ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

PERENCANAAN PENGEMBANGAN SARANA PENGEDOKAN DI GALANGAN PT.TRI WARAKO UTAMA

Riyan Prayogo Kurniawan [1] dan Erfive Pranatal [1]
[1] Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

e-mail: Riyanprayogo06@gmail.com

ABSTRAK

PT.Hub Maritim Indonesia (HUBMAR) adalah perusahaan dibidang bungker service. Saat ini PT. HUBMAR berencana membeli sebuah dok milik PT.Tri Warako Utama dengan beberapa fasilitas didalamnya yang berada di wilayah perairan madura dengan tujuan memenuhi kebutuhan reparasi/doking untuk armada kapal milik PT.HUBMAR, hal ini dengan tujuan untuk memenuhi permintaan docking setiap tahunnya dan dengan armada yang semakin bertambah serta untuk mengembangkan bisnis jasa reparasi kapal maupun pembangunan bangunan baru dengan produktivitas yang tinggi. Tujuan penulisan ini dilakukan penelitian tentang penilianan potensi dari galangan kapal milik PT.Tri Warako Utama serta perencanaan pembangunan floating dock dengan kapasitas yang dapat melayani armada kapal milik PT.Hub Maritim Indonesia yang ditinjau dari aspek teknis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Analiticial Hierarchy Process yang terdiri dari beberapa parameter Hasil penelitian ini dihasilkan data berupa potensi pengunaan dan optimalisasi lahan di dok milik PT.Tri Warako Utama dengan kajian dari beberapa aspek maka dapat ditarik nilai global kelayakan potensi sebesar 68% dimana dalam range kelayakan nilai tersebut dapat dinotasikan dengan kategori memiliki potensi baik untuk dikembangkan. Perhitungan TLC pada rencana perancangan dok apung (Floating Dock) dari beberapa kriteria data armada kapal perusahan dan rekanan yang di dapat memilki nilai TLC nya adalah sebesar 2887 Ton nilai tersebut diproyeksikan untuk menunjang kegiatan operasional di kemudian hari dengan penambahan margin 60 % dari total berat kapal kosong armada terbesar. Pemilihan sarana docking floating dock tersebut diharapkan dapat mengalokasikan lahan yang ada untuk proses produksi di galangan dikarenakan floating dock dapat ditempakan di luar lahan dari galangan.

Kata kunci: Analitical Hierarchy process, Floating Dock, Graving Dock

PENDAHULUAN

Galangan kapal merupakan tempat pembangunan maupun reparasi kapal. Untuk menunjang kegiatan reparasi, galangan kapal memiliki fasilitas berupa dok. Adapun jenis dok yang digunakan untuk melakukan reparasi kapal adalah dok kolam atau *Graving dock* ,dok apung atau *floating dock* dan dok Tarik atau *sleepway*. Macam-macam dari jenis dok tersebut mempunyai kelebihan dan keuntungan yang dapat ditinjau dari berbagai aspek teknis tergantung dengan kebutuhan dan perencanaan yang diinginkan.

PT. Hub Maritim Indonesia adalah perusahaan yang bergerak di bidang bungker Service dan transportir bahan bakar yang berkantor pusat di Surabaya. Berdasarkan data perusahaan, PT.Hub Maritim Indonesia Indonesia memiliki 26 armada kapal untuk menunjang operasionalnya dan kemungkinan akan bertambah seiring dengan kebutuhan pengembangan usahanya. Selain bergerak dibidang bungker, PT. Hub Maritim Indonesia juga memiliki anak perusahaan yang bergerak pada industri galangan kapal yang bernama PT. Dok Perkapalan Immaniar, rencananya dalam waktu dekat ini akan melakukan pembelian dok kapal PT.Tri Warako Utama yang mempunyai fasilitasi docking 2 slipway dan 1 *floating dock* berkapasitas 9000 TLC dengan kondisi buruk, perbandingan jumlah kapal yang dimiliki dengan fasilitas galangan dinilai tidak sebanding. Hal ini berdasarkan permintaan pengedokan oleh PT. Hub Maritim Indonesia dan *owner* kapal dari perusahaan lain yang rencana akan bekerja sama lebih dari 50 kapal dalam 1 tahun, sedangkan dengan fasilitas yang dimiliki saat ini hanya dapat melayani kapal sebanyak 30 kapal dalam 1 tahun, sehingga kapal yang akan melakukan pengedokan harus menunggu atau melakukan pengedokan di galangan lain. Hal ini dapat mengganggu jadwal operasional kapal serta produktivitas perusahaan tidak dapat maksimal. Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menambah fasilitas pengedokan. Hal ini didukung dengan adanya lahan pada *Layout* galangan yang mana terdapat area yang khusus untuk penambahan sarana pengedokan baru.

