

Analisis Kelayakan Pengembangan Wilayah Bintan Timur Sebagai Area Industri Pembuatan Kapal

Adyk Marga Raharja^{*1}, Deny Nusyirwan², Muhd. Ridho Baihaque³, Firman Apriansyah⁴, Anton Hekso Yuniyanto⁵, Rafi Dio⁶

¹Koordinator Pusat Penelitian Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji

^{2,3,5}Jurusan Teknik Perkapalan, FTTK, Universitas Maritim Raja Ali Haji

^{4,6}Jurusan Teknik Industri, FTTK, Universitas Maritim Raja Ali Haji

Jl. Politeknik Senggarang, Tanjungpinang 29100

*Corresponding Author: adyk@umrah.ac.id

Abstract—This research is focused on identifying a site for a shipbuilding yard in East Bintan that offers new shipbuilding services with a depth of 5 meters and a capacity ranging from 1000 to 5000 GT. The field survey identified two potential sites: Galang Batang Village and Sungai Enam Village. To assess these two sites, the Analytical Hierarchy Process (AHP) method was utilized, considering factors like geography, infrastructure, investment, and market conditions. The results indicated that Galang Batang Village received a higher score of 0.82 (82%), and based on government regulations regarding industrial zones, this location is deemed suitable.

Keywords— geography, infrastructure, market conditions, shipbuilding, site

Intisari— Penelitian ini bertujuan untuk menemukan lokasi untuk galangan kapal di Bintan Timur yang menyediakan layanan pembuatan kapal baru dengan kedalaman 5 meter dan kapasitas antara 1000 sampai 5000 GT. Dari hasil survei lapangan, dua tempat yang menjadi opsi adalah Desa Galang Batang dan Desa Sungai Enam. Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dipakai untuk mengevaluasi kedua lokasi tersebut berdasarkan kriterianya seperti geografi, infrastruktur, modal, dan pasar. Hasil analisis menunjukkan bahwa Desa Galang Batang mendapatkan nilai lebih tinggi dengan skor 0,82 (82%), dan menurut peraturan pemerintah tentang zona industri, lokasi ini dianggap layak.

Kata kunci— geografi, infrastruktur, lokasi, pasar, pembuatan kapal

I. PENDAHULUAN

Indonesia dikenali sebagai negara maritim karena mayoritas wilayahnya terdiri dari pulau-pulau yang terletak di tengah lautan. Ini menghubungkan pulau-pulau dari Sabang di barat hingga Merauke di timur, serta dari Sangir Talaut di utara hingga Kupang, yang terletak di Pulau Nusa Tenggara Timur di selatan. Untuk meraih tujuan tersebut, dibutuhkan cara pengangkutan menggunakan kapal laut yang efisien dan terjangkau [1].

Dengan luas 8.201,72 km² dan luas 69.155,01 km², provinsi dengan sebagian besar

pulau di Indonesia adalah Kepulauan Riau. Geografi, Malaysia dan Singapura berbatasan langsung dengan Pulau Riau. Ini terletak di antara Malaka dan Natuna. Sebagai pusat perbelanjaan global, Kepulauan Riau memainkan peran penting. Kepulauan Riau Covins termasuk lima regenerasi dan dua kota: Tanjungpinang, Batam, Karimun, Natuna, Bintan, Anambas dan Lingga [2].

Bintan Timur terletak di timur Pulau Bintan dan berbatasan dengan Selat Malaka di sebelah utara, Bintan Pesisir di selatan, Teluk Bintan di barat, dan Malaysia di timur. Daerah Bintan Timur berada pada koordinat 00 54' 19.26"

lintang utara dan 1040 38' 18.44" bujur timur. Luasnya mencapai sekitar 358,46 km², yang terdiri dari 259,89 km² lahan dan 98,57 km² perairan. Dari penjelasan di atas, dapat dilihat bahwa daerah Kecamatan Bintang Timur sangat tepat untuk dijadikan tempat pembangunan kapal. Bintang Timur memiliki lahan luas yang cocok untuk dijadikan industri pembuatan kapal. Dengan lokasi strategis, pulau ini memiliki akses mudah ke jalur perdagangan internasional.

Kombinasi antara lokasi yang strategis, sumber daya alam yang melimpah, serta infrastruktur yang berkembang, menawarkan peluang signifikan bagi pengembangan industri galangan kapal. Bintang Timur berada di Selat Malaka, yang merupakan jalur perdagangan tersibuk di dunia [3]. Pemerintah daerah Provinsi Kepulauan Riau juga telah menetapkan Pulau Bintang sebagai Kawasan Ekonomi Khusus. Kebijakan ini diharapkan dapat mendorong pengembangan industri galangan kapal di Pulau Bintang.

