

PERANCANGAN GALANGAN KAPAL UNTUK PEMBANGUNAN DAN REPARASI KAPAL DI DILI TIMOR- LESTE DITINJAU DARI ASPEK TEKNIS DAN EKONOMIS

Julio de Deus Xavier Freitas^{*[1]}, Minto Basuki^[1], Pramudya Imawan^[1]

^[1] Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Jln. Arief Rachman Hakim, 100 Surabaya

*e-mail: juliofreitasxavier@gmail.com

ABSTRAK

Timor – Leste merupakan negara yang dalam proses kemajuan di bidang maritim, posisi geografis Timor - Leste yang berada di daerah tropis, di posisi silang antar dua benua (Asia dan Australia). Kabupaten Dili yang merupakan ibu kota Negara Timor - Leste memiliki perkembangan transportasi laut yang cukup pesat, karena adanya pelabuhan utama APORTIL I.P. Laju perkembangan tersebut masih terhambat karena belum adanya galangan kapal yang dapat mereparasi kapal maupun pengadaan bangunan kapal baru. Data yang didapat dalam survey di pelabuhan utama APORTIL I.P adalah kunjungan kapal di Timor – Leste. jumlah rata – rata kapal pertahun = 70 kapal, GT (Gross Tonnage) per kapal 1000 – 1500 GT. Dalam perancangan layout galangan diperlukan lokasi pembangunan galangan kapal yang ditinjau dari dua (2) lokasi dan dipertimbangkan dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Dari hasil yang didapatkan dari pertimbangan antara lokasi menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*), bobot tertinggi 1,6 di kabupaten Manatuto yang dipilih untuk pembangunan galangan kapal. Dalam paper ini dilakukan perancangan galangan, untuk reparasi kapal – kapal dan pembangunan kapal baru, ditinjau dari aspek teknis dan ekonomis.

Kata kunci: Galangan kapal baja, membangun bangunan kapal baru, dan reparasi, aspek teknis, aspek ekonomis

PENDAHULUAN

Timor – Leste merupakan Negara yang dalam proses kemajuan di bidang maritim, posisi geografis Timor - Leste yang berada di daerah tropis, berada di posisi silang antar dua benua (Asia dan Australia). Selain itu pemerintah khususnya kementerian Transportasi dan Komunikasi (Direksi Nasional Transportasi Maritim) masih menghadapi berbagai permasalahan, diantaranya masih mendatangkan kapal dari luar negeri. Seperti kapal ferry roro, kapal patroli, sampai pada kapal ikan yang berukuran kecil. Jika terjadi pada kapal tersebut harus diperbaiki ke luar negeri misalnya ke Indonesia dan Negara negara lain yang dekat dengan timor leste. Maka salah satu solusi dalam mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan merencanakan sebuah industry galangan kapal baru dan repasi seperti yang di rencanakan didalam tugas akhir akhir ini agar bisa bermanfaat untuk Negara Timor- Leste.

Menurut (Nanda, D.K, 2018), Galangan kapal adalah suatu tempat atau bangunan yang terletak di tepi Laut atau sungai yang berfungsi sebagai tempat untuk membangun, mereparasi atau merawat kapal, letak geografis kabupaten Dili sangat strategis baik ditinjau dari segi teknis maupun ekonomis untuk industry perkapalan.

Negara Timor – Leste sebagai kawasan pesisir yang luas di dalam terdapat pelabuhan Internasional. Sebagai tempat kunjungan kapal dari berbagai Negara. Pada saat ini sudah berkembang beberapa galangan kapal, diantaranya galangan kapal kayu dan galangan kapal fiber. Dapat dikembangkan pada

usaha industry galangan kapal baja, yang nantinya dalam perancangan galangan kapal baru dan reparasi perlu dilihat pada aspek kebutuhan pasar agar dapat bisa menyesuaikan dalam membangun sebuah kapal. Untuk dapat mendukung pembangunan kapal dan reparasi kapal maka diperlukan galangan kapal yang sesuai setandar perancangan tata letak sebuah galangan kapal baja. Perancangan tata letak layout secara umum banyak dibahas dalam beberapa literature lain pada fasilitas planning (perencanaan fasilitas). Fasilitas planning terkait dengan desain, tata letak (layout).

Menurut (Emanuel da S.M, 2012) Market/pemasaran dari galangan kapal baru dan reparasi yang direncanakan tersebut terutama ditujukan pada masyarakat penyebrangan antara pulau – pulau di Timor – leste karena kapal yang untuk penyebrangan masuk sangat sedikit kabupaten Dili sebagai kawasan pesisir yang di dalamnya terdapat pelabuhan internasional yang sedang dalam proses pembanguana. Pada saat ini sudah ada beberapa galangan kapal, diantaranya galangan kapal kayu, dan galangan kapal fiberglass. Dapat dikembangkan usaha industry galangan kapal baja, dalam perencanaan galangan kapal baja perlu dilihat dari aspek kebutuhan pasar agar dapat bisa menyesuaikan dalam membangun sebuah kapal. Untuk dapat mendukung pembangunan kapal dan pemeliharaan kapal maka diperlukan galangan kapal yang sesuai setandar perencanaan tata letak sebuah galangan kapal baja.