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

Perumusan Masalah

Penelitian ini akan merumusan masalah yang terkait dalam analisa pemelihan fasilitas dok, masalah-masalah yang dapat diuraikan adalah

1. Bagaimana Potensi untuk pembagunan fasilitas doking baru pada lahan dok milik PT.Tri Warako Utama di madura
2. Jenis fasilitas pengedokan apa dan berapa kapasitasnya yang bisa dipakai untuk pengembangan galangan di PT.Tri Warako Utama.

Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui potensi pada perencanaan pengembangan galangan kapal milik PT.Tri Warako Utama.
2. Mengetahui jenis dan kapasitas sarana pengedokan efektif dan efisien yang dapat ditambahkan pada area galangan PT.Tri Warako Utama.

Sedangkan Manfaat yang didapatkan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut

1. Untuk mengetahui nilai potensi pengembangan galangan milik PT.Tri Warako Utama
2. Mengetahui sarana pengedokan yang tepat dan kapasitas yang dibutuhkan pada area galangan milik PT.Tri Warako Utama.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Metode

Langkah-langkah dan metode yang digunakan dalam penulisan karya ilmiah ini adalah sebagai berikut:
Identifikasi dan perumusan masalah adalah tahapan awal dalam pembuatan dan penulisan karya ilmiah ini. Pada tahap ini dilakukan identifikasi beberapa permasalahan yang didapat pada saat melakukan pengamatan, sehingga dapat dilakukan sebuah. Kemudian ditentukan tujuan yang ingin dicapai dan manfaatnya bagi pihak terkait serta bagi peneliti selanjutnya.

Studi Literatur

Tahap kedua dari pembuatan karya ilmiah ini adalah studi literatur. Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan referensi yang nantinya akan menjadi landasan atau panduan dari pembuatan Tugas Akhir. Pembuatan dan penulisan serta pengerjaan Tugas Akhir ini berdasarkan literatur yang ada, antara lain dari buku, laporan atau jurnal yang berkaitan dengan Tugas Akhir yang akan dikerjakan. Jurnal yang digunakan untuk mendukung penulisan Tugas Akhir ini adalah ”Kiryanto: Perancangan *Floating Dock* Untuk Daerah Perairan Pelabuhan Kota Tegal, 2013”. Adapun data awal yang mendukung penulisan tugas akhir ini adalah fasilitas pengedokan yang ada pada galangan kapal milik PT. Tri Warako Utama serta karakteristik perairan di sekitar Sembilangan bangkalan.

Pengumpulan Data

Pada tahap ini adalah pengumpulan data kapal sebagai masukan untuk menentukan ukuran utama *floating dock* dan Graving dock. Kapal yang digunakan sebagai data adalah kapal/Armada PT.Hub Maritim Indonesia. Adapun data kapal yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

Pengolahan Data

Dari hasil pengumpulan data, tahap selanjutnya adalah proses pengolahan data. dan menghasilkan perhitungan berupa

1. Penentuan Ukuran utama *Graving* dan *Floating dock.*
2. Penentuan jenis dan kapasitas sarana *docking*

Pembuatan Data Pembanding

Setelah dilakukan Analisa teknis maka bias dilakukan pembuatan data pembanding berupa grafik yang mana data tersebut dapat menjadi acuan hasil Analisa teknis ini, jika dalam hasil Analisa tersebut belum memenuhi sesuai dengan perencanaan maka akan kembali ke proses penentuan ukuran utama sarana pengedokan.

Analisa dan Kesimpulan

Setelah dilakukan perancangan serta perhitungan sistem perpompaan, maka dapat ditarik kesimpulan mengenai kelayakan rancangan *floating dock* dari segi kapasitas muat untuk melakukan pengedokan kapal dan estimasi biaya yang dibutuhkan untuk merealisasi pembangunan *floating dock* tersebut. Rancangan *floating dock* ini diharapkan dapat menambah fasilitas galangan di PT. Dok dan Perkapalan Immaniar untuk melakukan pengedokan bagi armada kapal milik PT.Hub Maritim Indonesia. Dengan demikian, jadwal pelayaran kapal tidak akan terganggu akibat proses pengedokan yang lama sehingga dapat meningkatkan produktivitas perusahaan..

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Analisa Potensi

Perkembangan industri galangan kapal di indonesia tidak terlepas dari adanya instruksi presiden republik Indonesia No.5 Tahun 2005 dan Permenhub KM No.71 Tahun 2005, yang secara tegas menyatakan

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

bahwa muatan antar pelabuhan di dalam negeri harus diangkut dengan menggunakan kapal berbendea Indonesia yang dioperasikan oleh perusahaan angkutan laut nasional. Hal ini dilakukan sebagai upaya untuk memberikan perlindungan dan usaha dalam negeri serta mengurangi ketergantungan pada pihak asing.

