebesar 72,4%. Hubungan antara operasional Terminal Peti Kemas sangat menunjang kelancaran bongkar muat adalah sangat kuat ( $r = 0,851$ ), karena nilai ini koefisien korelasi tersebut berada pada interval koefisien 0,8 - 1,0 dan termasuk tingkat hubungan yang sangat kuat [10]. Berdasarkan hasil tinjau ulang kebijakan arah pengembangan Pelabuhan Belang Belang telah diakomodir dalam rencana kebijakan pembangunan dari tingkat nasional hingga daerah dan sesuai dengan rencana induk pelabuhan nasional untuk diarahkan sebagai pelabuhan utama tersier, Kondisi hinterland sebagai data dukung kelayakan secara ekonomi Pelabuhan Belang Belang, yaitu berupa potensi investasi dan peluang berdasarkan komponen sektor pembentuk PDRB Provinsi Sulawesi Barat bahwa setiap kabupaten di Provinsi Sulawesi Barat memiliki keunggulan komparatif dengan nilai LQ tertinggi sebesar 5.19 untuk sektor industri pengolahan, Proyeksi potensi arus barang menunjukkan kecenderungan tren arus barang mengalami peningkatan yang ditunjukkan dengan kurva eksponensial dan letak pelabuhan berada di lokasi yang strategis, namun Pelabuhan Belang Belang masih membutuhkan penataan ruang terkait rencana pengembangan dengan permukiman warga disekitar pelabuhan serta peningkatan fasilitas untuk pengembangan terminal peti kemas [11]. Jenis pemborosan yang paling berpengaruh adalah transportasi sebesar 45,60% dan waiting sebesar 29,47%. Oleh karena itu, usulan perbaikan adalah perlunya penjadwalan dan pengalokasian waktu bongkar muat, penyediaan crane dengan kondisi yang sesuai, pelatihan bagi operator dan pembuatan SOP slot penyusunan peti kemas. Hasil perhitungan usulan perbaikan setelah penerapan lean service menunjukkan jumlah container mengalami peningkatan dari 9 container/jam menjadi 12 container/jam, penurunan waktu lead time dari 413,03 detik menjadi 300,06 dan peningkatan Process Cycle Efficiency dari 34,04% menjadi 58,75%, hal ini bermakna bahwa adanya peningkatan produktivitas perusahaan setelah penerapan lean service [12]. Efektifitas proses kegiatan lashing muatan peti kemas merupakan salah satu hal penting yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan bongkar muat. Baik atau buruknya kegiatan lashing muatan merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap keamanan muatan, bahkan stabilitas kapal pada saat melaksanakan pelayaran. terdapat banyaknya kekurangan yang terjadi dalam proses kegiatan lashing muatan, baik dalam hal pengetahuan maupun perlengkapan peralatan. Peneliti yakin dengan memberikan gambaran tentang metode kegiatan lashing peti kemas dengan benar, para anak buah kapal akan memiliki pengetahuan tentang teknik kegiatan lashing muatan dengan meningkatkan efektifitas kegiatan lashing muatan sehingga tidak terjadi pergeseran muatan yang dapat berdampak buruk terhadap keselamatan dan stabilitas kapal

maupun muatan itu sendiri [13]. Kegiatan ekspor impor barang di Kota Bandung terus meningkat yang menyebabkan meningkatnya kebutuhan fasilitas penunjang yang dapat mempermudah kegiatan ekspor impor. Menurut RDTRK Wilayah Pengembangan Gedebage, kegiatan pelayanan primer bidang transportasi salah satunya melalui Terminal Peti Kemas Bandung. Barang-barang dari produsen diangkut menuju Terminal peti kemas dengan menggunakan moda transportasi darat. Simpang Gedebage merupakan simpang terdekat dengan terminal peti kemas. estimasi tarikan pergerakan pada tahun 2018 adalah 323 kendaraan/jam, pada tahun 2023 adalah 401 kendaraan/jam, dan pada tahun 2028 adalah 478 kendaraan/jam [14]. Kapal kandas kerap terjadi di Kolam Pelabuhan Peti Kemas Belawan diakibatkan adanya pendangkalan. Pendangkalan akibat inputan sedimen sari Muara Sungai Belawan membuat kedalaman tidak sesuai dengan draft minimum kapal. Hal ini menghambat aktivitas bongkar muat sehingga diperlukan perawatan kolam pelabuhan dengan cara pengerukan. kedalaman eksisting yang berkisar antara -3,70 m hingga -10,5 m. Berdasarkan hasil tersebut apabila disesuaikan dengan syarat aman kapal pada kolam pelabuhan yaitu -11 m, terjadi pendangkalan sehingga perlu dilakukan pengerukan. Setelah itu dihitung volume pendangkalan yang dikeruk berdasarkan desain kedalaman, slope, penambahan siltation rate menggunakan metode Grading dengan TIN (Triangulated Irregular Network) oleh perangkat lunak AutoCAD Civil 3D 2016. Total nilai volume pengerukan sedimen yang harus dikeruk sebesar 96.064,034 m<sup>3</sup> agar kolam pelabuhan dapat dilalui kapal secara aman [15]. Penanganan muatan peti kemas guna menunjang keselamatan di atas kapal sangat penting untuk diperhatikan. Pengaturan muatan peti kemas yang menyimpang dari bay plan dapat diselesaikan dengan dibuatnya bay plan dengan tepat, memastikan data dan jumlah yang akan dimuat, selalu melakukan komunikasi dengan baik setiap kegiatan, dan mengawasi saat proses memuat dan sistem pengamanan muatan peti kemas harus sesuai standar operasional prosedur [16]. Dengan melakukan perbaikan pada lintasan didalam pelabuhan untuk dapat mendukung peningkatan kecepatan pada chassis dan juga gerak pada alat angkat pada lapangan penumpukan atau container yard, yang dapat menghasilkan produktivitas yang lebih baik pada kegiatan bongkar dan muat [17]. PDRB Jawa Tengah berdasarkan lapangan usaha tahun 2016 menunjukkan sektor industri pengolahan memiliki kontribusi terbesar dan terus mengalami kenaikan 4,3%. Terminal Kendal tidak memberikan dampak terhadap zona industri dengan skenario 1 dan 2. Sedangkan dengan menggunakan skenario 3, Terminal Kendal memberikan dampak penurunan biaya transportasi yaitu untuk muatan curah kering tujuan Kabupaten tegal terjadi penurunan biaya sebesar 4% dan untuk muatan peti kemas terjadi penurunan 9% terhadap zona