Menurut (firgananta,2019), Dalam era globalisasi di bidang maritim nantinya permintaan kapal akan semakin meningkat dari berbagai ukuran dan jenis

kapal seiring dengan perkembangan ekonomi dan berkembangnya lalu lintas perdagangan laut, dalam hal ini suatu perusahaan kapal harus dapat mengalokasikan waktu secara tepat. Waktu dan biaya sangat berpengaruh dalam keberhasilan suatu proyek. Salah satu cara untuk menanggulangi keterlambatan suatu proyek dengan cara percepatan, akan tetapi percepatan tidak boleh di lakukan secara sembarangan di karenakan percepatan akan menambah biaya pelaksanaan proyek. Dalam melakukan suatu perubahan pada suatu perusahaan untuk mencapai produktifitas yang di rencanakan perlunya mengubah suatu metode atau sistem kerja yang dirasa tidak produktif Saat ini, target peningkatan tingkat produktivitas, kemampuan dan efisiensi di semua bidang produksi adalah prioritas nomor satu di industri. Persaingan saat ini tergantung dari waktu, biaya produksi dan kemampuan untuk menjual di sektor manufaktur.

Dalam perkembangan kemajuan industri khususnya di bidang perkapalan, Indonesia termasuk dalam Negara maritim yang sebagian besar daerahnya di kelilingi oleh lautan, potensi laut yang begitu besar dan melimpah harus di manfaatkan untuk menunjang perekonomian dan meningkatkan kesejahteraan rakyatnya. Salah satu cara untuk memaksimalkan manfaat potensi laut yaitu dengan cara pemberdayaan kapal penangkap ikan secara optimal.

Menurut (Abdul.H, 2018), dalam era globalisasi ini pemasaran mempunyai peranan penting di dalam membangkitkan aktivitas dan stabilitas suatu perusahaan. Maka dari itu perusahaan bisa sukses bersaing dengan cara menganggap bahwa pemasaran adalah jiwa perusahaan dan tidak lagi lagi dalam salah satu anggota perusahaan. Oleh karena itu pemasaran harus di perhatikan dengan sungguh-sungguh dalam pencapaian tujuan perusahaan akan selalu berusaha untuk mencapai hasil yang lebih tinggi yang akhirnya akan menghasilkan laba secara optimal. Oleh Karena itu suatu perusahaan harus mampu menentukan strategi dan pemilihan pasar yang akan dituju nantinya. Maka dari itu perusahaan harus mampu menciptakan peluang pasar yang tepat untuk produk yang akan dipasarkan nantinya guna mencapai tujuan perluasan pangsa pasar dan menciptakan kesempatan baru dalam pemasaran produk yang akhirnya meningkatkan volume penjualan dan merealisasikan tujuan akhir dari suatu perusahaan dalam memperoleh laba yang maksimal.

TINJAUAN PUSTAKA

Industri Galangan kapal

Indutri Galangan Kapal merupakan suatu industri yang di dalamnya terjadi proses transformasi masukan berupa material (besi baja, kayu, fiber glas, dll) menjadi suatu keluaran (*output*) yang dapat berupa kapal atau bangunan lepas pantai dan

bangunan apung lainnya. Industri galangan produk akhirnya termasuk dalam klasifikasi product oriental atau job shop production sering kali dapat juga disebut sebagai industry yang bekerja berdasarkan pesanan (*job order*). Jumlah atu volume produksi yang dihasilkan sering kalih rendah dan umumnya digunakan untuk memenuhi pesanan yang spesifik dan oleh karenanya banyak pekerjaan yang harus dilakukan.

Industri Galangan Kapal adalah suatu tempat untuk membangun atau mereparasi kapal – kapal, jadi galangan harus memiliki; tanah atau lahan dan water from atau garis pantai. Berdasarkan aktivitasnya galangan dapat dibagi menjadi berbagai berikut:

- a. Galangan bangunan baru: Merupakan jenis galangan yang melakukan pembangunan kapal – kapal baru sesuai pesanan dari owner
- b. Galangan khusus reparasi: adalah merupakan jenis galangan yang melakukan pekerjaan perawatan perbaikan kapal.
- c. Galangan bangunan baru dan reparasi: Merupakan galangan yang berfungsi multi yaitu melakukan pembuatan kapal dan perawatan/perbaikan serta modifikasi kapal.

