

PERENCANAAN GALANGAN KAPAL BAJA DI KAWASAN BENGKALIS, RIAU

Nanda Dirza Kurniawan¹, Minto Basuki², Soejitno²

¹ Mahasiswa Program Studi SI Teknik Perkapalan Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

² Dosen Program Studi SI Teknik Perkapalan Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Email: ¹nandadirza18@gmail.com ²mintobasuki@itats.ac.id

Abstrak. Kabupaten Bengkalis memiliki 47 armada kapal diataranya kapal cargo, kapal ro-ro, kapal tengker, kapal tuk boat, dan kapal tongkang dengan klasifikasi rata-rata ≤ 500 GT (gross tonnage). Dalam perencanaan layout galangan diperlukan lokasi pembangunan galangan yang ditinjau dari 3 lokasi dan dipertimbangkan dengan menggunakan metode AHP (Analisis Hierarki Proses) Proses produksi kapal merupakan interaksi antara bahan dasar, bahan-bahan pembantu, dan mesin-mesin serta alat perlengkapan yang digunakan. Faktor yang mempengaruhi proses produksi yang efesien dan efektif diantara yaitu layout galangan.

Perencanaan galangan kapal bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pasar, pada indusri galangan kapal untuk pekerjaan reparasi kapal maupun bangunan baru, dengan kapasitas produksi sebesar max 500 GT. Fasilitas galangan yang direncanakan antara lain longitudinal slipway, gudang utama 20 x 15 m, bengkel plat dan las 45 x 15 m, bengkel mesin dan listrik 30 x 15 m, bengkel outfitting 50 x 15 m, dan peralatan material handling yang digunakan di dalam bengkel yaitu overhead crane 2 Ton, 5 Ton, 15 Ton dan mobile crane 50 Ton. luas area keseluruhan yang direncanakan sebesar 250m x 200m.

Kata kunci : GT (gross tonnage), longitudinal slipway, produksi, layout.

1. Pendahuluan

Pada saat ini Kabupaten Bengkalis merupakan kawasan persisir yang berbatasan langsung dengan Negara tetanga yaitu Negara Malaysia, terdapat juga pelabuhan Internasional. Tranportasi Laut yang ada di Kabupaten Bengkalis ialah kapal-kapal kargo kelas menengah dan kapal penumpang ferry cepat berjenis speed boat yang berkapasitas angkut sampai dengan 300 penumpang.

Pelabuhan laut di Kabupaten Bengkalis cukup banyak, sebahagian besar adalah pelabuhan rakyat yang di singgahi oleh kapal-kapal kecil dan menengah. Kabupaten Bengkalis memiliki armada angkutan laut sebanyak 25 unit kapal dengan berbagai tujuan diantaranya 9 unit untuk tujuan Batam dan pulau lainnya, 6 speedboat melayani trasfortasi antar pulau, 5 unit ro-ro yang dioperasikan secara bergantian melayani rute Bengkalis dan Sungai Selari, 2 unit ro-ro yang melayani penyebrangan dumai dan rupa, dan 3 unit kapal yang melayani trasfortasi antar dua Negara yaitu Bengkalis dan Malaisiya. (Syafrizal, 2017)

Kabupaten Bengkalis terletak dijalur lintas perdagangan internasional bayak kapal yang lalu lalang di laut Bengkalis diantaranya kapal tengker, cargo, ponton, dan takbut, yang mana kapal tersebut kebanyakan dari perusahaan pertamina, kundur, rapp, dan dari perusahaan lainnya. Maka dari itu perlunya ada sebuah galangan kapal reparasi maupun pengadaan kapal baru. 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 Bengkalis sangat strategis baik ditinjau dari segi teknis maupun ekonomis untuk industri perkapalan, karena berada di pertemuan Selat Malaka, di samping itu juga sebagai pintu gerbang lalu lintas pelayaran Internasional yang menghubungkan bagian barat dan timur.