industri di Kabupaten Banyumas, Kabupaten Batang, Kabupaten Brebes, Kabupaten Kendal, Kabupaten Pekalongan, Kabupaten Pemalang, Kabupaten Purbalingga, Kabupaten Tegal, Kabupaten Temanggung, dan Kabupaten Wonosobo [18]. Utilisasi lapangan penumpukan di Pelabuhan Tenau Kupang relatif tinggi, sementara arus pergerakan peti kemas terus meningkat dan di sisi lain luas lapangan penumpukan terbatas. Untuk mengoptimalkan utilisasi lapangan penumpukan, peneliti melakukan sejumlah skenario. Dan skenario terbaik untuk mengoptimalkan lapangan penumpukan adalah menurunkan lamanya pengendapan peti kemas di lapangan penumpukan menjadi 3 hari [19]. Terminal peti kemas Koja (TPK Koja) merupakan suatu entitas bisnis yang berada di Pelabuhan Tanjung Priok yang berfungsi sebagai simpul logistik perdagangan baik untuk ekspor maupun impor. Kegiatan impor di Pelabuhan Tanjung Priok menjadi permasalahan tersendiri terkait dengan lamanya waktu peti kemas mengendap di lapangan penumpukan. tingkat dwelling time di TPK Koja saat ini masih cukup tinggi, untuk menunjang kelancaran arus peti kemas TPK Koja perlu melakukan perbaikan terhadap indikator penentu dwelling time dan mengacu pada waktu dwelling time sesuai dengan kebijakan pemerintah yang berlaku saat ini [20]. Kebutuhan distribusi akan barang di Indonesia, khususnya di Provinsi Sumatera Selatan semakin meningkatnya. perencanaan Lay Out Dermaga CPO (Ponton Kap. 3000 DWT) ini dihasilkan kebutuhan akan suatu dermaga dengan dimensi : lebar alur pelayaran = 122,40 m, Hlzin (kedalaman kapal) = 7,80 m, Elevasi Apron = + 12 m, panjang tambatan kapal = 102,30 m, jarak antara breasting dolphin = 32 m dan jarak antara breasting dolphin = 102 m [21].

## 2. Metodologi Penelitian

### Identifikasi dan Perumusan Masalah

Tahap awal dalam penelitian yang dilakukan menjelaskan latar belakang terkait topik yang dikerjakan, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.

### Studi Literatur

Merupakan tahap pendalaman mengenai penjelasan teori yang terkait topik pada penelitian. Pendalaman yang dicari mengenai judul ini tentang perencanaan tipe dermaga dan seputar pelabuhan. Data atau materi yang diambil dari buku, jurnal, dan info lainnya.

### Pengumpulan Data

Pada pengumpulan data dalam penyusunan skripsi ini di perlukan sebagai informasi. Penelitian yang penulis lakukan perencanaan dermaga kapal pengangkut ternak pada pelabuhan Calabai, Nusa Tenggara Barat dengan basis data sekunder yang didapatkan dari jurnal, buku – buku, dan berita yang ada.

### Permasalahan Dermaga Pengangkut Ternak

Pada tahap ini, penulis mempertimbangkan apa saja fasilitas sarana dan pra-sarana yang harus ditambahkan guna meningkatkan kinerja di pelabuhan Calabai, Nusa Tenggara Barat untuk mempercepat pengiriman ternak keluar pulau.