Sarana Pokok Galangan Kapal

Untuk dapat beroperasi galangan kapal harus memiliki saran pokok dan sarana penunjang untk galangan kapal bangunan baru, salah satu sarana yang harus dimiliki, yaitu:

1. Bangunan baru (*Building berth*): Merupakan tempat perakitan kapal sekaligus tempat peluncuran bila kapal sudah selesai dikerjakan. Perbedaan tipe pembangunan building berth yang digunakan yaitu dengan cara membangun terlebih dahulu persention atau berbagai bentuk ukuran dan per blok. Proses perakitan terdiri dari: tempat transportasi: cram dan transportasi lainnya, tempat pemotongan material, tempat pengelasan, ruang kontrol, tempat perbaikan yang cacat, tempat pembangunan antara dasar kapal dan atas kapal.



Gambar 1: *Building berth*

(Sumber: <https://www.britannica.com/technology/ship-ping-water-transportation>)

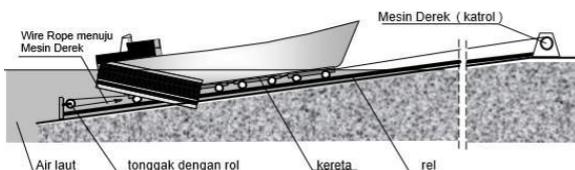
2. Building dock: adalah pekerjaan proses pembangunan kapal baru meliputi pekerjaan desain kapal, pemasangan gading awal, pemasangan pelat

lambung, instalasi peralatan, pengecekan oleh *Quality Control*, berbagai macam tes fungsi, hingga pelaksanaan survey penerimaan kelas kapal oleh badan klasifikasi kapal yang telah ditunjukkan.



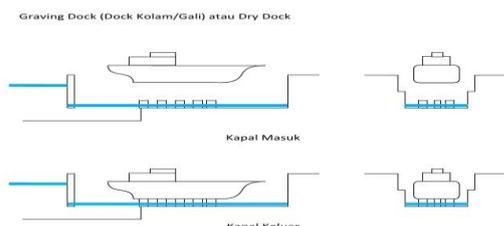
Gambar 2: Building Dock
 (Sumber: <http://blog.docking.id/pengertian-galangan-kapal-atau-shipyard/>)

3. Dock Tarik (Slipway): adalah fasilitas pendedakan kapal dengan cara mendudukkan kapal diatas kereta yang disebut trolley dan menarik kapal tersebut dari permukaan air dengan mesin derek dan tali baja melalui suatu rel yang menjorok masuk kedalam perairan dengan kecondongan tertentu sampai ketepi perairan yang tidak terganggu oleh pasang surut dari air laut.



Gambar 3: Dock Tarik slipway
 (Sumber: <https://www.marineinsight.com/>)

4. Dock kolam atau Dock Gali (*Graving dock*): Graving dock yang sering disebut dock kolam/ dock gali adalah suatu bangunan dock berbentuk kolam yang terletak ditepi laut atau sungai, mempunyai dinding yang kokoh seperti kolam



Gambar 4: Dock Kolam graving dock
 (Sumber: <http://blog.docking.id/graving-dock-dok-kolam-atau-dok-gali/>)

Pemilihan Lokasi Galangan Kapal

Pemilihan lokasi untuk suatu industri galangan kapal baru dan reparasi, selain memperlihatkan karakteristik dari kegiatan yang ada di industri juga sangat penting dalam pertumbuhan dan perkembangan industri tersebut. Banyak faktor yang

mempengaruhi keberadaan lokasi galangan kapal baru dan reparasi. Karena itu, untuk menentukan suatu lokasi galangan kapal harus didasarkan pada pertimbangan – pertimbangan yang matang dari faktor-faktor yang mempengaruhinya

Pemilihan lokasi galangan kapal baru dan reparasi yang strategis diawali dengan kegiatan survei lapangan/lokasi yang dilakukan di daerah atau tempat di beberapa lokasi yang ada di sekitar pulau Dili Timor-Leste. Ruang lingkup kegiatan adalah survey untuk memperoleh data primer sesuai dengan kriteria-kriteria pendukung spesifikasi industri galangan kapal baru dan reparasi yakni: survey kondisi tanah, perairan, infrastruktur, dll. Survey dilakukan di 2 (dua) kabupaten, yaitu kabupaten Dili dan Manatuto karena kabupaten Dili dan Manatuto memenuhi kriteria untuk pembangunan galangan kapal baru dan reparasi. Yang telah dilihat langsung kondisinya.

Semakin strategis suatu lokasi industri galangan kapal, akan semakin besar peluang keuntungan yang akan diperoleh. Dengan demikian, tujuan penentuan lokasi industri galangan kapal yaitu untuk memperbesar keuntungan dengan menekan biaya produksi dan meraih pangsa pasar yang lebih laus.



Gambar 5: lokasi yang telah di survey (Data pribadi)

Metode pemilihan lokasi

Matriks pembobotan adalah penentuan pemilihan dengan melakukan penilaian secara objektif terhadap kriteria yang telah ditentukan berdasarkan data primer dan sekunder yang telah diolah. Komposisi persentase bobot untuk tiap-tiap subkriteria. Setelah spreadsheet terbentuk kemudian masukan skor 1-5 sesuai dengan survei di lapangan. Tingkat penilaian skor adalah: 1= sangat jelek, 2= Jelek, 3= Rata-rata, 4= baik, 5= sangat baik.