Penelitian yang dilakukan oleh [4] yang berjudul Analisis Kelayakan Usaha Galangan Kapal di Kabupaten Batang. Dalam penelitian ini, digunakan metode deskriptif untuk membuat model pemilihan galangan kapal, serta studi kasus dan analisis regresi untuk menentukan nilai matriks kelayakan bisnis. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa nilai NPV adalah Rp.20.536.249.000,00, rasio IRR sebesar 51%, rasio B/C 1,15, dan PP adalah 3 tahun. Nilai-nilai ini lebih tinggi dari ukuran kelayakan usaha, sehingga hasilnya menunjukkan bahwa galangan kapal Batang dapat dilanjutkan dan dikembangkan.

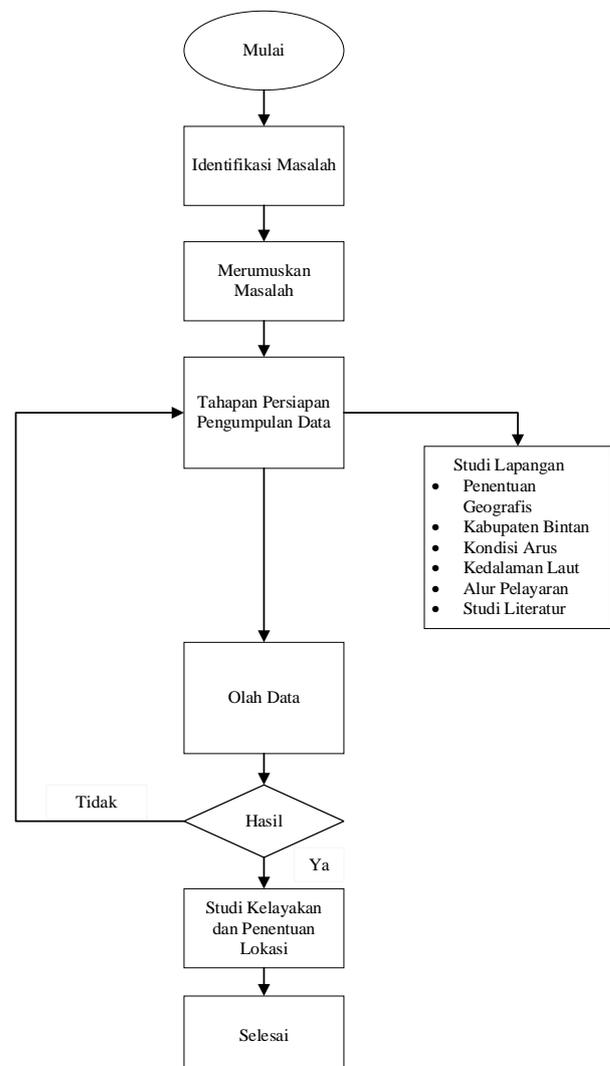
II. METODE PENELITIAN

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah metodologi yang digunakan dalam penelitian ini. Untuk memecahkan masalah yang rumit, teknik ini sangat berguna. Selama proses pemilihan lokasi, beberapa lokasi yang sangat memungkinkan harus dievaluasi untuk menentukan tempat yang paling cocok untuk membangun kapal galangan.

Kemudian dibutuhkan beberapa data untuk melengkapi metode tersebut diantaranya:

- a. Data Primer
Sumber data utama penelitian ini adalah wawancara, kuesioner, dokumentasi, observasi, dan pengumpulan data langsung, menurut [5].
- b. Data Sekunder
Data sekunder adalah data yang dikumpulkan dari laporan-laporan, perpustakaan, dan dokumen peneliti sebelumnya.

Beberapa komponen penting dari proses penelitian adalah metode penelitian yang membantu peneliti mengatasi masalah, memastikan bahwa data itu valid dan dapat diandalkan, dan menyediakan kerangka kerja sistematis untuk pengumpulan dan analisis data. Berikut adalah *flowchart diagram* penelitian:



Gambar 1. Flowchart Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desa Galang Batang memiliki potensi untuk menjadi pusat industri kapal galangan yang kompetitif dan berkelanjutan baik di tingkat regional maupun internasional. Dengan adanya negara tetangga seperti Singapura, Desa Galang Batang memiliki banyak peluang untuk bekerja sama di industri galangan kapal. Letak koordinatnya sebagai berikut:

Tabel 1. Titik Koordinat Lokasi Galang Batang

No	Lintang	Bujur
1	0° 54' 58.7050" LU	104° 38' 22.5917" BT
2	0° 54' 19.2686" LU	104° 38' 22.5917" BT
3	0° 54' 19.2686" LU	104° 38' 14.0226" BT
4	0° 54' 58.7050" LU	104° 38' 14.0226" BT

Setelah mengetahui titik koordinat lokasi galangan kapal berikut tangkapan satelit gambar lokasi yang akan direncanakan.



