

PENENTUAN UKURAN UTAMA KAPAL PENYEBERANGAN SEBAGAI SARANA TRANSPORTASI LAUT RUTE PULAU PADANG- BENGKALIS

M.Firdaus¹, Pramudya I.S², Soejitno³

*Program Studi S1 Teknik Perkapalan, Fakultas Mineral dan Kelautan, ITATS
Jl. Arif Rahman Hakim, Klampis Ngasem, Sukolilo, Kota SBY, Jawa Timur 60117
E-mail: mf.firdaus1995@gmail.com*

Abstrak.. Pulau Padang dan Pulau Bengkalis merupakan pulau terpisah yang dibatasi dengan selat Bengkalis. Dengan terpisahkan oleh selat, maka dibutuhkanlah sarana transportasi laut sebagai penghubung antara pulau dengan membawa penumpang dan barang. Pada saat ini jenis transportasi laut yang digunakan adalah kapal ikan berukuran 5 GT karena tidak tersedianya angkutan penumpang dan barang yang melayani rute penyeberangan pada Pulau Padang-Pulau Bengkalis. Untuk itu paper ini akan merencanakan suatu ukuran kapal yang optimal sebagai sarana transportasi laut untuk masyarakat Pulau Padang dan Pulau Bengkalis. Untuk menentukan ukuran utama kapal yang direncanakan digunakan metode perbandingan (*comparison method*) merupakan metode perencanaan kapal yang memilih satu kapal pembanding dengan ukuran yang hampir sama dan telah memenuhi kriteria rancangan kapal. Ukuran utama yang dihasilkan dari perhitungan adalah LBP: 9.6 m, B: 3.3 m, T: 0,5 m, H: 1 m. Setelah dilakukan pengecekan ukuran utama kapal yang direncanakan dengan perbandingan ukuran utama kapal, maka ukuran yang didapat tersebut bisa beroperasi sebagai kapal penyeberangan yang melayani rute Pulau Padang-Pulau Bengkalis.

Kata kunci : Pulau Bengkalis-Pulau Padang, Sarana transportasi, Ukuran Utama

1. Pendahuluan

Sebagai Negara kepulauan sebagian besar pulau-pulau kecil sangat bergantung terhadap sarana transportasi laut untuk menjalankan aktifitasnya guna memenuhi kebutuhan masyarakat setempat. Khususnya pada masyarakat pulau Padang yang pada saat ini sulit untuk berkembang karena sarana transportasi kurang memadai. Pulau Padang dengan bentang luas daerah 1109 km² dengan jumlah penduduk mencapai 35.224 jiwa (Tahun 2011)[7] dan pulau ini merupakan pulau ke-3 terbesar diantara pulau-pulau yang berada disekitarnya setelah Pulau Rantau dan Rupat. Pulau Padang termasuk kedalam Kabupaten Kepulauan Meranti Kecamatan Merbau. Sebagian besar mata pencaharian penduduk pulau Padang sebagai petani kelapa, karet, pinang dan sagu, sisanya sebagai nelayan, pegawai dan berniaga. Sagu, pinang dan karet merupakan pola mata pencaharian utama rakyat pulau Padang, berdasarkan pemetaan Kabupaten Kepulauan Meranti Dalam Angka 2016 luas areal perkebunan karet, pinang dan sagu Kecamatan Merbau mencapai 5.221 Ha dan menghasilkan jumlah produksi 13.183 ton/tahun dengan jumlah petani sebanyak 3.659 orang. Dari beberapa desa yang berada di pulau Padang menjual hasil alamnya di Pulau Bengkalis. Jalur laut menjadi pilihan utama bagi masyarakat pulau Padang, karena dengan jalur laut ini hasil dari karet, pinang dan sagu di Pulau Padang tersebut akan dibawa ke kilang yang berada di Pulau Bengkalis dan masyarakat yang berada dipesisir pantai di pulau padang masih sangat bergantung pasokannya dari Pulau Bengkalis karena itu masyarakat yang berada di pesisir pantai pergi ke pulau Bengkalis untuk memenuhi kebutuhannya. Selain itu Pulau Padang merupakan jalur Penghubung untuk masyarakat Bengkalis menuju ke pulau-pulau Meranti dengan melawati jalur darat untuk itu armada penyeberangan sangat dibutuhkan untuk menjual hasil alam mereka dan memenuhi kebutuhan masyarakat yang berada di pesisir Pulau Padang.