### Proses Pembuatan Layout Dermaga Ternak

Dalam proses pengolahan data yang sudah didapat dari berbagai sumber di gambarkan berupa layout dermaga ternak dengan aplikasi AutoCAD dan Sketchup.

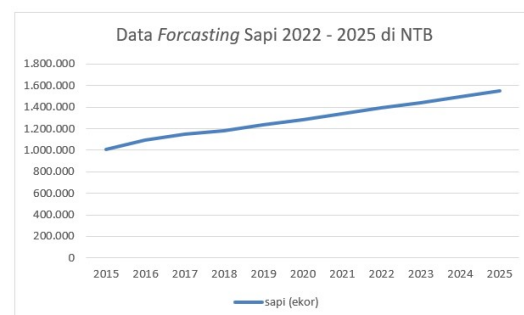
### Hasil Layout Perencanaan Dermaga Ternak

Dalam hasil penelitian yang dilakukan mendapat layout dermaga dengan tampilan 3D.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### Analisis Potensi Wilayah Ternak Nusa Tenggara Barat

Badan Pusat Statistika provinsi Nusa Tenggara Barat mencatatkan nilai ekspor pada tahun 2015 – 2021 di sektor peternakan sapi mengalami peningkatan dengan rata - rata 4% dalam pertahunnya. Hasil peternakan sapi NTB tersebut permintaan pengiriman terbesar yaitu kepulau Jawa dan Kalimantan. Dari data yang disajikan pada Gambar 1 dan data yang di sajikan pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa kebutuhan fasilitas untuk pengiriman sapi dengan meningkatnya permintaan harus segera ditinjau dengan pembangunan dermaga khusus kapal ternak pada wilayah Nusa Tenggara Barat.



Gambar 1. Data forecasting tahun 2022 – 2025

Tabel 1. Data forecasting tahun 2022 - 2025

| Tahun | Sapi (ekor) | Persentase (%) |
|-------|-------------|----------------|
| 2015  | 1.005.013   | 0              |
| 2016  | 1.092.719   | 9%             |
| 2017  | 1.149.539   | 5%             |
| 2018  | 1.183.570   | 3%             |
| 2019  | 1.234.640   | 4%             |
| 2020  | 1.284.649   | 4%             |
| 2021  | 1.334.649   | 4%             |
| 2022  | 1.391.807   | 4%             |
| 2023  | 1.443.874   | 4%             |
| 2024  | 1.495.940   | 4%             |
| 2025  | 1.548.007   | 3%             |



Dalam memperkuat perencanaan dermaga khusus kapal ternak pada wilayah Nusa Tenggara Barat dapat dibuktikan menggunakan perhitungan forecasting untuk melihat nilai kedepannya yang berdasarkan data pada tahun - tahun sebelumnya. Prediksi pada tahun 2022 – 2025 dinyatakan pertahunnya mengalami kenaikan sebesar 4%. Berikut data forecasting potensi peternakan Nusa Tenggara Barat dapat dilihat pada tabel dibawah.

#### Analisis Penambahan Dermaga

Solusi pengembangan pada pelabuhan Calabai, Nusa Tenggara Barat untuk mempercepat waktu bongkar muat hewan ternak dan menghindari terjadinya kematian pada hewan salah satunya dengan penambahan dermaga. Ada beberapa faktor penunjang yang diperlukan untuk penambahan dermaga pada pelabuhan, diantaranya:

1. Luasan area laut dan daratan pada pelabuhan.
2. Tanah, kondisi tersebut dapat mempengaruhi pemilihan tipe dermaga untuk direncanakan.

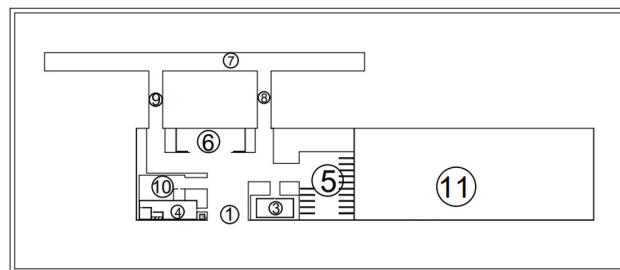
3. Tinjauan eksisting daerah pantai, untuk mengetahui kedalaman laut pada area pelabuhan yang ingin direncanakan pembuatan dermaga.
4. Jenis kapal yang bersandar pada dermaga, untuk mendapatkan kedalaman laut yang cocok untuk kapal tersebut dapat bersandar.