Selain hal tersebut, berdasarkan Peraturan Presiden republik Indonesia Nomer 28 tahun 2008 industri galangan kapal dioreintasikan sebagai salah satu prioritas industri di Indonesia, dengan demikian dapat ditarikkesimpulan bahwa peluang pembangunan/peningkatan galangan kapal dapat berpotensi sangat bagus, dimana terdapat Perpes No.28 tahun 2008 tersebut memiliki target jangka panjang tahun 2014-2025, untuk industri galangan kapal dapat meningkatkan kemampuannya dalam membangun berbagai jenis kapal atau perbaikan kapal yang setiap tahunnya memiliki pangsa pasar yang tetap dan cenderung meningkat.

Dalam potensi pembangunan galangan kapal ini di targetkan untuk armada-armada kapal milik perusahaan itu sendiri dan tidak menutup kemunkinan dapat berorientasi untuk mencari pasar diluar perusahaan pelayaran inti, diperusahaan PT.Pelayaran Hub Maritim sediri memeiliki beberapa armada kapal yang aktif dan memiliki jadwal perbaikan di dalam dok bergantian secara periodik yang mana potensi utama ini dapat menjadi pegangan awal dalam pasar pengembangan galangan, disamping itu terdapat beberapa armada kapal milik perusahaan rekanan yang siap berkontribusi untuk mengembangkan lini bisnis baru ini adapun beberapa armada milik dan rekanan yang dapat menjadi potensi untuk setiap tahunya melakukan kegiatan perbaikan Adapun data kapal yang dapat digunakan dari perusahan PT.Hub Maritim dan rekanan adalah sebagai berikut:

Tabel 1: Data Armada Kapal PT.Hubmar

NO	ARMADA KAPAL	LWT	UKURAN UTAMA		
			Loa (m)	B (m)	H (m)
1	MT.AHMAD JABBAR	549	63,00	9,60	4,40
2	MT.ASIKE	350	54,45	8,00	3,80
3	MT.BARUNA-58-1	587	65,00	10,00	4,60
4	MT.HADIYJIAH NUR	422	43,00	10,80	4,00
5	MT.HARTADIKA	257	43,00	9,00	3,30
6	MT.HAFIDYAH	910	75,54	11,20	5,30
7	MT.QOWWIY	428	42,89	10,80	4,00
8	MT.RAAFIAH	334	48,00	8,20	4,10
9	MT.OSCAR	145	30,60	7,30	2,75
10	MT.PUTERI ELOK	869	74,92	11,50	5,00
11	SPOB.BUNGA ARMADA	99	27,50	5,40	2,00
12	SPOB.HUBMAR-12	267	40,00	9,00	3,00
13	SPOB.HUBMAR-14	203	39,00	9,15	2,40
14	SPOB.HUBMAR-16	196	40,54	7,80	2,40
15	SPOB.HUBMAR-22	917	71,00	12,00	5,00
16	SPOB.PUTRA HARAPAN	182	41,00	7,45	2,60
17	SPOB.SEMOGA JAYA-05	130	30,00	6,00	2,30
18	SPOB.M.IDAYANA	660	69,00	10,00	4,50
19	TB.DC-05	76	15,00	4,50	2,20
20	TB.HARRY-02	243	26,00	7,50	3,00
21	TB.RAHMAWATI	103	25,50	4,56	2,05
22	TB.VIRGO SAMUDERA	261	23,80	7,60	3,70
23	TB.AMEX-019	74	17,30	4,50	2,25
24	TK.LENGGANG V	219	42,67	12,19	2,34
25	TK.HUBMAR-03	383	45,72	15,25	3,05
26	TK.SYAHRUL MAJI	147	37,54	8,60	2,63
27	TK.SAMUDERA-28	159	40,00	8,50	2,60

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

Tabel 2: Data kapal rekanan PT.Hubmaritim

NO	ARMADA KAPAL	LWT	UKURAN UTAMA		
			Loa (m)	B (m)	H (m)
1	KM. Amanah	1626	70,60	12,60	3,00
2	SPCB. Sinar Panjang	1714	68,00	20,00	2,40
3	KM. Sinar Ambon	1747	92,00	15,60	2,40
4	MV. Sinar Banjar	1292	83,30	21,40	5,00
5	M.V Sinar Jambi	1714	86,01	20,00	2,60
6	Aquatic Conserver	561,7	38,00	11,00	2,30
7	Kalibodri	783,03	65,25	14,00	4,50
8	Sinar Johor	1113	84,30	14,00	2,20
9	Sinar Demak	1258	78,13	13,20	3,00
10	Sabuk Nusantara 106	1308	62,80	12,00	2,05

Dari data tersebut dengan jumlah armada kapal milik PT.Hubmar maupun milik rekanan maka kebutuhan akan jasa perbaikan dan tempat untuk melakukan docking setiap tahunnya sangat besar, maka potensi penambahan sarana pengedokan atau tempat pengedockan baru sangatlah bagus dan dapat berkembang pada suatu saat nanti.