Tabel 1: Estimasi penbobotan untuk 2 kabupaten

No	Item/ Score	Kabupaten Manatuto	Kabupaten Dili
1	Geografi	5	5
2	Material	3	3
3	Labour	5	2
4	Infrastruktur	4	4
5	Market	5	5
6	Modal	5	5

Total	Nilai	4,7	4,2
-------	-------	-----	-----

Terdapat ada 6 fakta yang mempegaruhi pemilihan lokasi galangan kapal baru dan reparasi dalam metode selesction criteria:

1. Geographical consideration terdiri dari struktur tanah situs, ketinggian, muka air, gelombang dan pasan surut, sedimentasi dll.
2. Material supply Pasokan bahan yang berpengaruh pada biaya transportasi, kualitas bahan, waktu pengiriman dan ketersediaan stok.
3. Labour supply pasokan tenaga kerja yang mempengaruhi ketersediaan tenggan kerja professional dan tenaga kerja terampil, standar kualitas hidup, standar gaji daerah dll.
4. Infrastucture terdiri dari modal transpotasi, jalan, air pasokan, listrik pasokan gas, komunikasi dll.
5. Market pasar yang mempengaruhi estimasi perancaan kapasitas galangan kapalan, target pasar per tahun, jenis pekerjaan dan kebijakan penetapan harga.
6. Modal Tingkat investasi yang terdiri dari ketersediaan uang untuk memulai bisnis, mempertahankan operasi dan menempatkan investasi untuk ekspansi di masa depan.

Perencanaan Tata letak Galangan Kapal

Perencanaan tata letak galangan kapal baru dan repasi merupakan suatu proses sangat penting untuk dilakukan sebaik mungkin, adapung langkah-langkah yang harus galangan kapal ditempuh sebagai berikut:

1. Jenis proses produksi
 Proses produksi kapal terdiri dari 2 jenis kegiatan pokok yaitu hull constraction dan outfitting work.
2. Arah masuk/ keluaran material flow.
 Titik awal (starting point) dan titik akhir (ending point) proses produksi tersebut akan sangat penting ditentukan karena metode pengiriman material/bahan baku (dengan menggunakan transportasi laut maupun darat).
3. Perhitungan lokasi fasilitas utama
4. Penentuan lokasi utama
 Perletakan lokasi fasilitas utama dalah acuan dari perencanaan lokasi fasilitas penunjang lainnya. Dengan yang telah dilaksanakan pada area lahan tersebut.
5. Penentuan lokasi fasilitas penunjang
 Peletakan fasilitas penunjang merupakan suatu pekerjaan perancangan, sehinga dapat terjadi

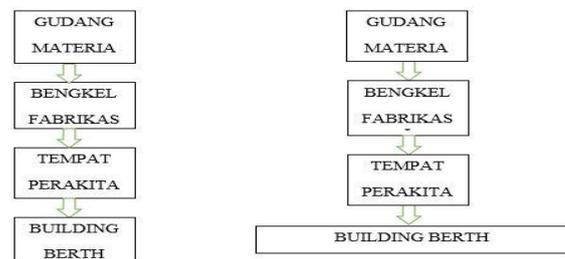
beberapa kali perubahan (trial and error) dengan memperhatikan faktor keselamatan kerja, efisiensi dan pemanfaatan lahan yang secara optimal.

Faktor Utama Dalam Penentuan Layout Galangan kapal

Didalam sebuah galangan kapal tipe layout suatu galangan kapal dibagi menjadi (5) lima tipe yaitu:

1. Layout tipe I dan T

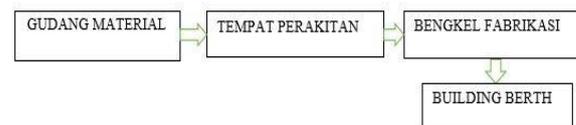
Tipe tata letak galangan “I” Tipe tata letak galangan seperti ini biasanya dalah galangan yang mempunyai lokasi tanah yang memanjang, Tipe layout membutuhkan area yang cukup panjang dan fasilitas sanitasi maupun pengangkutan di beberapa tempat untuk mengurangi banyaknya kehilangan waktu.



