



2580-2798 (e)
2588-6225 (p)

Inovtek Polbeng: Jurnal Inovasi Teknologi Politeknik Negeri Bengkalis
(Bengkalis State Polytechnic Technology Innovation Journal)

journal homepage: <https://jurnal.polbeng.ac.id/index.php/IP/index>

DESAIN KAPAL WISATA SEBAGAI PENUNJANG PARIWISATA DI DANAU PLTA KOTO PANJANG DI TINJAU DARI POWER ENGINE

¹⁾Muhammad Helmi¹, Nur Audina¹, Resti Khodijah¹

^{1,2,3} Jurusan Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis, Jl. Bathin Alam Sungai Alam Bengkalis, Riau, 28711, Indonesia

Corresponding Author: helmi@polbeng.ac.id

Article Info

Abstract

Keywords:

Stabilitas Kapal; Katamaran; Annex 7; High-Speed Craft; Righting Lever; Metacentric Height; Analisis Stabilitas; Kapal Ferry.

Article history:

Received: 31/05/2025
Last revised: 21/06/2025
Accepted: 30/06/2025
Available online: 30/06/2025
Published: 30/06/2025

DOI: <https://10.35314/3a72j784>

Abstrak

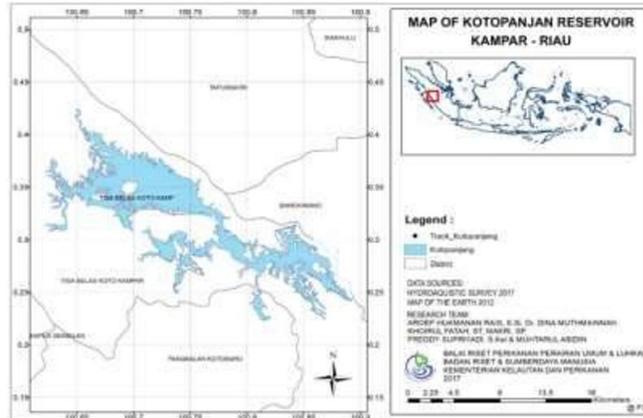
Danau buatan PLTA Koto Panjang merupakan suatu kawasan pusat Pembangkit Listrik Tenaga Air, yang berada di Kecamatan Koto Kampar, Kabupaten Kampar. Selain pembangkit listrik, Indahnya panorama alam di sekitaran PLTA Koto Panjang Kampar menjadikan kawasan tersebut sebagai objek- objek wisata, setiap pengunjung tidak hanya disuguhkan pemandangan Danau yang mempesona, dan juga dua daya tarik sekaligus yaitu air terjun yang indah dan juga aliran sungai Gulamo yang mempesona. Adanya aliran sungai Gulamo yang menjadi aspek pemikiran untuk dijadikan wadah transportasi menggunakan kapal wisata, sehingga diperlukan desai kapal melalui perbandingan langsung beberapa kapal yang telah ada kemudian di dapatkan ukuran kapal sebagai berikut : LOA = 13,2 m; Lwl = 12,57 m; B = 3,53 m; H = 1,48 m; T = 0,54 m; Vs = 17 Knot dan memiliki kapasitas penumpang 25 orang. Berdasarkan data kapal, maka memerlukan analisis perhitungan power engine melalui kajian komputerise menggunakan program maxsurf tepatnya Hullspeed dengan metode slenderbody menghasilkan nilai resitance total = 17,5 Kn dan power engine = 179,8 Hp pada kecepatan 17 Knot.

Abstract

The artificial lake of the Koto Panjang Hydroelectric Power Plant (PLTA Koto Panjang) is a central area for hydroelectric power generation, located in Koto Kampar District, Kampar Regency. In addition to electricity generation, the beautiful natural panorama surrounding the PLTA Koto Panjang Kampar has turned the area into a tourist destination. Visitors are not only treated to the captivating view of the lake but also two additional attractions: a stunning waterfall and the mesmerizing flow of the Gulamo River. The existence of the Gulamo River has sparked the idea of utilizing it for transportation through the use of tourist boats. Therefore, a boat design is needed, developed through direct comparisons with existing boats, resulting in the following dimensions: LOA = 13.2 m; LWL = 12.57 m; B = 3.53 m; H = 1.48 m; T = 0.54 m; Vs = 17 knots, with a passenger capacity of 25 people. Based on the boat's specifications, an engine power analysis was carried out using computerized modeling with Maxsurf's Hullspeed program. Using the slender body method, the results showed a total resistance of 17.5 kN and an engine power requirement of 179.8 HP at a speed of 17 knots.

1. PENDAHULUAN

Danau Buatan PLTA Koto Panjang merupakan suatu kawasan pusat Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), terletak di jalan raya Provinsi Riau- Sumatra Barat, bertempat di Desa Koto Mesjid Kecamatan XIII Koto Kampar, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Berdasarkan peta lokasi dari Kota Pekanbaru ke lokasi PLTA Koto Panjang mencapai 1 jam 45 menit atau berjarak 84,9 km, untuk lebih jelas perairan danau dapat dilihat pada Gambar 1.