#### Analisis Layout dan Eksisting Pelabuhan Calabai, Nusa Tenggara Barat

Pada pelabuhan Calabai mempunyai luas area laut sebesar 50.000 m<sup>2</sup> dan daratan 6.000 m<sup>2</sup> yang dimana area beroperasi tidak mencapai sebesar itu. Untuk area yang dipakai saat ini hanya menghabiskan lahan 4000 m<sup>2</sup> atau 100 m x 40 m. Dan maka dari itu tersisa lahan yang bisa digunakan untuk perencanaan dermaga kapal pengangkut ternak pada pelabuhan Calabai, Nusa Tenggara Barat. Berikut layout dan eksisting pelabuhan Calabai, Nusa Tenggara Barat disajikan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Layout Eksisting Pelabuhan Calabai



Gambar 3. Layout Pelabuhan Calabai, Nusa Tenggara Barat

Keterangan gambar no 1 adalah Pintu Masuk Pelabuhan, no 2 Pos Satpam, no 3 Kantor, no 4 Ruang Tunggu, no 5 Parkiran, no 6 Gudang Penumpukan, no 7 Dermaga Umum, no 8 Jembatan/Trestle 1, no 9 Jembatan/Trestle 2, no 10 Parkiran Karyawan dan no 11 adalah Lahan Perencanaan Dermaga Kapal Pengangkut Ternak.

#### Analisis Perhitungan Alur Pelayaran

Perhitungan alur pelayaran ditentukan untuk menghitung kedalaman alur dan lebar alur supaya mendapatkan kondisi ideal perencanaan pembuatan dermaga dengan kapal bisa berlabuh dengan standar

yang baik. Untuk mendapatkan kedalaman alur pelayaran yang ideal disajikan pada Persamaan (1).

$$H = d + G + R + P + S + K \quad (1)$$

$d$  merupakan *draft* Kapal,  $G$  adalah gerak vertikal kapal karena gelombang dan *squat*,  $R$  adalah Ruang kebebasan bersih,  $P$  adalah Ketelitian pengukuran,  $S$  adalah pengendapan sendimen diantara dua pengerukan, dan  $K$  adalah toleransi pengerukan.

$$P + S + K = 1 \text{ m}$$

Hasil:

$$R = 0,5 \text{ m} \times 3,50 = 1,75$$

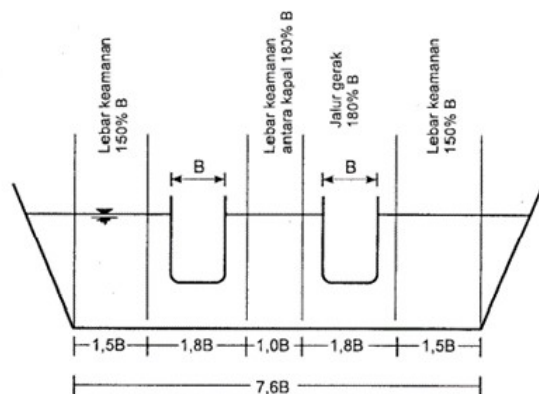
$$d = 3,50 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} G &= 0,5 \times B \times \sin \alpha \\ &= 0,5 \times 13,60 \times \sin 5^\circ \\ &= 0,592 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H &= 3,50 + 0,592 + 1,75 + 1 \\ &= 6,842 \text{ m} \end{aligned}$$

Perhitungan lebar alur pada perencanaan dermaga khusus kapal ternak menggunakan untuk dua jalur kapal. *Layout* dari jalur kapal disajikan pada Gambar 4.

$$(B) = 7,6 \times 13,60 = 103,36 \text{ m}$$



Gambar 4. Lebar Alur Dua Jalur

#### Analisis Ukuran Dermaga

Perhitungan ukuran dermaga untuk mendapatkan Panjang dermaga dan lebar dermaga. Bertujuan untuk melakukan bongkar muat yang ideal dan bersandarnya kapal. Dalam menentukan Panjang dermaga yang akan direncanakan menggunakan perhitungan yang disajikan pada Persamaan (2).

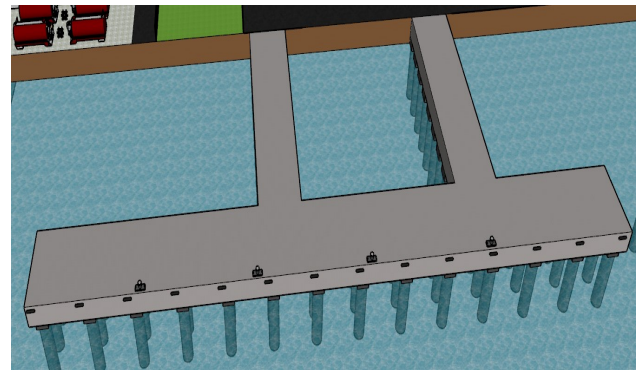
$$L_p = nLoa + (n + 1) + 10\% \times Loa \quad (2)$$

$$\begin{aligned} L_p &= 1 \times 69,78 + (1 + 1) + 10\% \times 69,78 \\ &= 78,758 \text{ m} = 83 \text{ m} \end{aligned}$$

Pada lebar dermaga yang direncanakan ini sebesar 15 m yang mempertimbangan untuk mempermudah bongkar muat, masuknya kendaraan truck kedalam area dermaga untuk mengangkat hewan ternak dari atas kapal.