Gambar 6: skema arus material I dan T (Data pribadi)

2. Layout tipe L

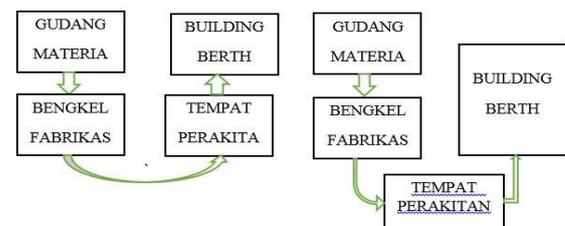
Layout tipe “L” merupakan tipe galangan dimana bengkel produksi disusun sedemikain rupa sehinga tempat seperti L kelebihan dari layout tipe L yaitu terletak pada penggunaan area yang lebih pendek dan terkonstrasi



Gambar 7: Skema arus material tipe L (Data pribadi)

3. Layout tipe U

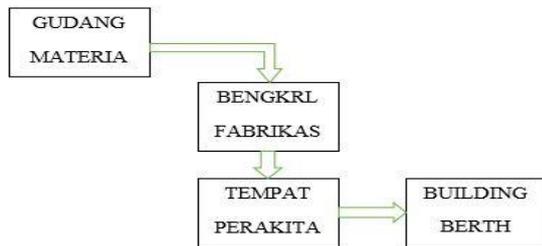
Tata letak galangan tipe U biasanya adalah galangan yang memiliki area yang relatif sendang.



Gambar 8: Skema arus material tipe U (Data pribadi)

4. Layout tipe Z

Tipe tata letak Z layout tipe ini memiliki keuntungan apa bila akan dilakukan pengembangan atau perluasan pada bengkel- bengkel di kemudian hari.



Gambar 9: Skema arus material tipe Z (Data pribadi)

Investasi

Tujuan utama ivesti adalah memperoleh berbagai manfaat yang cukup layak di masa yang akan datang. Manfaat tersebut berupa imbalan keuangan, misalnya laba, manfaat non-keuangan atau dari kombinasi dari keduanya. Untuk itu ada banyak peraltan yang biasa digunakan untuk mrngukur kelayakan investasi tersebut diantaranya adalah:

- NPV (Net present value): Net present value (NPV) atau nilai bersih sekarang merupakan perbandingan kas bersih (PV of proceed) dengan PV investasi (capital o money) selama antar PV umur investasi. Selisi antar kedua PV tersebut dikenal dengan net present value.
- Ratio B/C (Ratio Rate and Cost): adalah salah satu konsep yang bisa digunakan untuk menentukan kelayakan dari sebuah proyek. Pada umumnya B/C ratio dimanfaatkan di dalam menentukan kelayakan dari sebuah proyek yang berkaitan dengan kepentingan masyarakat umum.
- IRR (Internal Rate Return): adalah sebagai rencana untuk pertumbuhan dan ekspansi di masa depan

Untuk menentuka layak atau tidaknya suatu investasi ditinjau dari aspek keuangan dapat diukur dengan berbagai kriteria. Ada beberapa kriteria yang biasa digunakan untuk menemukan kelayakan suatu usaha atau investasi adalah:

Payback period (PP)

Perhitungan ini dapat dilihat dari perhitungan kas bersih merupakan pejumlahan laba setelah pajak ditambah dengan penyusutan (dengan catatan investasi 100% menggunakan modal sendiri).

$$PP = (\text{investasi}) / (\text{kas bersi/ tahun}) \times 1 \text{ tahun}$$

Net Present Value (NPV)

Untuk menghitung NPV, terlebih dahulu tahu berapa PV kas bersihnya. PV kas bersih dapat dicari dengan jalan membuat dan menghitung dari cash flow

perusahaan selama umur inestasi tertentu, (Samsul, 2017).

Rumus NPV ynag bisa digunakan adalah ebagai berikut:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{(C)t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{(Co)t}{(1+i)^t} \dots(1)$$

Dimana:

- NPV = nilai sekarang neto
- (C)t = aliran kas masuk tahun ke-t
- (Co)t = maliran kas masuk tahun ke-t
- n = umur unit usaha hasil investasi
- i = arus pengembalian (rate ofreturn)
- t = waktu

mengkaji usulan proyek dengan NPV memberikan petunjuk (indikasi) sebagai berikut:

- NPV = positif, usulan proyek dapat diterima, makin tinggi angka NPV makin baik
- NPV = negative, usulan proyek ditolak
- NPV = 0, net

METODOLOGI PENELITIAN

Selama pengerjaan tugas akhir ini penulisan membagi pengerjaan tugas akhir dalam beberapa tahap sebagai berikut:

Tahap Pengumpulan Data

Penulisan melakukan penentuan variable penelitian yang digunakan, variable tersebut yakni:

- Perencanaan fasilitas galangan kapal uantuk pembangunan kapal baru dan reparasi
- Perencanaan tata letak (layout) galangan yang ifisien sesuai dengan lokasi
- Studi kelayakan akan perencanaan galangan kapal baru dan repasi.