Sarana transportasi penumpang dan barang yang ada di Pulau Padang untuk menuju kepulauan-pulau yang berada di sekitarnya seperti Pulau Bengkalis harus menggunakan transportasi laut seperti kapal kayu dan *speedboat*. Akan tetapi pemindahan penumpang dan barang yang digunakan oleh masyarakat Pulau Padang dan Pulau Bengkalis saat ini adalah kapal ikan dengan ukuran 5-15 GT, dengan alasan karena harganya lebih murah dan bisa membawa kendaraan naik turun dari Pulau Padang-Pulau Bengkalis. Akibat dari terbatasnya jumlah transportasi laut yang beroperasi di Pulau Padang dan Pulau Bengkalis menyebabkan banyaknya kapal-kapal ikan mengalih fungsikan untuk dijadikan sebagai sarana transportasi penyeberangan antara kedua pulau tersebut. Kapal yang seharusnya digunakan untuk menangkap ikan kemudian dijadikan sebagai sarana transportasi

penyeberangan sangat tidak layak digunakan sebagai alat transportasi, karena sangat membahayakan bagi keselamatan penumpang dan barang.

Transportasi penyeberangan memiliki peran penting terhadap penumpang, barang, dan kendaraan sehingga harus memenuhi kriteria yang mendasar tentang keselamatan, karena dari itu berdasarkan kriteria yang harus dipenuhi menurut PM No.39 Tahun 2015[1] tentang standar pelayanan penumpang angkutan penyeberangan yaitu standar pelayanan dalam angkutan penyeberangan meliputi aspek keselamatan, keamanan, kenyamanan, kemudahan/keterjangkauan dan keserataan Kementerian Perhubungan, 2015[2]. Untuk itu perlu direncanakan suatu alat transportasi laut yang melayani penyeberangan antar pulau agar bisa memenuhi standar keselamatan untuk penumpang, barang dan kendaraan.

Dalam merencanakan suatu kapal harus diketahui dulu ukuran utama kapal yang optimal sesuai dengan rute pelayaran yang akan di rencanakan. Maka dalam proses perencanaan kapal harus melibatkan teknik optimasi dalam menentukan ukuran utama kapal. Pada umumnya untuk mendesain suatu kapal dengan menentukan satu atau lebih parameter kapal (*point based design*), setelah itu dilakukan analisa data yang kemudian dioptimasi melalui proses iterasi yang biasanya menggunakan konsep desain spiral. Akan tetapi metode ini memiliki kekurangan diantaranya ketika melakukan variasi parameter desain yang semakin banyak dan tuntutan validasi yang semakin tinggi maka proses iterasi bisa terjadi berulang-ulang dan membutuhkan waktu yang lama.

Berdasarkan Santoso, 2015 [3] Salah satu metode yang efektif dalam desain kapal adalah dengan *parametric study*, yaitu suatu metode desain kapal dengan menggunakan beberapa data kapal yang sudah ada atau yang mirip sebagai dasar untuk menentukan parameter utama dari kapal yang diinginkan meliputi ukuran utama kapal, koefisien bentuk, displasemen kapal, maupun berat kapal.

Berdasarkan penelitian Wibawa, Sisworo dan Septarudin, 2012 [4] . Untuk mendapatkan ukuran utama kapal yang optimal dengan menggunakan metode regresi yang didasarkan pada beberapa data kapal pembading yang data tersebut diambil dari regresi Biro Klasifikasi Indonesia, dengan parameter perbandingan pajang, lebar, tinggi, sarat kapal, kecepatan dibandingkan dengan DWT kapal, kemudian dari perbandingan tersebut akan mendapatkan ukuran utama kapal. Kekurangan dari metode ini adalah data-data yang diukur harus linear untuk memperoleh hasil yang baik.