#### Analisis Perencanaan Dermaga Kapal Ternak

Untuk perencanaan dermaga kapal pengangkut ternak pada pelabuhan Calabai, Nusa Tenggara Barat yang di sajikan pada Gambar 5, dengan perhitungan yang sudah dilakukan dan pertimbangan faktor – faktor tertentu bahwa tipe dermaga yang cocok untuk kapal ternak bersandar adalah dermaga tipe jetty. Pada perencanaan dermaga ini ukuran yang direncanakan dengan ukuran 83 m x 15 m. Serta penyambung antara daratan dengan dermaga atau yang disebut dengan trestle menggunakan 2 buah yang mempunyai ukuran 25 m x 6 m. *layout* dermaga kapal pengangkut ternak disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. *Layout* Dermaga Kapal pengangkut ternak

#### Perencanaan Fender dan Alat Tambat Dermaga Kapal Pengangkut Ternak

*Fender* adalah alat bantalan yang dipergunakan di depan dermaga untuk melindungi gesekan antara badan kapal dengan dermaga yang disebabkan karena gelombang air laut. Untuk mendapatkan fender yang sesuai harus memperhitungkan benturan antara kapal dengan dermaga dan jarak antar fender. Rumus perhitungan energi benturan kapal dengan dermaga disajikan pada Persamaan (3).

$$E = \frac{W.V^2}{2G} - C_m - C_e \quad (3)$$

$$E = \frac{642.0,026^2}{2 \times 9,81} \times 3,126 \times 0,402 = 0,027 \text{ tm}$$

Untuk mendapatkan energi yang membentur dermaga yaitu setengah benturan dari kapal ( $1/2 E$ ). Setengah gaya reaksi dengan rumus  $F \frac{1}{2} d$ .

$$E = 0,027 \text{ tm}$$

$$F_d = 1/2 E$$

$$F_d = 1/2 \times 0,027$$

$$F_d = 0,013 \text{ tm}$$

Dengan ini perencanaan dermaga kapal pengangkut ternak memakai fender silinder dengan dimensi OD x ID = 125 mm x 65 mm, nilai energi  $E = 0,13$  ton-m dengan gaya ke struktur  $F = 5,20$  ton. Disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Rubber fender silinder

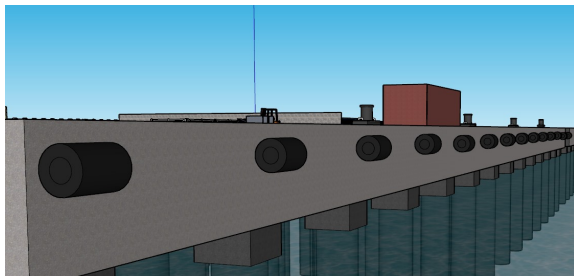
Menentukan setiap jarak maksimum antar fender ( $L$ ) dihitung dengan rumus yang disajikan pada Persamaan (4).

$$L = \sqrt[2]{r^2 - (r - h)^2} \quad (4)$$

Maka:

$$L = \sqrt[2]{14,30^2 - (14,30 - 1)^2}$$

$$L = 5,253 \text{ m}$$

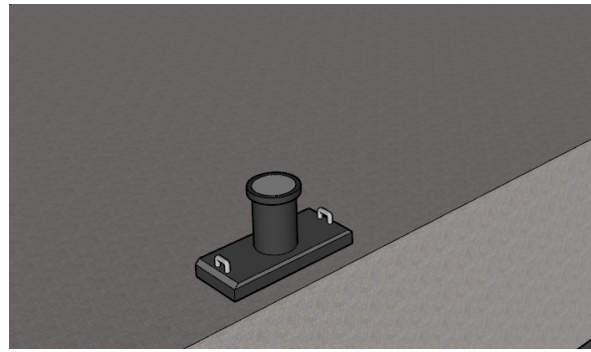


Gambar 7. Rencana Rubber fender silinder

Bollard pada dermaga sebagai alat penambat untuk mengikat kapal yang sedang berlabuh agar tidak terjadi pergeseran saat melakukan bongkar muat. Untuk bollard mempunyai ketentuan jarak dan minimal jumlah penambat yang ditentukan sesuai dengan ukuran kapal. Disajikan pada Gambar 7.