Kabupaten Bengkalis sebagai kawasan pesisir yang didalamnya terdapat pelabuhan internasional. Pada saat ini sudah berkembang beberapa galangan kapal, diantaranya galangan kapal kayu dan galangan kapal fiber (Pahlepi, 2015). Dapat dikembangkan usaha industri galangan kapal baja, yang nantinya 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. Perencanaan tata letak (layout) secara umum banyak dibahas dalam beberapa literatur antara lain pada facilities planning (perencanaan fasilitas). Facilities planning

berkaitan dengan desain, tata letak (layout), lokasi, dan akomodasi orang, mesin, dan kegiatan dari sistem atau manufaktur/jasa yang menyangkut lingkungan atau tempat yang bersifat fisik. (Tim dosen fakultas teknik 2009).

Kabupaten Bengkalis memiliki 47 armada kapal diantaranya kapal cargo, kapal ro-ro, kapal tengker, kapal tuk boat, dan kapal tongkang dengan klasifikasi rata-rata ≤ 500 GT (gross tonnage). Pengembangan wilayah di Kabupaten Bengkalis yang di dukung oleh pemerintah daerah adalah pembangunan pelabuhan penyebrangan (ro-ro). Atas dasar hal tersebut, maka penulis mengambil judul makalah **“Perencanaan Galangan Kapal Baja Di Kawasan Bengkalis, Riau”**

2. Metode Pelaksanaan

Untuk menghasilkan perencanaan galangan kapal yang sangat baik dan layak maka dalam perencanaan perlu melakukan langkah-langkah yang sifatnya memberi arah pada perencanaan. Maka penelitian ini memiliki beberapa tahapan.

Pertama melakukan pengumpulan data dari literature (buku, jurnal, tesis dan lain-lain) dan survey (lapangan dan lokasi) setelah itu melakukan analisa seperti pemilihan lokasi, kapasitas produksi, jumlah peralatan, dan jumlah bengkel. Setelah itu yaitu penentuan tata letak galangan dan susunan produksi sesuai yang direncanakan dan fasilitas sesuai dengan area tanah. Pengerjaan terakhir yaitu membuat kesimpulan dari perencanaan galangan kapal di kawasan Bengkalis.

3. Hasil Penelitian

3.1 Penentuan Lokasi

Dalam pemilihan lokasi dalam penentuan untuk dibangunnya sebuah galangan dilakukan dengan menggunakan Metode AHP yang ditinjau dari beberapa yang ada di kabupaten Bengkalis Riau. Penentuan lokasi didasarkan pada metode AHP. Metode AHP dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika. Metode ini adalah sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif atas persoalan yang kompleks dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan dengan memecahkan persoalan tersebut kedalam bagian-bagiannya, menata bagian atau variabel ini dalam suatu susunan hirarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya tiap variabel dan mensintesis berbagai pertimbangan ini untuk menetapkan variabel yang mana yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut. 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 ditinjau dari beberapa lokasi yang sangat memungkinkan untuk lokasi yang mana dilokasi tersebut akan dibangun sebuah galangan yang di tinjau dari beberapa faktor, diantaranya lokasi yang akan dipertimbangkan sebagai berikut.

- a. Lokasi 1 : Jl. Panglimaminal, Gang Sabandar II, Desa Air Putih
- b. Lokasi 2 : Jl. Bengkalis, Desa Rimba Sekampung. Kab. Bengkalis
- c. Lokasi 3 : Jl. Pantai Indah, Desa Selat Baru. Kab. Bengkalis

a. Lokasi 1 (Desa Air Putih)

Dalam hasil survey lapangan yang dilihat di Desa Air Putih yang memiliki luas wilayah 11.000 Ha, wilayah kelurahan ini merupakan dataran rendah. Desa Air Putih memiliki jarak dari pusat pemerintahan Kecamatan Bengkalis berjarak 1Km dan dari ibukota Kabupaten Bengkalis Berjarak 6 Km dan dari pelabuhan penyebrangan ke lokasi berjarak 1.7Km, di lokasi tersebut sudah memiliki jalan dengan lebar 5Meter jalan aspal, hanya saja jalan untuk menuju ke tepi persisir masih menggunakan jalan tanah sebagian besar masyarakat Desa Air Putih bermata pencaharian sebagai Buruh, Petani dan Nelayan/Pelaut. Jarak antara pantai sampai daratan lebih kurang 28 Meter dan memiliki

kedalaman laut sekitar 28 Meter. Untuk gambaran lokasi yang terletak di Desa Air Putih yang dilakukan oleh survey lapangan.