Tahap identifikasi

Pada tahap ini dilaksanakan identifikasi masalah, pencarian sumber informasi (studi literature dan studi lapangan). Selanjutnya yaitu mengkaji, mengevaluasi dan mengidentifikasi aspek teknis dan ekonomis yang diperlukan dalam pembangunan galangan kapal, baru dan repasi hasil studi literatur dan studi lapangan tersebut.

a. Identifikasi Masalah

Pembangunan galangan kapal baru dan repasi muncul akibat adanya permasalahan sebagai berikut:

- Terbatasnya kapal Feri untuk tranportasi laut di Dili Timor- Leste
- Belum adanya galangan kapal baru dan repasi di Dili Timor-Leste

b. Studi literatur

Studi literature termasuk mencari referensi atas teori-teori terkait atau hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Adapun referensi yang diperlukan adalah sebagai berikut:

- Floating production Unit
- Teknologi dan fasilitas pembangunan galangan kapal baru dan repasi.
- Perencanaan tata letak galangan kapal baru dan repasi
- Studi kelayakan

Tahap analisa lokasi

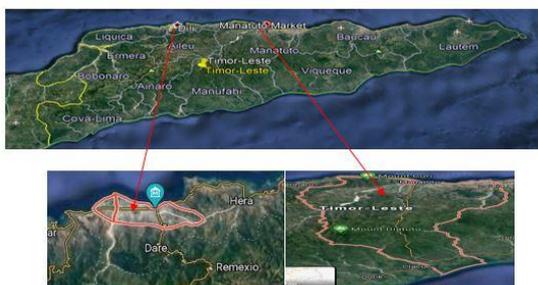
Setelah didapatkan data yang diperlukan, maka selanjutnya adalah melakukan tinjauan lokasi lebih lanjut untuk mengetahui kondisi lokasi untuk pembangunan galangan kapal baru dan repasi secara pasti dan untuk dapat merencanakan layout galangan sesuai dengan lokasi pembangunan yang telah ditentukan.

Tahap Analisa Teknis dan Ekonomis

Setelah dilakukan proses pengolahan data kemudian dilakukan analisa mengenai aspek teknis dan ekonomis. Analisa teknis berupa proses pembangunan kapal baru dan repasi mulai dari tahap fabrikasi hingga tahap erection. Sedangkan untuk analisa ekonomis akan dihitung biaya untuk investasi tanah dan bangunan, investasi fasilitas yang diperlukan, kebutuhan material dan biaya tenaga kerja selama pengerjaan pembangunan kapal baru dan repasi.

ANALISA DAN PENBAHASAN

Dalam pemilihan lokasi galangan kapal untuk pembangunan sebuah industry galangan kapal dilakukan dengan menggunakan metode AHP. Yang ditinjau dari beberapa kabupaten yang ada di Negara Timor – Leste, ada (2) dua lokasi yang akan dipilih dan digunakan untuk pembangunan galangan kapal baru dan reparasi seperti pada titik - titik lokasi yang sudah ditandai seperti dibawa ini:



Gambar 10: Dua lokasi Dili dan Manatuto (Data pribadi)

Metode AHP (Analytical Hierarchy process)

Metode AHP dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika. Metode AHP ini membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menstruktur suatu hirarki kriteria, pihak yang berkepentingan, hasil dan dengan menarik berbagai pertimbangan guna mengembangkan bobot atau prioritas. Dalam melakukan penentuan lokasi dilihat dari beberapa lokasi yang sangat memungkinkan untuk dipilih lokasi mana yang sangat cocok untuk pembangunan galangan kapal tersebut, yang ditinjau dari beberapa faktor, diantaranya lokasi yang akan dipertimbangkan, dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2: Lokasi yang dipertimbangkan

NO	LOKASI	URAYA
1	Lokasi 1	Akses jalan
		Geografis
		Jarak dari pelabuhan
		Kedekatan dengan pasar
2	Lokasi 2	Akses jalan
		Geografis
		Jarak dari pelabuhan
		Kedekatan dengan pasar

a. Kabupaten Dili lokasi 1 terletak di sepanjang pantai utara pulau timor – leste sekitar 60 kilometer ke arah timur dari perbatasan dengan timor bar. Secara geografis kabupaten dili meliki potensi yang cukup bagus untuk pembangunan sebuah industri galangan kapal baru dan reparasi. Kabupaten dili seluas sekitar 170 km persegi. Kabupaten dili mencakup pulau ataur, yang sekitar 30 km ke arah utara pantai kota Dili, kabupaten dili sudah memiliki jalan dengan luas 9 meter jalam aspal, hanya saja jalan untuk menuju tepi pesisir masih menggunakan jalan tanah. Jarak antara pantai sampai daratan lebih kurang 13 meter. Untuk gambar kabupaten dili dapat dilihat pada gambar 11 yang telah disurvei lapangan.