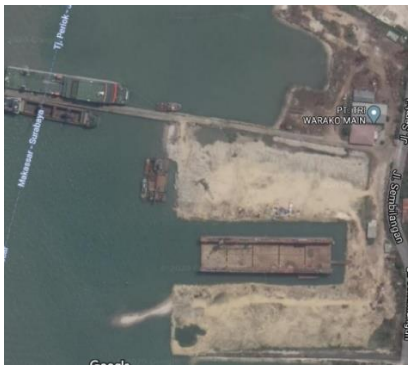
Perencanaan Lokasi

Dalam pembuatan galangan kapal/penambahan sarana pengedokan ada beberapa syarat yang munkin digunakan dalam pemilihan lokasi diantaranya adalah: lahan,water front, kedalaman, pasang surut, gelombang, arus dan geologi (Struktur tanah). Adapun pemilihan lokasi ini juga dapat mempertimbangkan kondisi seperti geografi,infrastruktur,tenaga kerja, material dan logistik, serta pangsa pasar.

Penentuan lokasi tertentu yang akan digunakan sebagai lokasi pembangunan industri atau bisnis harus dilakukan dengan pertimbangan yang hati-hati, tipe dan jenis bisnis akan dilaukan mempengaruhi keputusan dalam penentuan lokasi industri. Menentukan lokasi industri bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan bagi perusahaan. Pemilihan lokasi industri dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor ini pada prakteknya berbeda penerapannya bagi satu industri yang lain, sesuai dengan produk yang dihasilkan, dalam penentuan lokasi ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam perencannaan dan penentuan lokasi industri (Wignjosoebroto, 1991) *yaitu: Aspek Perairan,Aspek kondisi tanah,Aspek Ekonomis,Aspek Peluang pasar,Aspek Teknologi Industri,Aspek Pendukung, berikut ini faktor pemilihan lokasi lahan milik PT.Tri Warako Utama.*

Wilayah Madura (Dok Milik PT.Warako)

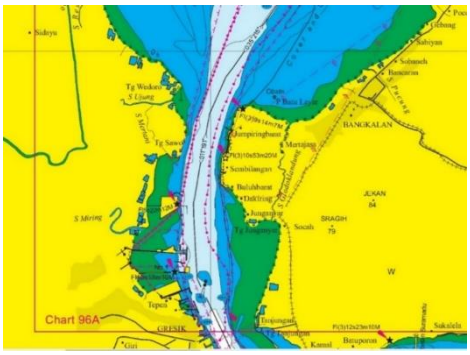
Lokasi Desa, Sembilangan Barat, Sembilangan Kec bangkalan, Kabupaten Bangkalan Jawa Timur, di dalam penilaian aspek lokasi ini digunakan beberapa factor acuan diantaranya adalah:



Gambar 1: Letak Lokasi lahan galangan

<u>Aspek Perairan (Hidro Oceanografi)</u>

Menurut kondisi letak perairan lokasi lahan berada di antara alur pelayaran dan terletak berseberangan dengan pulau Jawa (Gresik Jawa Timur) dimana kondisi ini sangat baik dan tidak berada di perairan lepas sehingga memiliki tanggul alami (*Water Brake*). Sehingga alun dan ombak akan lebih minim terjadi di perairan ini.



Gambar 2: Peta Perairan dan alur pelayaran

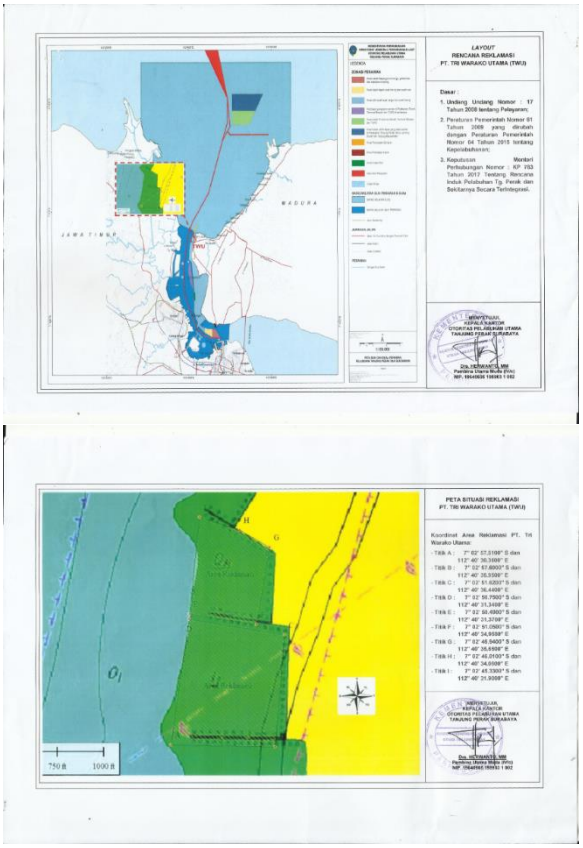
ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

Aspek Kondisi Tanah (Topografi)