b. Lokasi 2 (Desa Rimba Sekampung)

Dalam hasil survey lapangan yang dilihat di Desa Rimba Sekampung yang memiliki wilayah keluharhan ini merupakan dataran rendah. Rimba Sekampung memiliki jarak dari pusat pemerintahan Kecamatan Bengkalis berjarak 3.6 Km dan dari ibukota Kabupaten Bengkalis Berjarak 1,8 Km dan dari pelabuhan penyebrangan ke lokasi berjarak 4,1 Km, di lokasi tersebut sudah memiliki jalan dengan lebar 2,5 Meter jalan aspal, hanya saja jalan untuk menuju ke tepi persisir masih menggunakan jalan tanah sebagian besar masarakat Desa Rimba Sekampung bermata pencaharian sebagai Buruh, Petani dan Nelayan/Pelaut. Jarak antara pantai sampai daratan lebih kurang 28 Meter dan memiliki kedalaman laut sekitar 28 Meter. Untuk gambaran lokasi yang terletak di Rimba Sekampung yang dilakukan oleh survey lapangan.

c. Lokasi 3 (Desa Selatbaru)

Dalam hasil survey lapangan yang dilihat di Desa Kebun Kapas yang memiliki wilayah keluharhan ini merupakan dataran rendah. Desa Kebun Kapas memiliki jarak dari pusat pemerintahan Kecamatan Bantan berjarak 7,1 Km dan dari ibukota Kabupaten Bengkalis Berjarak 23,5 Km dan dari pelabuhan penyebrangan ke lokasi berjarak 21.7 Km, di lokasi tersebut sudah memiliki jalan dengan lebar 6 Meter jalan aspal, hanya saja jalan untuk menuju ke tepi persisir masih menggunakan jalan tanah sebagian besar masarakat Desa Kebun Kapas bermata pencaharian sebagai Buruh, Petani dan Nelayan/Pelaut. Jarak antara pantai sampai daratan lebih kurang 40 Meter dan memiliki kedalaman laut sekitar 40 Meter. Untuk gambaran lokasi yang terletak di Kebun Kapas yang dilakukan oleh survey lapangan.



Gambar 2. Lokasi 1



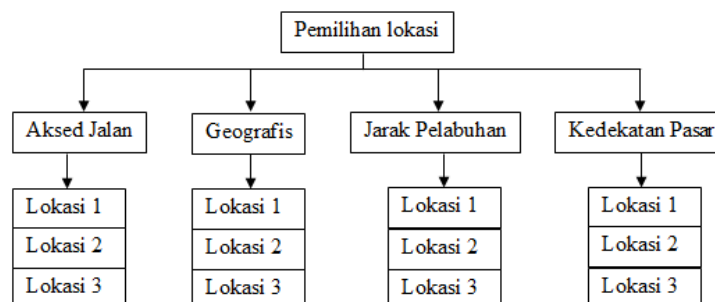
Gambar 3. Lokasi 2



Gambar 4. Lokasi 3

3.2 Perhitungan Penentuan Lokasi

Dalam melakukan perhitungan penentuan lokasi galangan kapal dengan menggunakan metode AHP (*Analytic Hierarchy Process*) dikawasan Bengkalis, Riau yang mana pada penelitian ini dilakukan untuk menentukan lokasi pemasaran produk berdasarkan empat kriteria yaitu geografis, kondisi perairan, akses jalan, dan jarak dari pelabuhan. Terdapat tiga alternatif lokasi untuk dipilih sebagai lokasi terbaik untuk perencanaan galangan kapal baja dikawasan Bengkalis Riau.