Tabel 2. Penempatan Bollard

| Ukuran Kapal<br>(GTR) | Jarak Maksimum<br>(m) | Jumlah<br>Min/tambatan |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| -2.000                | 10 Sampai 15          | 4                      |
| 2.001-5.000           | 20                    | 6                      |
| 5.001-20.000          | 25                    | 6                      |
| 20.001-50.000         | 35                    | 8                      |
| 50.001-100.000        | 45                    | 8                      |

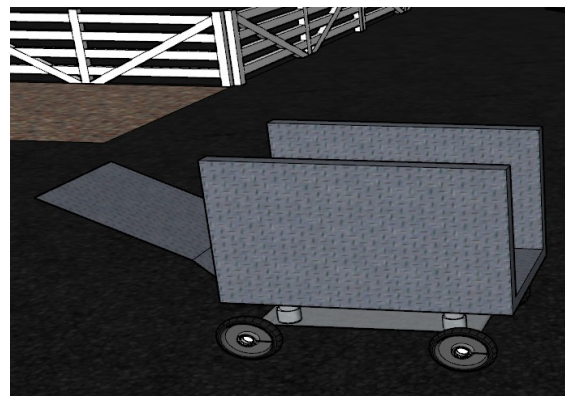


Gambar 8. Rencana Bollard

Dengan perencanaan ini bollard yang dipakai untuk dermaga kapal pengangkut ternak sebanyak 4 bollard dan jarak yang digunakan 15 meter, dikarenakan kapal yang berlabuh dengan 1.587 GRT. perencanaan bollard disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 8.

#### Perencanaan Fasilitas Dermaga Bongkar Muat Ternak

Dalam perencanaan dermaga kapal pengangkut ternak harus dilengkapi dengan beberapa penunjang fasilitas yang harus diperhatikan untuk kesejahteraan hewan seperti alat bongkar muat ternak dan tempat karantina hewan serta penampungan kotoran. Merencanakan alat bongkar muat ternak ini yang nanti difungsikan untuk penyambung atau jembatan dari kapal ke dermaga atau truk dan juga sebaliknya. Proses bongkar muat disajikan pada Gambar 10. Dengan alat bongkar muat dapat memperlancar proses penurunan atau penarikan serta meminimalisir terjadinya cedera pada hewan dan juga mempercepat waktu yang semakin efisien.



Gambar 9. Desain alat bongkar muat ternak

Desain alat bongkar muat disajikan pada Gambar 9. direncanakan sistem hidrolik untuk mengatur ketinggian yang nanti disesuaikan dengan truk atau kapal. Spesifikasi Panjang yaitu 4 meter dan lebar 1 meter. Kandang karantina hewan yang di sajikan pada Gambar 11 pada perencanaan ini, difungsikan untuk menyimpan atau menempatkan hewan yang mengalami sakit agar tidak tertularnya penyakit kepada hewan lainnya. Direncanakan tempat karantina dengan ukuran 32 m x 24 m dan dapat menampung hewan sebanyak 150 ekor.

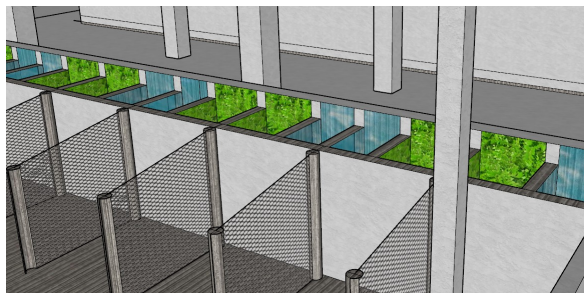




Gambar 10. Proses Bongkar Muat Kapal Ternak

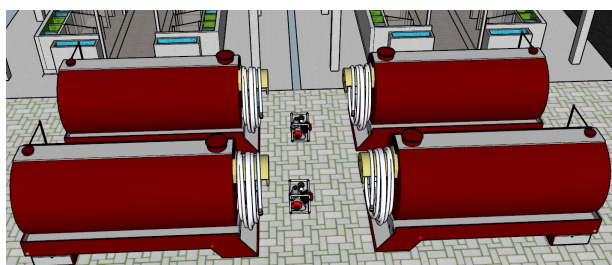


Gambar 11. Desain kandang karantina hewan



Gambar 12. Desain tempat pakan dan minum

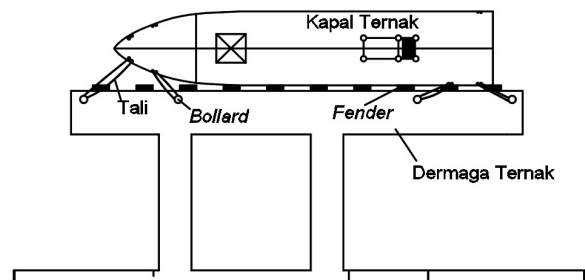
Perencanaan penampungan kotoran hewan disajikan pada Gambar 13, difungsikan untuk mengurangnya pencemaran pada lingkungan sekitar dan agar kandang selalu dengan keadaan bersih. Untuk ini direncanakan penampungan kotoran menggunakan 4 buah tangki, yang setiap tangkinya berkapasitas 16,359 m<sup>3</sup>.



Gambar 13. Desain penampungan kotoran

#### Desain Layout Perencanaan Dermaga Kapal Pengangkut Ternak

Pada penjelasan ini memperlihatkan keseluruhan layout pada perencanaan kapal pengangkut ternak dari tampak atas di sajikan pada Gambar 14. Perencanaan dermaga ini direncanakan dengan total luasan area 50 m x 40 m pada area daratan.