Lahan Tersebut terletak pada area pesisir yang mempunyai *Water Front* yang mana menjadi syarat mutlak untuk pembagunan galangan kapal, rencana kedepan untuk pengembangan galagan perlu adanya proses reklamasi untuk penambahan fasiitasi docking, adapun data rencana persebaran peta reklamasi tersbut adalah sebagai berikut



Gambar 3: Tempat/Space yang akan dibuat fasilitas docking baru

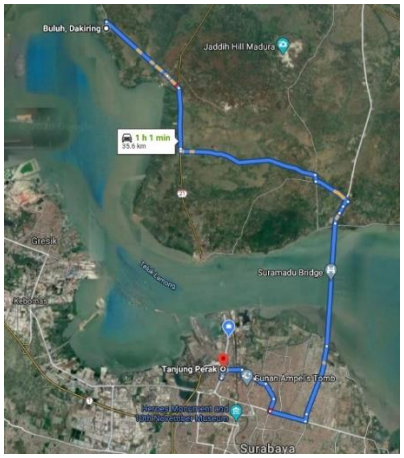


Gambar 4: Layout rencana reklamasi PT.Tri Warako

Aspek Ekonomis

Ketersedian Material

Dalam aspek ini dapat dilihat/ditinjau menurut kemudahan dalam penggadaan,transportasi,mobilisasi kebutuhan material yang diperlukan untuk proses operasional pembagunan galangan maupun operasional pada saat galangan sudah terbangun dan beroperasi. Menurut jarak sumber material utama di provinsi jawa timur yaitu ibukota provinsi Surabaaya yang mana menjadi pusat distribusi dan mobilisasi perdangan adalah ±36 Km yang bias dilalui dan ditempuh jalur darat dengan waktu tempuh ± 1 jam perjalanan, hal ini dapat ditempuh via jalur laut (perairan yang mana dapat mempersingkat waktu distribusi material).



Gambar 5: Jarak lahan dengan sumber ketersedian material



Gambar 6: Jarak tempuh via jalur darat

Ketersedian Tenaga Kerja (Labour)

Ketersedian tenaga kerja operasional di daerah bangkalan sendiri terdapat banyak masyarakat sekitar yang bisa dipekerjakan sebagi bentuk pembangunan wilayah dan timbal balik terhadap wilayah tersebut untuk menyerap tenaga kerja, dan untuk ketersedian tenaga kerja ahli sangatlah memungkinkan karena letak lahan cukup dekat dengan pusat penelitian dan pembelajaran (universitas) dengan beberapa keahlian terutama pekapalan diantarannya (Institut Adhi Tama

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

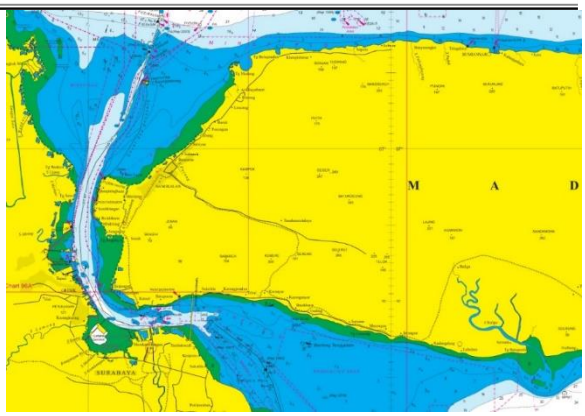
Surabaya,Institut Teknologi Sepuluh November, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Politeknik Negeri Madura, Universitas Muhammadiyah, Universitas Hang Tuah, Universitas Airlangga, dll. hal ini sangat baik dan memungkinkan untuk mencari tenaga ahli yang dapat dibutuhkan untuk operasional galangan pada saat aktif beroperasi.

Modal Investasi

- *Investasi pembelian lahan dan fasilitas di dalam nya*
  Dalam penawaran estimasi harga yang diajukan oleh pemilik galangan sebelumnya maka di dapat data rincian pembelian galangan beserta fasilitas di dalamnya. Dari data tersebut maka dapat dinilai harga menurut nilai likuidasi nya sebesar **±Rp.65.130.000.000**
- *Investasi Perbaikan/Buat Baru sarana pengedokan*
  Penambahan produktifitas galangan dan untuk optimalisasi lahan yang ada maka perlu ditambahkan sarana pengedokan baru, maka dalam perencaanaan yang akan dibahas membutuhkan dana tambahan untuk pembangunan sarana pengedokan berupa Dok Kolam (*Graving Dock*) ataupun Perbaikan/pembangunan baru Dok apung (*Floating Dock*) dengan kisaran nominal sebesar **±Rp.52.440.000.000**
- *Investasi Penggadaan pencarian sumber daya manusia*
  Pencarian selesi sumberdaya juga membutuhkan dana/investasi awal yang perlu diperhitungkan karena dalam melakukan seleksi SDM perlu diadakan serangkaian test yang memerlukan biaya lebih **Estimasi dana ±.200.000.000,**
- *Total kebutuhan dana untuk investasi awal*
  Dari keselurhan aspek investasi yang ada maka dapat diperkirakan kebutuhan dana yang diperlukan sebesar **±117.770.000.000,**

Aspek peluang pasar

Target pemasaran dari konsumen tersebut adalah untuk kapal-kapal disekitar Surabaya dan yang melewati alur pelayaran di depan galangan, mengingat banyaknya kapal yang diregistrasi di Surabaya dan berlabuh disekitar perairan Surabaya, gresik dan madura serta ketersediaan dock space yang terbatas di galangan/dok di area Surabaya dan kamal maka dapat menjadi alternatif pilihan/terget pasar, dan lokasi lahan tersebut terletak sebeleum dok PT.Adiluhung.