Gambar 5. Model pemilihan lokasi

a. Analisa kriteria

Dalam menentukan lokasi pemasaran produk, terdapat beberapa faktor/kriteria yang digunakan, yaitu berupa akses jalan, kondisi perairan, jarak dari pelabuhan, dan kedekatan pasar. Penjelasan dari kriteria dapat dilihat pada Tabel

Tabel 1. Pemberian Bobot Faktor

KRITERIA	Keterangan
Akses Jalan	Jalur transportasi untuk menuju lokasi perencanaan tersebut
Geografis	Kondisi dilihat dari jarak pantai dan kedalaman
Jarak Pelabuhan	Jarak pelabuhan penyebrangan dengan lokasi perencanaan
Kedekatan Pasar	Potensi pasar atau tingkat jalur pelayaran yang di lewati kapal

Berdasarkan kriteria yang dinilai, maka pendukung keputusan akan membentuk sebuah tabel keputusan pada setiap kriteria dengan jumlah alternatif yang akan diuji adalah 4 alternatif, sebagaimana tabel berikut:

Tabel 2. Keputusan Pada Setiap Alternatif Pada Setiap Kriteria

KRITERIA	Akses Jalan	Geografis	Jarak Pelabuhan	Kedekatan Pasar
Lokasi 1	Jalur umum L=5	28	1.7 Km	Dekat
Lokasi 2	Jalur umum L=2,5	28	4,1 Km	Dekat
Lokasi 3	Jalur umum L=6	40	21,7 Km	Dekat

b. Nilai Bobot

Sebelum menghitung masing-masing kriteria, terlebih dahulu kita harus mengetahui nilai bobot yang di dapat dari seluruh kriteria. Perbandingan berpasangan dilakukan berdasarkan preferensi subyektif dari pengambil keputusan. Untuk penilaiannya menggunakan Skala Perbandingan 1-9 Saaty sebagai berikut.

Tabel 3. Kriteria

1	Sama Penting
2	Rata-rata
3	Sedikit Lebih Penting
4	Rata-rata
5	Lebih Penting
6	Rata-rata
7	Sangat Penting
8	Rata-rata
9	Mutlak Sangat Penting

Tabel 4 bobot seluruh lokasi

KRITERIA	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3
Lokasi 1	1	2	3
Lokasi 2	2	1	2
Lokasi 3	0,33	0,5	1
Jumlah	3,33	3,5	6

Setelah bobot kriteria didapatkan, selanjutnya dilakukan pengecekan konsistensi untuk matrik perbandingan berpasangan-nya. Jika lebih dari 0.1 maka harus dilakukan perbandingan berpasangan kembali sampai didapat ratio kurang dari atau sama dengan 0.1 (konsisten). Hal yang serupa dilakukan juga terhadap masing-masing matrik perbandingan antar alternatif.

c. Menghitung bobot kriteria

Setelah bobot pengambilan keputusan pemilihan lokasi galangan kapal menggunakan algoritma AHP.

Tabel 5. Bobot seluruh lokasi

KRITERIA	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3	Jumlah /Rata2
Lokasi 1	0,3	0,571428571	0,5	0,457142857
Lokasi 2	0,6	0,285714286	0,333333333	0,406349206
Lokasi 3	0,1	0,142857143	0,166666667	0,136507937
Jumlah	1	1	1	1

d. Menyelesaikan matriks perbandingan berpasangan

Kita tempatkan angka 1 secara diagonal pada pojok kiri atas sampai dengan pojok kiri kanan bawah, karena itu berarti bahwa perbandingan terhadap dua hal yang sama adalah 1.

Selanjutnya dilakukan evaluasi untuk faktor/criteria dengan menjumlahkan setiap kolom. Setelah jumlah kolom ditentukan, angka-angka dalam tabel matriks tersebut dibagi dengan jumlah kolomnya masing-masing sehingga menghasilkan table.