Gambar 11: Lokasi 1 Kabupaten Dili (Data pribadi)

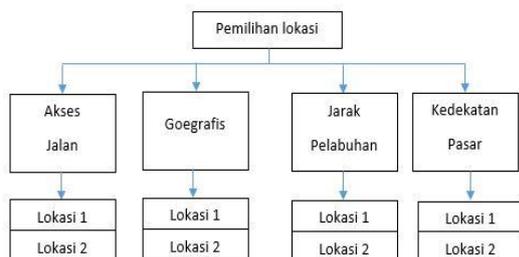
b. Kabupaten Manatuto lokasi 2 kabupaten Manatuto adalah salah satu kabupaten Negara Timor – Leste. Ibu kotanya juga bernama Manatuto . kabupaten Manatuto terletak di pantai selatan pulau Timor – Leste dan berbatasan dengan lokasi 1 kabupaten Dili, di barat lautnya terletak laut sabu. Kabupaten ini memiliki berpenduduk 55.058 orang. Kabupaten ini terkenal dengan letak kabupatennya di tengah-tengah Negara Timor – Leste. Kabupaten Manatuto memiliki jarak yang tidak begitu jauh dari pelabuhan yang sedang dalam proses pembangunan jarak sekitar 5 km. Jarak antara pantai sampai daratan lebih kurang 20 meter dan memiliki kedalaman laut kitar 6-40 meter. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 12.



Gambar 12: lokasi 2 kabupaten Manatuto (Data pribadi)

Perhitungan Penentuan Lokasi Galangan Kapal

Dalam melakukan pertimbangan untuk penentuan lokasi galangan kapal yang mau dibangun dengan menggunakan metode AHP (*Analytic Hierarchy Process*) di Negara Timor – Leste, yang mana penelitian ini dilakukan untuk melakukan lokasi pemasaran produksi berdasarkan (4) empat kriteria yaitu geografis, kondisi perairan, akses jalan, dan jarak dari pelabuhan. Terdapat (3) tiga alternatif lokasi untuk dipilih sebagai lokasi terbaik untuk perancangan galangan kapal varu dan reparasi di Negara Timor – Leste. Dapat dilihat pada gambar dibawa ini.



Gambar 13: Kriteria Pemilihan Lokasi

a. Analisa Kriteria

Dalam penentuan lokasi pemasaran produk, terdapat ada beberapa faktor/kriteria yang digunakan, yaitu akses jalan, kondisi perairan, jarak dari pelabuhan, kedekatan pasar. Penjelasan dari kriteria dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3: Pemberian Bobot Faktor

NO	KRITERIA	KETERANGAN
1	Akses Jalan	Jalur transportasi untuk menuju lokasi perancangan galangan kapal baru dan reparasi
2	Geografis	Kondisi dilihat dari jarak pantai dan kedalaman laut
3	Jarak pelabuhan	Jarak pelabuhan penyebrangan dengan lokasi perancangan galangan kapal baru dan reparasi
4	Kedekatan pasar	Potensi pasar untuk tingkat jalur pelayaran yang dilewati kapal

Kriteria yang dinilai, maka pendukung keputusan akan membentuk sebuah tabel keputusan pada setiap kriteria dengan jumlah alternatif yang akan diuji ada 4 kriteria alternatif, dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4: keputusan pada alternatif setiap kriteria

KRITERIA	Akses jalan	Geografis	Jarak pelabuhan	Kedekatan pasar
Lokasi 1	Jalur umum L= 9	20	7 km	Dekat
Lokasi 2	Jalur umum L= 9	20	5 km	Dekat

b. Nilai Bobot

Sebelum melakukan perhitungan masing – masing kriteria, kita harus terlebih dahulu mengetahui nilai bobot yang di dapat dari seluruh kriteria. Perbandingan dilakukan berdasarkan preferensi subjektif dari pengambilan keputusan. Untuk penilaiannya menggunakan skala perbandingan 1-9.

Tabel 5: Skala Perbandingan

1	Sama penting
2	Rata-rata
3	Sedikit lebih penting
4	Rata-rata
5	Sangat penting
6	Rata – rata
7	Sangat penting
8	Rata – rata
9	Mutlak sangat penting

Setelah bobot kriteria didapatkan, maka selanjutnya dilakukan pengecekan konsistensi untuk matriks perbandingan kriteria – kriteria yang berpasangan. Jika nilai dari perbandingan lebih dari 0.1 maka harus dilakukan perbandingan berpasangan kembali sampai didapatkan ratio kurang dari atau sama dengan 0.1 (konsisten). Hal yang serupa dilakukan juga terhadap masing – masing matrik perbandingan antara alternative.

1. Perhitungan bobot kriteria

Kita tetapkan angkat 1 secara diagonal pada pojok kiri atas sampai dengan pojok kiri kanan bawah, itu

berarti bahwa perbandingan terhadap (2) dua hal yang sama nilainya adalah 1. Dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 6: Bobot seluruh kriteria

KRITERIA	Akses jalan	Geografis	Jarak pelabuhan	Kedekatan pasar
Akses jalan	1	0,2	0,25	4
Geografis	5	1	4	0,2
Jarak pelabuhan	4	5	1	0,25
Kedekatan pasar	0,25	5	4	1
Jumlah	2,5625	2,8	2,3125	1,3625

a. Menyelesaikan matriks perbandingan antara seluruh kriteria

Selajutnya dilakukan evaluasi untuk faktor/kriteria dengan menjumlahkan setiap kolom.