Gambar 7: Alur pelayaran sekitar Surabaya Gresik, Bangkalan

Aspek Teknologi Industri Kapal

Teknologi dan peralatan teknologi penunjang infrastruktur proses pembagunan dan operasional dok adalah memerlukan alat angkat/*Material Handling*, Pelabuhan tambat/*Jeti*, peralatan keamanan, bengkel dan peralatannya, mesin-mesin genset, *Whinch*, pergudangan, perkantoran, dan fasilitas penunjang yang lain.

Sedangkan untuk sarana perbaikan kapal sendiri / untuk proses dock direncanakan dengan *Graving dock*,*Slipway*, dan *Floating Dock* yang mana dalam proses pembangunannya diperlukan alat-alat berat yang bisa disuplay dari Surabaya (dengan sistem sewa/Borongan) sedangkan kepeluan material handling seperti crane dapat dipesan serta di desain untuk keperluan operasional yang akan datang.

Aspek Pendukung

***Ak*ses jalan**

Akses Jalan yang dibutuhkan untuk mencapai lahan tersebut sangat mudah (0m) jalan, kondisi ini sangat baik dimana akan memudahkan pergerakan dan mobilisasi operasional dari galangan tersebut, kelas jalan yang ada di daerah tersebut adalah dengan notasi kelas IIIA yang mana terbatas untuk kegiatan operasional yang memerlukan kelas jalan lebih.

Ketersedian infrastruktur

- *Jembatan Suramadu*
- *Pelabuhan Ujung Surabaya*
- *Pelabuhan Kamal bangkalan*
- *Pelabuhan Mirah Surabaya*
- *Pelabuhan Jamrud Surabaya*

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

Penilaian Aspek

Tabel 3: Penilaian lokasi

LAHAN MADURA	Bobot	Penilaian	Hasil
Aspek Perairan	20%	5	1
Aspek Kondisi tanah	20%	4	0,8
Aspek Ekonomis	5%	4	0,2
Aspek Peluang Pasar	15%	4	0,6
Aspek Teknologi Industri Kapal	10%	3	0,3
Aspek Pendukung	30%	4	1,2
Total			4,1
Pembulatan			4,1
Hasil			**Baik**

Perencanaan Fasilitas Produksi

Dok Apung (Floating Dock)

Berdasarkan data kapal (Tabel 1 dan 2) milik perusahaan dan kapal milik rekanan yang akan menjadi konsumen tetap di dock milik PT.Hub Maritim, kapal yang digunakan acuan untuk menentukan L, T dan TLC adalah kapal KM.Sinar Ambon yang memiliki L = 92 m, T 5,6 m dan LWT 1747 ton, sedangkan untuk menentukan B floating dock, kapal yang digunakan adalah KM. Sinar Banjar dengan B = 21,4 m selain itu sebagai data pendukung lain menggunakan asumsi coefisien bloc (C_b) rata-rata kapal adalah 0,75 dan masa jenis air laut 1,025 ton/m^2.

Menentukan ukuran pontoon

Berdasarkan rumus dibawah ini maka dapat ditentukan ukuran *pontoon floating dock* sebagai berikut:

$$L_{pontoon} = L_{kapal} + working\ space \quad (1)$$

$$L_{pontoon} = 92 + (8 \times 2)$$

$$= 108 \text{ m.}$$

$$B_{internal} = B_{kapal} + working\ space \quad (2)$$

$$B_{internal} = 21,4 + (2 \times 2)$$

$$= 25,4 \text{ m.}$$

$$B_{eksternal} = B_{internal} + B_{side\ wall} \quad (3)$$

$$B_{external} = 25,4 + (3,6 \times 2)$$

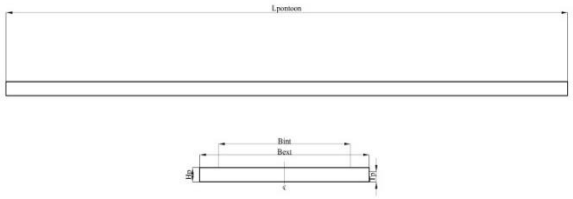
$$= \mathbf{32,6\ m}.$$

$H_{pontoon}$ = 2,5 m.