Tabel 6. Faktor Evaluasi Kriteria

KRITERIA	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3
Bobot	0,457142857	0,406349206	0,136507937

Sehingga di dapatkan faktor evaluasi untuk kriteria akses jalan 0,401207772, kondisi perairan 0,399960981, jarak pelabuhan 0,116064406, kedekatan pasar 0,082766841.

e. Menentukan Konsistensi

Menguji index konsistensi (consistency index) dengan rumus :

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$$

Dimana :

CI = Consistensi Index, $\lambda_{\max}$ = Eigen value, n=banyak elemen

Menghitung konsistensi ratio (CR) dengan rumus :

$$CR = CI / IR$$

Dimana

CR = Consistency Ratio, CI = Consistency Index, IR = Index Random

Menguji konsistensi setiap matriks berpasangan kriteria

$$\lambda_{\max} = (3,333 \times 0,45714) + (3,5 \times 0,406349) + (6 \times 0,136507) = 3,765079$$

$$CI = (3,765079 - 4) / (4 - 1) = 0,078306$$

$$IR = (1,98 \times (n - 2)) / n = 0,99$$

$$CR = CI / IR = 0,0790978$$

Jadi perhitungan ini konsisten karena $0,0790978 \leq 0,1$

Berdasarkan analisa yang menggunakan metode AHP dalam pemilihan lokasi galangan kapal didapat kanm hasil dari perhitungan AHP adalah: dengan nilai sekor Lokasi 1 (0,45714285) yang mana diambil dari nilai bobot terbesar.

3.3 Kapasitas Kapal Reparasi Dan Bangunan Baru

Galangan yang rencanakan sesuai dengan kebutuhan produksi, juga melayani perawatan kapal atau reparasi kapal dan bangunan baru. Dari perencanaan galangan yang akan difungsi juga untuk membangun kapal baru jenis kapal yang memungkinkan untuk dibangun atau direncanakan adalah tongkang dengan kapasitas 500 GT/tahun dan reparasi kapal dengan kapasitas 500 GT. Target pengerjaan reparasi adalah 23 kapal/tahun.

3.4 Jenis Dock Pada Galangan Kapal

Dalam perencanaan *layout* galangan ini dock yang digunakan adalah dock tarik (*slipway*). *Slipway* adalah sarana pokok untuk reparasi terdiri dari rel yang dipasang pada landasan beton seperti pada *building berth* dan kereta (*cradle*). *Cradle* dapat naik turun diatas rel dengan bantuan yang ditarik mesin Derek atau winch. *Slip way* direncanakan dengan kapasitas yang akan diangkat 500 GT.

3.5 Perencanaan layout galangan kapal

Dalam merencanakan sebuah galangan maka diperlukan sarana pendukung galangan kapal dengan mempertimbangkan distribusi pekerjaan pelat yang telah diketahui diatas dimensi kapal yang dikerjakan diatas *slipway*. Jika persentasi pekerjaan pelat dan profil dibandingkan dengan berat baja kapal adalah 5% [*practical ship design, david GM, 199*], *docking slipway* adalah 13 hari, berat baja kapal diketahui dari rumus Watson, maka baja kapal yang di reparasi adalah $= (328,552 \times 5\%) / 13 = 1,264 \approx 1,3$ ton/hari. Bobot pengerjaan ini akan didisribusikan kedalam jam orang dan jam kerja mesin khususnya dibengkel persiapan, fabrikasi dan assembly.

Bengkel dan bangunan yang berada didalam galangan baik yang berhubungan dengan proses produksi langsung maupun tidak langsung bisa dikatagorikan/ diuraikan sebagai berikut.