Tabel 7: Penyelesaian perbandingan matriks perpasangan

KRITERIA	Akses jalan	Geografis	Jarak pelabuhan	Kedekatan pasar
Akses jalan	0,392043902	0,07142857	0,108108108	2,935779817
Geografis	1,951219512	0,35714286	1,72972973	0,146788991
Jarak pelabuhan	1,56097561	1,78571429	0,432432432	0,183486239
Ledekatan pasar	0,097560976	1,78471429	1,72972973	0,733944954
Jumlah	1	1	1	1

b. Menentukan skala prioritas

Menentukan skala prioritas lokasi pemasaran produk untuk keempat alternatif tersebut, didapatkan dari nialia rata – rata baris matriks sebagai berikut.

Tabel 8: Nilai prioritas seluruh alternative

KRITERIA	Akses jalan	Geografis	Jarak pelabuhan	Kedekatan pasar
Bobot	0,86	1,13	0,93	1,09

Jadi, didapatkan nilai prioritas paling tinggi dari beberapa kriteria adalah, geografis 1,13, kedekatan pasar 1,09, jarak pelabuhan 0,93, akses jalan 0,8. Jadi untuk menentukan pemilihan lokasi galangan yang di preoritakan paling adalah geografis.

2. Perhitungan bobot lokasi

Pegambilan keputusan antara dua (2) lokasi untuk pembangunan galangan kapal menggunakan metode AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 9: Bobot seluruh lokasi

Kriteria	Lokasi 1	Lokasi 2
Lokasi 1	1	0,2
Lokasi 2	5	1
Jumlah	3	0,6

a. Matriks perbandingan berpasangan antara lokasi Selanjutnya melakukan evaluasi terhadap faktor/kriteria dengan menjumlahkan setiap kolom. jumlah kolom ditentukan, angka – angka dalam tabel matriks tersebut dibagi dengan jumlah kolomnya masing – masing.

Tabel 10: Matriks perbandingan berpasangan antara lokasi.

Kriteria	Lokasi 1	Lokasi 2
Lokasi 1	0.333333333	0.333333333
Lokasi 2	1.666666667	1.666666667
Jumlah	1	1

b. Menentukan skala prioritas antara lokasi

Menentukan skala prioritas antara lokasi pemasaran produk antara dua (2) lokasi alternatif tersebut, didapatkan dari nilai rata – rata baris matriks perbandingan berpasangan antara dua (2) lokasi.

Tabel 11: Skala prioritas antara lokasi

Kriteria	Lokasi 1	Lokasi 2	Jumlah rata-rata
Lokasi 1	0.333333333	0.333333333	0.333333333
Lokasi 2	1.666666667	1.666666667	1.666666667
Jumlah	1	1	1

Jadi, didapatkan faktor evaluasi untuk kriteria beberapa lokasi untuk perancangan galangan kapal yaitu lokasi 1 = 0,3 lokasi 2 = 1,6 jadi untuk lokasi yang akan di pilih untuk pembangunan galangan kapal adalah lokasi 2. Dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 12: Faktor evaluasi kriteria antara lokasi

Kriteria	Lokasi 1	Lokasi 2
Bobot	0.333333333	1.666666667

Berdasarkan analisa antara lokasi menggunakan metode AHP (*Analytic Hierarchy Process*) dalam pemilihan lokasi galangan kapal didapatkan hasil dari perhitungan AHP adalah dengan nilai skor tertinggi yaitu lokasi 2 (1.666666667) yang mana diambil dari nilai bobot tertinggi.

KESIMPULAN

Dalam hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa, dari hasil tinjauan (*survey*), dua (2) lokasi yang dipertimbangkan dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) bawah didapat hasil pertimbangan 2 lokasi tersebut, dengan nilai bobot tertinggi yaitu 1,6 di lokasi dua (2) kabupaten Manatuto.

DAFTAR PUSTAKA

- Firgananta, D., J., Basuki, M., dan Margareta, M., Z., B., (2019), *Pengembangan Industri Galangan Kapal Rakyat di Daerah Paciran, Lamongan untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi Kapal Penangkap Ikan Nasional Ditinjau Dari Segi Teknis*, Prosiding Seminar Nasional Kelautan XIV, Universitas Hang Tuah, Surabaya.
- Kurniawan D., N., Basuki, M., dan Soejitno, (2018), *Perancangan Galangan Kapal Baja di Kawasan Bengkalis, Riau*, Prosiding Seminar Nasional SENIATI, ITN Malang.
- Haris A., (2018), “*Analisa Strategi Pemasaran dalam Peningkatan Penjualan Kapal Pada PT. Industri Kapal Indonesia (Persero)*” Makassar. Sentralisasi. 7. 43 . 10.33506/sl.v7i1.103.
- Emanuel da S., M., Basuki M., (2010), “*Perencanaan galangan kapal skala kecil di Timor–Leste dengan menggunakan metode AHP*”