Berdasarkan penelitian Kiryanto dan Budiarto metode yang digunakan untuk menentukan ukuran utama kapal yang akan direncanakannya adalah menggunakan metode Perbandingan (*comparison method*), dimana metode ini mensyaratkan kapal pembading dengan tipe yang sama dan telah memenuhi kriteria rancangan. Metode ini dilakukan dengan melihat perbandingan-perbandingan ukuran utama kapal seperti L/B, T/H, L/H dan B/H, kemudian dari perbandingan ukuran utama itu akan ditentukanlah ukuran utama kapal yang akan direncanakan.

Dari beberapa metode perbandingan (*comparison method*) yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya, untuk mendapat ukuran utama yang optimal dalam perencanaan kapal penyeberangan rute Pulau Padang-Bengkalis ini adalah dengan menggunakan metode menggunakan kapal pembading sebagai acuannya dengan perbandingan L/B, T/H, L/H dan B/H, kemudian dari perbandingan tersebut akan mendapatkan ukuran utama kapal.

2. Metodologi Penelitian

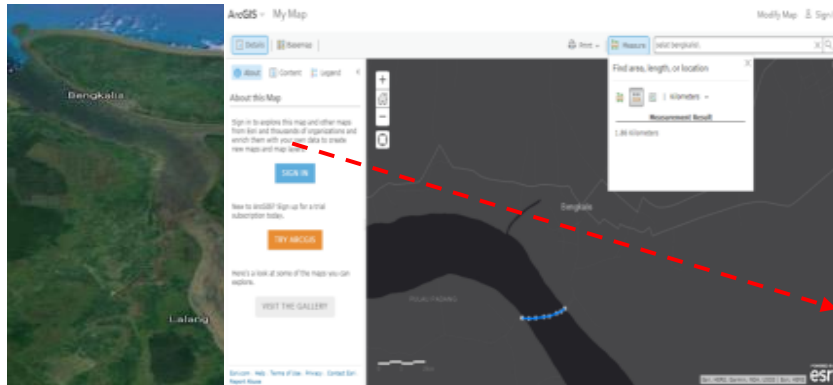
Tahapan awal untuk menentukan ukuran utama kapal yang sesuai dengan rute pelayaran, harus diketahui terlebih dahulu berat muatan dan macam barang bawaan yang akan diangkut. Untuk mendapatkan data tersebut, penelitian ini dilakukan dengan survei langsung kelokasi. Dimana data-data yang diperlukan untuk menentukan ukuran utama kapal yang sesuai dengan rute pelayaran tersebut adalah, jarak rute pelayaran dari Pulau Padang-Pulau Bengkalis, mengetahui kedalaman laut pada saat surut di kedua pelabuhan tersebut, jumlah trip perharinya yang melayani penyeberangan kedua pulau tersebut, jumlah dan macam barang bawaan perhari dari kedua pulau tersebut.

Setelah data tersebut didapat barulah dicari ukuran kapal pembading yang mendekati dengan kapasitas kapal penyeberangan yang akan direncanakan. Setelah kapal pembading didapatkan maka dilakukan penentuan ukuran kapal dengan perbandingan L/H, L/B, B/T, T/H. setelah itu baru dilakukan koreksi ukuran kapal yang telah didapatkan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Rute Pelayaran

Rute penyeberangan antara Pulau Bengkalis dan Pulau Padang melalui Selat Bengkalis. Penyeberangan antara Pulau ini berjarak 1,86 Km atau 1,00432 mil laut dari Desa Ketam Putih Ke Desa Dakal. Berdasarkan hasil survei di lapangan, pada jalur penyeberangan jumlah kapal yang melayani penyeberangan Pulau Bengkalis-Pulau Padang Berjumlah 3 kapal nelayan dengan ukuran 5 GT dan 1 Buah Kempang.