Gambar 14. Desain Layout Perencanaan Tambat Kapal Ternak



Gambar 15. Desain Layout Perencanaan Dermaga Ternak

Keterangan gambar huruf A merupakan dermaga kapal pengangkut ternak, B adalah kantor, C gudang penumpukan, D tempat karantina hewan, E dokter hewan, F penampung kotoran, G *trestle* / jembatan, H tempat garbarata (alat bongkar muat), dan I merupakan parkir truk, disajikan pada Gambar 15.

#### 4. Kesimpulan

Pada perencanaan dermaga kapal pengangkut ternak menggunakan dermaga jenis jetty dengan panjang 83 meter dan memiliki *trestle* atau jembatan dua buah untuk penyambung antara daratan dengan dermaga. Serta perencanaan ini menyertai beberapa fasilitas untuk hewan seperti tempat karantina dan alat bongkar muat. Dengan ukuran dermaga ternak 83m x 15m berjumlah 1 unit dapat menampung atau melakukan bongkar muat satu unit kapal ternak, lalu *Fender* berjumlah 14 unit dengan ukuran 0,7mx0,4m untuk menahan benturan dermaga dengan kapal. *Bollard* berjumlah 4 unit, sebagai pengikat kapal yang bersandar dengan kapasitas 2000 GTR. Alat bongkar muat ternak (Garbarata) berjumlah 2 unit dengan



ukuran 4mx1m sebagai jemnbatan atau penghubung kapal ke truk. Tempat karantina hewan berjumlah 1 unit dengan ukuran 32m x 24m berkapasitas 150 ekor sapi. Penampung kotoran berjumlah 4 unit dengan kapasitas 16,359 m3 sebagai penampung kotoran sapi. 1 unit kantor dengan ukuran 15,30mx10m sebagai tempat manajemen dermaga. 1 unit ruang tunggu berukuran 25mx8m. 1 unit ruangan dokter berukuran 5mx5m. 1 unit gudang pakan berukuran 15mx10m dengan kapasitas daya tampung 150 ton pakan sapi. Lahan parkir dengan ukuran 30mx25m dengan kapasitas 20 truk sapi. Dan 1 unit pos satpam berukuran 2mx2m.