Gambar 2. Peta rencana lokasi 1

Kemudian lokasi kedua terletak di daerah Sungai enam. Yang mana titik koordinatnya sebagai berikut:

Tabel 2. Titik Koordinat Lokasi Sungai Enam

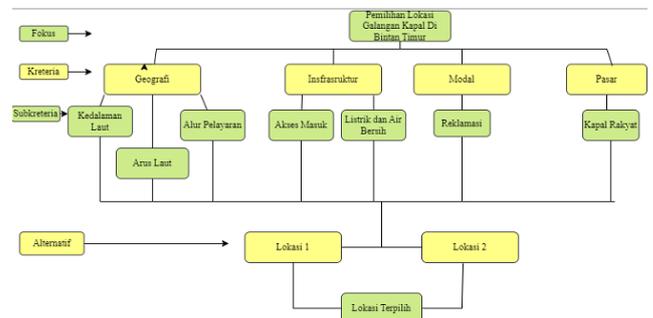
No	Lintang	Bujur
1	0° 48' 48.3701" N	104° 35' 27.0728" E
2	0° 48' 38.0105" N	104° 35' 27.2445" E
3	0° 48' 37.9585" N	104° 35' 22.6879" E
4	0° 48' 48.3696" N	104° 35' 22.4830" E

berikut tangkapan satelit gambar lokasi yang akan direncanakan di Sungai Enam:



Gambar 3. Peta rencana lokasi 2

Untuk memudahkan proses pemilihan lokasi galangan kapal di Kecamatan Bintan Timur, terlebih dahulu dilakukan penyusunan alur pembobotan dengan mengatur tujuan, kriteria, sub kriteria, dan alternatif sesuai dengan urutannya.



Gambar 4. Alur Pembobotan

Tipe Tipe Galangan Berdasarkan [6], dalam studi mereka memberikan penjelasan mengenai cara pembuatan kapal di dockyard meliputi banyak detail yang kompleks. Meski begitu, detail ini diorganisir dan disebarikan secara manual ke semua bagian yang terlibat dalam pembuatan kapal kecil di Indonesia.

Tabel 3. ukuran galangan kapal

Ukuran Galangan Kapal	Kapasitas (GT)
Kecil	1000 ≤ GT ≤ 5000
Menengah	5000 ≤ GT ≤ 30000
Besar	30000 ≤ GT ≤ 100000
Sangat Besar	≥ 100000

3.1 Analisis Input

Sebagai bagian dari penelitian ini, kuesioner diumumkan kepada 40 responden yang terdiri dari pejabat pemerintah daerah Kecamatan Bintan Timur dan kapal bisnis yang berlokasi di daerah tersebut. Lokasi kapal galangan ini di Kecamatan Bintan Timur dipilih berdasarkan empat kriteria utama: geografi, infrastruktur, modal, dan pasar. Kriteria pengisian kuesioner adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Parameter kuesioner

Identitas Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan

Identitas Keperentingan	Definisi	Penjelasan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari pada elemen yang lainnya	Pengalaman dan pertimbangan sedikit lebih mendukung satu elemen terhadap elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen lainnya	Pengalaman dan pertimbangan dengan kuat mendukung satu elemen terhadap elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih penting daripada elemen lainnya	Satu elemen yang kuat didukung dan didominasinya terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak lebih penting daripada elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua pertimbangan berdekatan	Kompromi diperlukan antara perbandingan 2
Kebalikan	Jika untuk aktivasi mendapatkan 1 angka dibanding dengan aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya jika dibandingkan dengan i.	

3.2 Analisis Output

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tempat tertinggi memiliki nilai tertinggi jika dibandingkan dengan nilai-nilai di tempat lain. Analisis akhir *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dapat mengilustrasikan dengan baik.

Setelah proses pembobotan kriteria, subkriteria, dan alternatif dari AHP selesai, langkah berikutnya adalah menentukan prioritas. Untuk melakukan ini, skor dari setiap alternatif ditambahkan berdasarkan subkriteria yang relevan untuk masing-masing kriteria.

3.3 Pembobotan Kriteria

Matriks perbandingan berpasangan diisi dengan angka untuk menunjukkan seberapa penting suatu elemen dibandingkan dengan elemen lainnya. Nilai untuk elemen pada kolom yang dinilai diperoleh dari hasil pembagian nilai terhadap kriteria yang dinilai. Jika sebuah kriteria dalam baris cocok dengan kriteria yang sama dalam kolom, maka nilai elemen tersebut menjadi 1. Untuk menghitung normalisasi matriks, gunakan rumus di mana setiap elemen kolom dibagi dengan total kolom matriks. Setelah itu, jumlahkan setiap baris. dan kolom nilai eigen vector diperoleh melalui jumlah baris normalisasi dibagi dengan jumlah kriteria.