Gambar. 1 Rute Penyeberangan Kelemantan-Kudap[6]

3.2. Kedalaman Minimum Air Laut

Untuk mengukur kedalaman air laut pada saat surut di pelabuhan penyeberangan Bengkalis dan Pulau Padang, Dilakukan dengan peralatan berupa benang dan pemberat atau disebut dengan tutun, seperti terlihat pada Gambar 4.2, dari hasil survei yang telah dilakukan oleh peneliti, kedalaman air laut pada pelabuhan Bengkalis pada saat surut 3,6 meter dan pada pelabuhan Pulau Padang kedalaman air laut pada saat surut sedalam 5.67 meter, seperti yang terlihat pada Gambar 4.2. pengukuran kedalaman air laut pada saat surut di ambil dari atas pelabuhan Pulau Padang dan Pulau Bengkalis.

3.3. Penentuan Kecepatan Kapal

Kapal ini akan dirancang untuk memiliki kecepatan 4 knot dikarenakan jarak yang harus ditempuh oleh kapal dari pelabuhan Bengkalis samapi ke Pelabuhan Pulau Padang sejauh 1.86 Km, maka dalam satu kali perjalanan waktu yang akan ditempuh sekitar 7,408 Km/jam. Dalam sehari kapal akan direncanakan untuk melakukan penyeberangan sebanyak 4 kali trip atau dua kali trip dari pelabuhan Bengkalis dan dua kali trip dari pelabuhan Pulau Padang.

3.4. Penentuan Jumlah Penumpang dan Barang

Bersarkan hasil survei dilapangan, jumlah penumpang yang menyeberangi dari Pulau Bengkalis rata-rata per harinya menyapai 86.75 orang dengan rata-rata kendaraan sebanyak 51, sedangkan dari Pulau Padang Jumlah Penumpang yang melakukan penyeberangan rata-rata perhari menyapai 84 orang dengan jumlah kendaraan sebanyak 52.

3.5. Penentuan Kapasitas Muatan

Dalam menentukan kapasitas muatan direncanakan berat rata-rata manusia dan barang bawaan 70 Kg, sedangkan berat sepeda motor direncanakan 120 Kg. jadi berat penumpang orang dan barang bawaanya sebesar 11 ton per/hari. Karena dalam satu hari terdapat dua kali trip maka berat muatan menjadi 5,5 ton/hari. Untuk penambahan pengembangan wilayah direncanakan sebesar 20% dari muatan yang diangkut, jadi total berat muatan yang akan diangkut sebesar 6.6 ton/hari

Tabel.1 Berat penumpang dan barang per hari

NO	Hari	Muatan					
		Pulau Bengkalis			Pulau Padang		
		Orang	Kendaraan	Barang Bawaan	Orang	Kendaraan	Barang Bawaan
1	Senin, 13/11/2017	4.35	6.36	0.36	4.25	6.24	0.36
2	Rabu, 15/11/2017	4.15	6.36	0.36	4.3	6.72	0.36
3	Sabtu, 18/11/2017	4.85	6.48	0.36	3.9	5.64	0.36
4	Minggu, 19/11/2017	4.15	6.36	0.36	4.6	6.6	0.36
Jumlah (Ton)		17.5	25.56	1.44	17.05	25.2	1.44
Rata-rata/hari (Ton)		4.375	6.39	0.36	4.2625	6.3	0.36
Jumlah Total/hari (Ton)		11			11		

3.6. Penentuan Ukuran Utama Kapal

3.6.1. Requirement

Tabel 4.4. Komponen parameter perencanaan

1	Rute Pelayaran	1.86 1,00432	Km Mil Laut
2	Kedalaman Laut minimum Pulau Bengkalis Pulau Padang	6.6 5.67	Meter Meter
3	Kapasitas Muatan per/hari	5.5	Ton
4	Vs yang direncanakan	4	Knot
5	Crew	4	Orang
6	Material	Steel Plate	
7	Perlengkapan	Perlengkapan keselamatan	

3.6.2. Kapal Pembanding

Data kapal pembanding digunakan sebagai acuan untuk menentukan ukuran utama kapal yang akan direncanakan, berikut ini adalah ukuran utama kapal pembanding yang di dapat [5].