1. Gudang Administrasi dan kantor pusat.
2. *Mould loft*.
3. Gudang Utama
4. Bengkel pelat las
5. Bengkel mesin dan listrik
6. Bengkel Outfitting
 - a. Perencanaan Kantor Dan Gudang Administrasi
Gedung kantor yang direncanakan dan didalamnya memiliki bagian-bagi ruang yang terpisah didalamnya adalah:
 - Ruang kepala galangan
 - Ruang administrasi
 - Ruang depertemen produksi
 - Ruang personalis
 - Rusng depertemen pemasaran
 - Ruang *meeting*
 - b. Perencanaan Gudang Utama
 - Dalam perencanaan gudang material baja berupa pelat, dan profil.
 - Ukuran pile = 6 m x 1.5 m
 - Ukuran rak profil = 6 m x 1m
 - c. Bengkel Pelat dan Las
 - Bengkel Persiapan dan Fabrikasi
 - Bengkel Assembly
 - Mesin press pelat
 - Meja Kerja
 - Mesin prees profil system hidrolic
 - Mesin Las
 - Mesin potong pelat
 - Lemari Peralatan
 - Mesin potong profil
 - d. Bengkel Mesin dan Listrik
 - Mesin bubut poros besar
 - Mesin pembuat ulir
 - Mesin Frais
 - Mesin gerinda
 - Mesin bor
 - Peralatan Elektronik
 - Mesin scrap

e. Bengkel Outfitting

Bengkel pipa

- Mesin gergaji
- Mesin potong otomatis
- Mesin pembuat ulir (threading)
- Mesin pembengkok pipa
- Mesin bor
- Gerinda

Bengkel kayu

- Mesin potong (gergaji)/ band saw
- Mesin bubut
- Mesin bor
- Mesin jahit terpal
- Planer
- Mesin frais
- Gerinda, Roting, Meja kerja

f. Perencanaan Material Handling

- Material handling di bengkel outfitting
- Material handling di building Berth
- Material handling di gudang pelat dan las
- Material handling di gudang utama
- Material handling di bengkel mesin dan listrik

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil tinjauan (*survey*), 3 lokasi maka akan di pertimbangkan dengan menggunakan metode AHP (*Analitical Hierarchy Process*) bahwa didapat hasil pertimbangan dari 3 lokasi tersebut, dengan nilai boboto yang tertinggi yaitu 0,4571 dan masuk dalam koreksi nilai konsistensi $\leq 0,1$ yang derdapat pada lokasi 1.
2. Berdasarkan tinjauan armada kapal dan kunjungan kapal yang ada di Kabupaten Bengkalis dengan nilai rata-rata ukuran besar kapal yakni, 500 GT (*Gross Tonnage*), maka diambil kapasitas produksi bangunan baru dan reparasi sebesar max 500 GT .
3. fasilitas yang ada di galangan kapal ini diantaranya ialah kantor, *longitudinal slipway*, gudang utama, bengkel pelat dan las, bengkel mesin dan listrik, bengkel outfitting, dan lain-lain.
4. Dari hasil perencanaan galangan didapatkan ukuran bengkel Produksi yang direncanakan diantaranya sebagai berikut. Gudang utama = 20 m x 15 m, Bengkel pelat dan las = 45 m x 15 m, Bengkel mesin dan listrik = 30 m x 15 m, Bengkel outfitting = 50 m x 15 m
5. Berdasarkan perencanaan kapasitas dan aluar peroses produksi yang direncanakan maka dapat direncanakan luas area sebesar : 250 m x 200 m

Daftar Pustaka

- [1]. Nuthayati, S. dan Supatmi, S. 2013, *Penerapan AHP Untuk Seleksi Mahasiswa Berprestasi*, Majalah Ilmiah UNIKOM. Vol.12 No.2 2013.
- [2]. Pahlepi, R., 2015, *Perencanaan Fasilitas Dan Layout Galangan Kapal Baja Di Kabupaten Bengkalis*, Penelitian, Teknik Perkapalan, Politeknik Negeri Bengkalis
- [3]. Syarizal. 2017, *Kesyahbandaran Dan Otoritas Pelabuhan*, Kantor Kesyahbandaran Dan Otoritas Pelabuhan, Bengkalis
- [4]. Tim Dosen Teknik Indusri. 2009, *Perencana Tata Letak Fasilitas*, Falkutas Tehnik Universitas Wijaya Putra, Surabaya.