$$T_{pontoon} = H_{pontoon} - (Wave_{max} + \text{margin}) \quad (4)$$

$$T_{pontoon} = 2,5 - (0,5 + 0,2)$$

$$= 1,8 \text{ m.}$$



Gambar 9: Ukuran ponton floating dock

Menentukan ukuran side wall

Untuk menentukan ukuran *side wall* pada *floating dock* dapat menggunakan perhitungan berdasarkan rumus

$$T_{min\ kapal} = \frac{LWT}{L \times B \times C_b \times \rho} \quad (5)$$

$$T_{min} = \frac{1747}{92 \times 15,6 \times 0,75 \times 1,025}$$

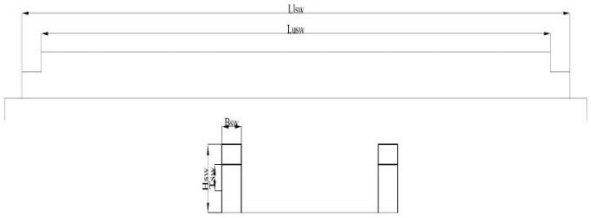
$$= 1,58 \text{ m} \rightarrow 1,6 \text{ m.}$$

$$H_{sw} = 3,8 + 1,5$$

$$= 5,3 \text{ m.}$$

$$T_{sw} = 3,8 - (1,2 + 0,5)$$

$$= 2,1 \text{ m.}$$



Gambar 10: Ukuran side wall floating dock

Dikarenakan *side wall* dari *floating dock* yang dirancang memiliki ketinggian 5,3 m, untuk mengurangi risiko kecelakaan yang dapat diakibatkan oleh faktor ketinggian, maka *side wall* dirancang menjadi 2 bagian yaitu *lower side wall* dan *upper side*

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

wall yang memiliki panjang sesuai dengan perencanaan.

Setelah melakukan perhitungan dengan menggunakan data yang dimiliki, maka didapatkan ukuran utama *floating dock* sebagai berikut:

$L_{pontoon}$ = 108 m.

$B_{internal}$ = 25,4 m.

$B_{external}$ = 32,6 m.

$H_{pontoon}$ = 2,5 m.

$T_{pontoon}$ = 1,8 m.

$L_{lower\ side\ wall}$ = 100,8 m.

$L_{upper\ side\ wall}$ = 93,6 m.

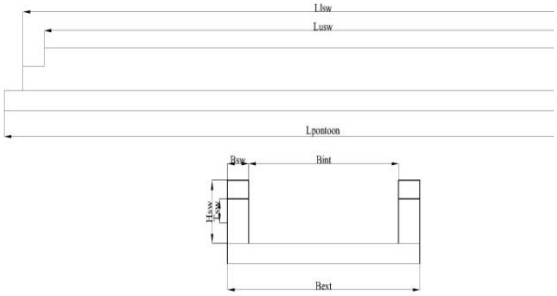
$B_{side\ wall}$ = 3,6 m.

$H_{lower\ side\ wall}$ = 3 m.

$H_{upper\ side\ wall}$ = 2,3 m.

Hoa = 7,8 m.

$T_{side\ wall}$ = 2,1 m.



Gambar 11: Ukuran utama floating dock

Perhitungan Ton Lifting Capacity (TLC)

Berdasarkan ukuran utama yang telah ditentukan, maka selanjutnya dapat dilakukan perhitungan Ton Lifting Capacity (TLC). Perhitungan TLC yang dilakukan mengacu pada kapal KM.Sinar Ambon yang memiliki berat kosong kapal seberat 1747 ton. Berdasarkan berat kosong kapal tersebut, floating dock yang direncanakan akan memiliki kapasitas angkut 2000 ton, tapi untuk keperluan dimasa yang akan datang untuk bisa menampung kapal dengan kapasitas lebih besar (Over Capacity) dan untuk meningkatkan kapasitas produksi galangan kapal dengan kapasitas lebih dari 2000 ton maka perancanagan TLC dilebihkan menjadi 2500 ton, adapun tahapan perhitungan nilai TLC adalah sebagai berikut:

***Menghitung displacement floating dock* (Δ)**

Berdasarkan rumus $\Delta = L_p \times B_{ext} \times T \times \rho$, maka dapat ditentukan nilai *displacement floating dock* sebagai berikut:

Δ = 108 m x 32,6 m x 1,8 m x 1,025 ton/m^3

= 6495,9 ton.

Menghitung sarat kosong floating dock (T_{min})

Sebelum menghitung nilai sarat kosong floating dock, hal ang harus dilakukan adalah menentukan berat kosong floating dock nilai berat kosong floating dock dapat diketahui dengan perhitungan sebagai berikut:

$LWT_{fd} = \Delta - TLC - W_{ballast}$ (6)

LWT_{fd} = 6495,9 – 2500 – 375 (ton)

= 3620,9 ton.