L	= 12 meter
B	= 4 meter
T	= 0,6 meter
H	= 1,2 meter
Vs	= 3 Knot
DWT	= 15.3305 Ton
Δ	= 25.7345 m ³
DWT/ Δ	= 0.55276

3.6.3. Estimasi Ukuran Utama Kapal

Untuk besar DWT diasumsikan 1.2 kali besar muatan yang diangkut, dan penambahan unsur-unsur DWT seperti: Bahan bakar, minyak pelumas air tawar, crew dan barang bawaannya diasumsikan sebesar 20% dari muatan bersih yang direncanakan.

Sehingga	= 20% x 6.6 ton
	= 1.32 ton
Jadi	= 1.33 + 6.6 ton
	= 7.9 ton

3.6.4. Penentuan Harga DWT/Displasment

Harga DWT/ Δ diambil dari data kapal pembanding, harga Harga DWT/displasemen adalah sebagai berikut:

$$\eta = \text{DWT}/\Delta$$

$$= 15.3305 / 25.7345$$

$$= 0.596$$

3.6.5. Penentuan Nilai t

$$V = L \times B \times T \times C_b \times \text{masa jenis air}$$

$$= 12 \times 4 \times 0.6 \times 0.815 \times 1.025$$

$$= 24.0588$$

$$t = T / \sqrt[3]{V}$$

$$= 0.6 / \sqrt[3]{24.0588}$$

$$= 0.6 / 2.887$$

$$= 0.208$$

3.6.6. Penentuan Volume displasment yang direncanakan

$$\eta = 0.596$$

$$0.596 = DWT / D$$

$$= 7.9 / D$$

$$D = 7.9 / 0.595$$

$$= 13.262 \text{ m}^3$$

$$V = 13.262 / 1.025$$

$$= 12.938 \text{ m}^3$$

3.6.7. Penentuan Sarat (T) yang Direncanakan

$$t = 0.208$$

$$V = 12.938 \text{ m}^3$$

$$0.208 = T / \sqrt[3]{12.938}$$

$$0.208 = T / 2.348$$

$$T = 2.348 \times 0.23$$

$$= 0.488 \text{ meter} \approx 0.5 \text{ meter}$$

3.6.8. Penentuan Lebar (B) yang Direncanakan

$$B/T = 6.667$$

$$B = 6.667 \times 0.5$$

$$= 3.3 \text{ meter}$$

3.6.9. Penentuan Tinggi (H) yang Direncanakan

$$H/T = 2.00$$

$$H = 2 \times 0.5$$

$$= 1 \text{ meter}$$

3.6.10 Penentuan Panjang (L) yang Direncanakan

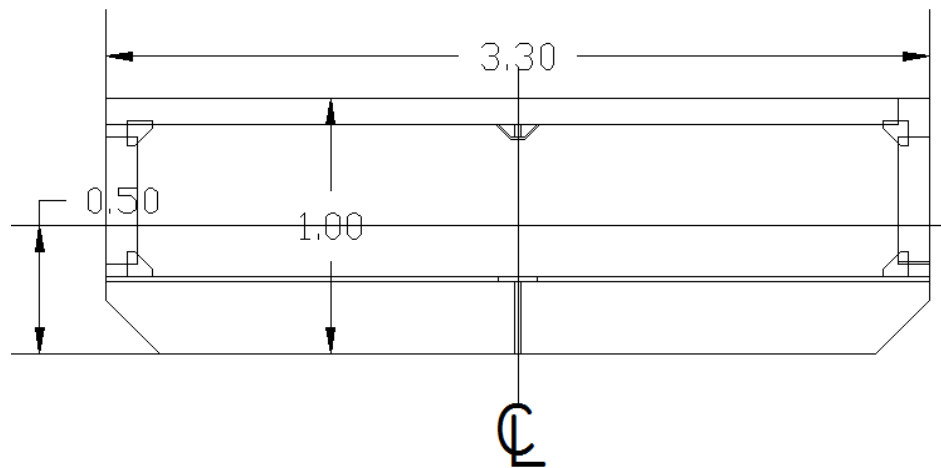
$$L/B = 3.00$$

$$L = 3 \times 3.3$$

$$= 9.9 \text{ meter} \approx 10 \text{ meter}$$

Dari perhitungan perbandingan-perbandingan dari kapal pembanding yang terdapat diatas, maka didapatkan ukuran utama kapal yang direncanakan sebagai berikut:

L	= 9.6	Meter
B	= 3.3	Meter
T	= 0,5	Meter
H	= 1	Meter



Gambar.2 Skema ukuran utama kapal

3.7. Pengecekan Ukuran Utama Kapal

- $L/H = 3$ (Range 2,70-6,30) Teknik Konstrksi Kapal Baja