## Daftar Rujukan

- [1] Lazuardi, Siti & Hadi, Firmanto & Mustakim, Achmad & Yunianto, Irwan & Wuryaningrum, Pratiwi & Nisa, Wahyu. (2020). Desain Konseptual Peti Kemas Multifungsi Sebagai Alat Angkut Ternak Dan Non-Ternak Pada Program Tol Laut. *Tekmapro : Journal of Industrial Engineering and Management*. 15. 106-117. <http://dx.doi.org/10.33005/tekmapro.v15i2.174>
- [2] Prasetyo, Ari & Sri Wiyono, Eko & Santoso, Agus. (2022). Tingkat Kepentingan Fasilitas Pelabuhan Dan Persepsi Nelayan Terhadap Keputusan Untuk Mendaratkan Ikan Di Pelabuhan Perikanan Dagho Kepulauan Sangihe. *Albacore Jurnal Penelitian Perikanan Laut*. 5. 161-172. <http://dx.doi.org/10.29244/core.5.2.161-172>
- [3] Aggrahini, Wahyu. (2020). Kelayakan Pembangunan Fasilitas Pelabuhan Laut Ufmar dan Pelabuhan Laut Weduar. *Jurnal Penelitian Transportasi Laut*. 17. 103-111. <http://dx.doi.org/10.25104/transla.v17i3.1407>
- [4] Salim, & Wibowo, Waris & Pratama, Wegig. (2021). Studi Pengembangan Fasilitas Pelabuhan Perikanan Pantai Sadeng, Girisubo, Gunung Kidul. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*. 23. 15-19. <http://dx.doi.org/10.37612/gema-maritim.v23i1.117>
- [5] Siahaan, Wilmar. (2019). Kualitas Pelayanan Kapal Dan Kecepatan Bongkar Muat Kapal Terhadap Produktivitas Dermaga Petikemas Pelabuhan Makassar. *Warta Penelitian Perhubungan*. 27. 369. <http://dx.doi.org/10.25104/warlit.v27i5.803>
- [6] Sugianto, Denny & Purwanto, Purwanto & Candra, Andika. (2015). Wave Transformation for International Hub Port Planning (Transformasi Gelombang untuk Perencanaan Pelabuhan Hub Internasional). *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*. 20. <http://dx.doi.org/10.14710/ik.ijms.20.1.9-22>
- [7] Kurnia, Gita & Prasetyono, Adi & Refiawan, Andika & Hibatullah, Marlene & Zulvia, Ferani. (2021). Perancangan Tata Letak Lapangan Penumpukan Peti Kemas (Studi Kasus Pelabuhan Sorong). *Logistik*. 14. 1-16. <http://dx.doi.org/10.21009/logistik.v14i2.21547>
- [8] Haqi, Mudayat & Husen, Ali. (2020). Pengaruh Pelayanan Muatan Peti Kemas Dan Human Factors Terhadap Kinerja Operator Rtg Di Terminal Peti Kemas Nilam. *Jurnal Baruna*
- [9] Horizon. 3. 251-262. <http://dx.doi.org/10.52310/jbhorizon.v3i2.46>
- [9] P.A., Dian. (2019). Perencanaan Dermaga Pelabuhan Peti Kemas Maloy Di Kutai Timur. *Journal Dynamic Saint*. 4. 734-741. <http://dx.doi.org/10.47178/dynamicsaint.v4i1.686>
- [10] Susanty, Melan. (2019). Analisis Operasional Terminal Peti Kemas dalam Menunjang Kelancaran Bongkar Muat pada PT. Pelabuhan Indonesia II Cabang Panjang. *Jurnal Perspective Business*. 3. <http://dx.doi.org/10.37090/bpj.v3i2.440>
- [11] Kurniawati, Fita. (2019). Studi Kelayakan Pengembangan Terminal Peti Kemas Pelabuhan Belang-Belang. *Warta Penelitian Perhubungan*. 27. 139. <http://dx.doi.org/10.25104/warlit.v27i3.780>
- [12] Daulay, Munawwaroh & Amri, Amri & Syukriah, Syukriah. (2021). Analisis Waste Pada Proses Pembongkaran Peti Kemas Dengan Pendekatan Lean Service Di Pt Pelindo I Cabang Lhokseumawe. *Industrial Engineering Journal*. 10. <http://dx.doi.org/10.53912/iej.v10i2.681>
- [13] Pasyah, A. & Warsono, & Lumbangaol, Erik. (2021). Efektifitas Kegiatan Lashing Muatan Peti Kemas Guna Menunjang Keselamatan Operasional Kapal. *Meteor STIP Marunda*. 14. 20-25. <http://dx.doi.org/10.36101/msm.v14i1.176>
- [14] Akbardin, Juang & Atnasari, Vanesa. (2020). Analisis Tarikan Pergerakan Terminal Peti Kemas Kota Bandung. *Astonjadro*. 9. 46. <http://dx.doi.org/10.32832/astonjadro.v9i1.3012>
- [15] Ayu, Syakinah & P, Agus & Subardjo, Petrus & Widada, Sugeng & Purwanto, Purwanto. (2020). Pengukuran Batimetri Untuk Perencanaan Pengerukan Kolam Pelabuhan Peti Kemas Belawan Sumatera Utara. *Indonesian Journal of Oceanography*. 2. 210-224. <http://dx.doi.org/10.14710/ijoco.v2i3.8154>
- [16] Choirul, Alfi & F, Vega. (2020). Penanganan Muatan Peti Kemas Guna Menunjang Keselamatan Muatan Kapal Selama Berlayar Studi Kasus Di MV.Sinar Sumba. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*. 22. 17-26. <http://dx.doi.org/10.37612/gema-maritim.v22i1.47>
- [17] Ladesi, Vivian & Ridho, Salman. (2021). Optimalisasi Proses Cargodoring Pada Terminal Peti Kemas Banjarmasin. *Logistik*. 14. 19-26. <http://dx.doi.org/10.21009/logistik.v14i1.20497>
- [18] Agni, Rafidah & Yunianto, Irwan & Boyke, Christino. (2019). Analisis Dampak Pengembangan Pelabuhan di Suatu Wilayah: Studi Kasus Terminal Kendal Jawa Tengah. *Jurnal Teknik ITS*. 7. <http://dx.doi.org/10.12962/j23373539.v7i2.36860>
- [19] Sora, Meige & Tambunan, Efendy & Simanjuntak, Pinondang. (2021). Analisis Kapasitas Terminal Petikemas Pelabuhan Tenau Kupang. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil dan Lingkungan - CENTECH*. 2. 64-71. <http://dx.doi.org/10.33541/cen.v2i2.3472>
- [20] Prathama, Uga & Suwandi, Ruddy & Soeboer, Deni. (2018). Pengaruh Aspek Lapangan Penumpukan Terhadap Dwelling Time Di Tpk Koja. *Albacore Jurnal Penelitian Perikanan Laut*. 1. 349-359. <http://dx.doi.org/10.29244/core.1.3.349-359>
- [21] Sahbar, Robi & Meidiani, Srikirana. (2021). Kajian Perencanaan Layout Dermaga Cpo (Ponton Kap. 3000 Dwt) Desa Kayu Ara Sekayu – Kabupaten Musi Banyuasin. *Teknika: Jurnal Teknik*. 8. 170. <http://dx.doi.org/10.35449/teknika.v8i2.189>