Tabel 5. Bobot matriks berdasarkan kriteria

Bobot Matriks	Berdasarkan Kriteria			
	Geografis	Infrastruktur	Modal	Pasar
Geografis	1	3.6	3.2	3.9
Infrastruktur	0.28	1	3.3	2.7
Modal	0.31	0.31	1	2.5
Pasar	0.26	0.26	0.41	1
Jumlah	1.85	5.16	7.88	10.1

Tabel 6. Normalisasi matriks berdasarkan kriteria

Bobot matriks	Berdasarkan Kriteria				Rata-rata
	Geografis	Infrastruktur	Modal	Pasar	
Geografis	0.54	0.70	0.41	0.39	0.51
Infrastruktur	0.15	0.19	0.42	0.27	0.26
Modal	0.17	0.06	0.13	0.24	0.15
Pasar	0.14	0.05	0.05	0.10	0.08
Eigen Vector					1.00

Menguji konsistensi bobot matriks kriteria dengan rumus:

$$\lambda \max = (1.85 \times 0.51) + (5.16 \times 0.26) + (7.88 \times 0.15) + (10.1 \times 0.08) = 4.275$$

$$CI = \frac{4.275 - 4}{4 - 1} = 0.09$$

$$CR = \frac{0.09}{0.9} = 0.1$$

Perhitungan rasio konsistensi ini dapat diterima karena nilai $CR \leq 0.1$ dari perhitungan di atas.

Tabel 3. Hasil Penilaian Lokasi Galangan Kapal

No	Eigen Vector		Lokasi 1	Lokasi 2
1	Geografis	0.51	0.81	0.19
2	Infrastruktur	0.26	0.80	0.20
3	Modal	0.15	0.83	0.17
4	Pasar	0.08	0.83	0.17
Jumlah			0.82	0.18

Tabel di atas menunjukkan bahwa lokasi 1 menerima skor tertinggi 0,82. Ini menunjukkan bahwa lokasi 1 memiliki lebih banyak parameter yang diukur daripada lokasi 2 dengan skor 0,18. Oleh karena itu, Galang Batang dipilih sebagai tempat untuk studi kelayakan lebih lanjut.

IV. KESIMPULAN

Hasil analisis proses hierarki analitis (AHP) menunjukkan bahwa lokasi pertama, Desa Galang Batang di Kecamatan Bintan Timur, Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau, menerima skor preferensi sebesar 0.82, atau 82%. Sebaliknya, lokasi 2 hanya memperoleh skor 0,18, atau 18 persen. Berdasarkan skor tersebut, lokasi 1 dianggap sesuai untuk pembangunan industri galangan kapal dalam penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapal galangan yang tepat di daerah Galang Batang adalah kapal galangan tipe kecil dengan kedalaman udara 5 meter yang dapat menampung kapal baru dengan bobot 1000 hingga 5000 GT.

REFERENSI

- [1] Bayu satrio. (2021). Strategi Penguatan Galangan Kapal Nasional Dalam RangkaMemperkuat Efektifitas Dan Efisiensi Armada Pelayaran Domestik.JurnalJalasea,2(2), 144–153. <https://doi.org/10.51742/jalasea.v2i2.291>
- [2] Irawan, A. B. (2013). Valuasi Daya Dukung Fungsi Lindung di Pulau BintanPropinsi Kepulauan Riau.Jurnal Sains &Teknologi Lingkungan,5(1), 48–65.<https://doi.org/10.20885/jstl.vol5.iss1.ar t6>
- [3] Irawan, A. B. (2013). Valuasi Daya Dukung Fungsi Lindung di Pulau BintanPropinsi Kepulauan Riau.Jurnal Sains &Teknologi Lingkungan,5(1), 48–65.<https://doi.org/10.20885/jstl.vol5.iss1.ar t6>
- [4] Josep, A. A. (2019). Analisis Manfaat dalam Proyek Pengerukan Studi Kasus: AlurPelayaran Surabaya Timur.Jurnal Penelitian Transportasi Laut,21(1), 35–40. <https://doi.org/10.25104/transla.v21i1.1168>
- [5] Lawalata, V. O., Sutrisno, A. J., & Latuhihin, G. R. (2013). Analisis PengambilanKeputusan Pemilihan Lokasi Pembangunan Graving Dock Di Kota AmbonDengan Metode Analytical Hierarchy Process.Arika,07(1).<https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/arika/article/view/374%0Ahttps://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/arika/article/download/374/341>
- [6] Nurhayati, A. (2021). Penentuan Skala Prioritas Tipe Rumah Dengan MetodeAnalytical Hierarchy Process (Ahp).Inaque: Journal of Industrial andQuality Engineering,9(2), 119–132. <https://doi.org/10.34010/iqe.v9i2.4735>