 $T/H = 0,48$ (Range 0,3-0,6) Teknik Konstrksi Kapal Baja
 $L/B = 9,6$ (Range 6-11) Teknik Konstrksi Kapal Baja
 $B/H = 3,2$ (Range -)

Dari ukuran utama yang telah di dapatkan di atas, maka dengan kondisi selat Bengkalis Desa Ketam Putih-Kudap serta pengecekan perbandingan ukuran utama kapal, maka ukuran tersebut dapat beroperasi untuk rute penyeberangan tersebut.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan penulis yaitu penentuan Ukuran Utama Kapal Penyeberangan Sebagai Sarana Trasnportasi Laut Rute Pulau Padang-Bengkalis, maka dapat disimpulkan beberapa kesimpulan teknis sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan ukuran utama kapal dari kapal pembanding, didapatkan ukuran utama L: 12 m, B: 3,2 m, T: 0,48 m, H: 1 m dengan kapasitas muatan dalam sekali angkut sebesar 6,6 ton.
2. Setelah dilakukan pengecekan ukuran utama kapal dan mengetahui kondisi dari selat Bengkalis maka ukuran utama tersebut bisa digunakan sebagai kapal penyeberangan yang melayani rute Pulau Padang-Pulau Bengkalis.

Daftar Pustaka

- [1] Peraturan Menteri Perhubungan NO. 39. 2015. Penyelenggaraan Angkutan Penyeberangan.
- [2] Peraturan Menteri Perhubungan NO. 80. 2015. Standar Minimum Ankutan Penyeberangan
- [3] Santoso M. 2015, *Studi Perencanaan Kapal Ferry Tipe Catamaran 1000 GT*. Program Study Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh November. Kapal-Vol 12, No. 2 Juni 2015
- [4] Ari Wibawa B.S, Sarjito J.S, dan Rino S. 2012, *Perencanaan Kapal Kontiner 400 Teu Dengan Radius Pelayaran 764 Mil Laut*. Program Study S1 Teknik Perkapalan, Universitas Diponegoro. Kapal-Vol 9, No. 2 Juni 2012.
- [5] Ari Wibawa B.S, Trimulyono A. Ubaidah F. 2012, *Perencanaan Kapal Tongkang Sebagai Penyeberangan Masyarakat Di Sungai Bengawan Solo, Desa Jimbung Kabupaten Blora- Desa Kiringan Kabupaten Bojonegoro*. Program Studi S1 Teknik Perkapalan Fakultas Teknik UNDIP, Kapal-VOL.9, No. 1 Februari 2012.
- [6] <https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer>.
- [7] https://id.wikipedia.org/wiki/Merbau,_Kepulauan_Meranti