Setelah diketahui nilai berat kosong floating dock maka dapat dihitung nilai sarat kosong floating dock pada dengan menggunaan persamaan

$$\frac{T_{max}}{T_{min}} = \frac{\Delta}{LWT_{fd}} \quad (7)$$

$$\frac{1{,}8\ \text{m}}{\text{Tmin}} = \frac{6495{,}9\ \text{m}}{3620{,}9\ \text{ton/m}^3}$$

= 1 m.

Koreksi perhitungan TLC

Setelah dilakukan perhitungan makan dapat dilakukan koreksi terhadap perhitungan TLC dengan persamaan sebagai berikut:

$TLC = L_p \times B_{ext} \times T' \times \rho$ (8)

= 108 m x 32,6 m x 0,8 m x 1,025 ton/m^3

= 2887 ton.

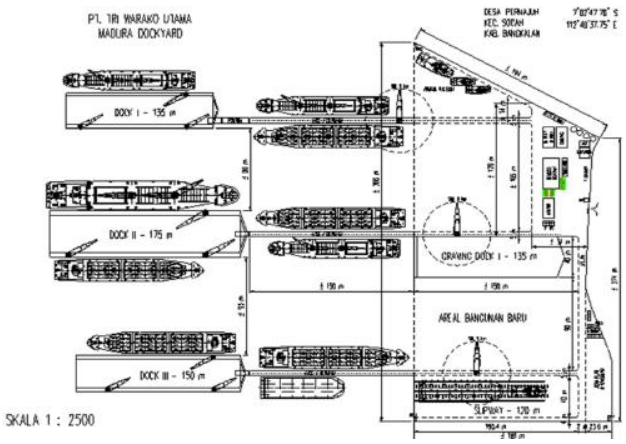
Koreksi $= 2887\ \text{ton} \geq 2500\ \text{ton}$

Menurut hasil perhitungan yang telah dilakukan untuk menentukan TLC, dapat diketahui bahwa Foating Dock yang driancang memiliki nilai **2887 TLC** dan lebih besar dengan TLC perencanaan (2500 TLC). Hal tersebut telah memenuhi nilai yang direncanakan.

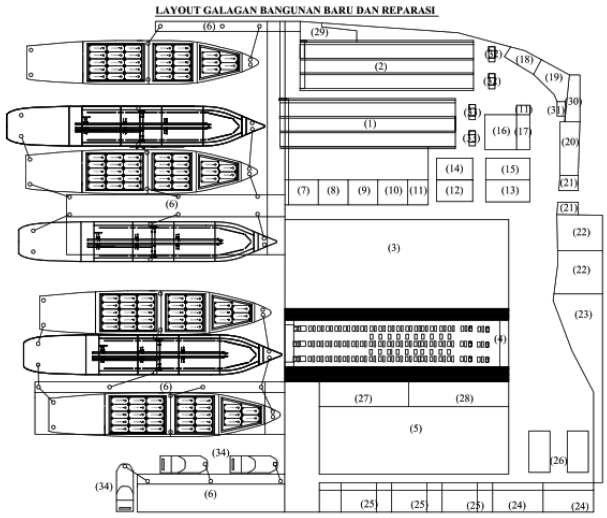
Perencanaan Tata Letak Galangan

Dalam penelitian ini dilakukan perubahan tata letak baru, guna memenuhi kebutuhan pengembangan galangan, adapun perubahan tersebut adalah diperlukan proses reklamasi lahan yang sebelumnya digunakan untuk tempat tambat dari floating dock yang lama, reklamasi ini ditujukan untuk pemanfaatan lahan galangan/memperluas lahan dari galangan tersebut, adapun perubahan layout dari galangan dapat dilihat pada gambar 12 dan Gambar 13.

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020



Gambar 12: Layout Galangan Sebelum perubahan dan penambahan fasilitasi dok



Gambar 13: Layout Galangan setelah dilakukan perubahan dan penambahan fasilitas dok

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapat penambahan jenis sarana pengedokan jenis floating dock ialah yang cocok untuk diterapkan pada galangan PT. Tri Warako Utama dikarenan lahan yang terbatas memungkinkan floating dock dapat ditempatkan di area perairan dari galangan tersebut, hal ini membuat lahan di galangan dapat di optimalkan menjadi lebih produktif.

DAFTAR PUSTAKA

Djaya, I. K. (2008). *Teknik Konstruksi Kapal Baja Jilid I.* Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

Heger, R. (2005). *Dockmaster Training Manual.* Heger Dry Dock, Inc.

Ir, S. (2000). *Galangan Kapal.* Surabaya.

Soejitno, I. (2000). *Galangan Kapal.* Surabaya.

Soekamto, D. (Edisi 1 1985). *Teknik Galangan Kapal dan Dok.* Semarang: Undip.

Tim Kurikulum SMK Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan ITS. (2003). *Jenis Dok dan Fungsinya*. Jakarta: Bagian Proyek Pengembangan Kurikulum Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional.

Wignjosoebroto, S. (1991). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan.* Surabaya: PT.Bima Ilmu Offse.