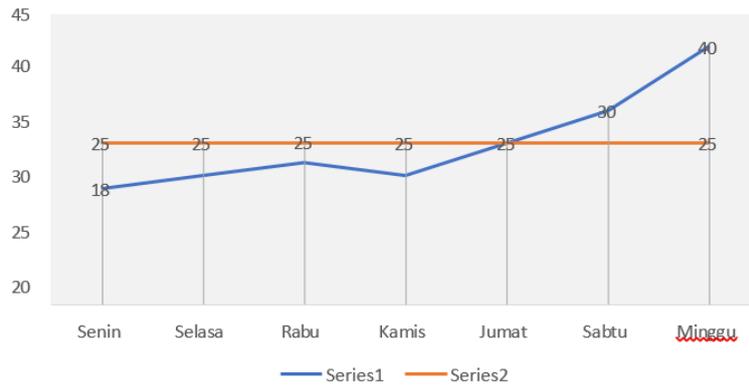
Gambar 1. Peta Danau PLTA Koto Panjang

Selain dari pusat pembangkit listrik tenaga air, PLTA Koto Panjang Kampar dijadikan kawasan objek wisata untuk dikunjungi oleh masyarakat luar baik dari dalam negeri maupun manca negara [1]. Beberapa tahun lalu, sekitar tahun 2006 hingga tahun 2014, pesona Danau Buatan Koto Panjang sudah mulai *booming* di kalangan *traveler* lokal. Setiap pengunjung berombongan bisa membayar jasa perahu motor untuk berlayar di sekitar danau, diantaranya Ulu kasok (Raja Empat), Dermaga Tepian Mahligai, Danau Rusa, Air Terjun Pulo Simo, objek wisata pulau tengah, dan Air Terjun Gulamo. Tempat favorit yang ada di Danau Koto Panjang umum dikunjungi yakni air terjun. Salah satu air terjun yang menawan yaitu Air Terjun Gulamo. Gulamo merupakan salah satu air terjun yang berada di kawasan Danau PLTA Koto Panjang berlokasi di Desa Tanjung Alai Kecamatan XIII Koto Kampar di Bukit Barisan. Air Terjun yang ada di aliran Sungai Gulamo ini punya dua daya tarik sekaligus yaitu air terjun yang indah dan juga aliran sungai Gulamo yang mempesona. Sedangkan untuk waktu tempuh dari Pelabuhan Muagho Gulamo ke Air Terjun Gulamo menggunakan perahu motor dengan jarak sekitar 13 km kurang lebih 1 jam di perjalanan air [2]. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada peta Gambar 2.



Gambar 2. Peta Spot Wisata dari Pelabuhan Muagho-Air Terjun Gulamo

Berdasarkan data dari petugas pengelola wisata setempat rata-rata pengunjung wisatawan setiap bulannya mencapai kurang lebih 600 orang ke wisata air Terjun Gulamo, dan dirata-ratakan per hari berjumlah 25 orang, yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Pengunjung Per Hari

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan melalui wawancara langsung dengan salah satu pemilik kapal, diketahui bahwa kapal wisata beroperasi setiap hari dari Pelabuhan Muagho Gulamo dengan tarif sewa berkisar antara Rp500.000 hingga Rp700.000 per unit perahu motor. Saat ini, terdapat tujuh unit perahu motor yang tersedia, namun jumlah yang aktif beroperasi setiap harinya umumnya antara lima hingga tujuh unit. Perahu motor yang digunakan memiliki dimensi panjang 7 meter dan lebar 1 meter, dengan kapasitas penumpang sekitar 10 hingga 12 orang. Adanya tempat wisata ini merupakan salah satu solusi meningkatkan perekonomian daerah disekitar Danau PLTA Koto Panjang dengan merencanakan sebuah desain kapal wisata dengan menggunakan analisa *power engine* pada program *maxsurf* dengan metode *slender body* supaya kapal yang akan dibangun di perairan di Danau Buatan PLTA Koto Panjang dan memiliki kapasitas yang lebih banyak dibandingkan dengan perahu motor yang telan ada dan operasional kapal memadai dengan data kunjungan wisata di Danau Koto Panjang, sehingga dapat meningkatkan wisata alam di perairan Danau Buatan PLTA Koto Panjang pada rute pelayaran tersebut.

2. METODE

2.1 Identifikasi Masalah

Kapal yang biasanya digunakan oleh masyarakat untuk menuju Air Terjun Gulamo menggunakan perahu motor yang memiliki kapasitas 10-14 penumpang, sedangkan untuk kebutuhan di hari-hari biasa mencapai 25 orang dan di hari-hari tertentu atau hari besar mencapai 50 orang. Kapal ini beroperasi apabila kondisi danau aman, jika tidak maka para pemilik perahu bisa membatalkan keberangkatan tersebut.

2.2 Pengumpulan Data

Setelah data-data yang diperlukan sudah terkumpul, kemudian disesuaikan dengan literatur yang sudah dipelajari untuk dilakukan analisis data. Analisis data ini dilakukan untuk menentukan *design requirement* meliputi kapasitas jumlah penumpang.

2.3 Penentuan Ukuran Utama Kapal

Penentuan ukuran utama umumnya dimulai dari kebutuhan muatan atau kapasitas, lalu dilakukan pendekatan empiris dan analitis dengan mempertimbangkan stabilitas, daya dorong, dan efisiensi

operasional [3]. Ukuran utama kapal didapatkan dari metode regresi linier dengan menggunakan bantuan *software micosoft excell* yang kemudian dilanjutkan dengan membuat *layout* perkiraan rancangan umum yang akan dihasilkan [4].

Dari metode tersebut, ukuran utama yang didapatkan adalah sebagai berikut:

1. *Length between perpendicular* (LPP)
Panjang yang diukur antara dua garis tegak yaitu, jarak horizontal antara garis tegak buritan *after perpendicular* (AP) dan garis tegak haluan *fore perpendicular* (FP).
2. *Length overall* (LOA)
Panjang seluruhnya, yaitu jarak horizontal yang diukur dari titik terluar depan sampai titik terluar belakang kapal.
3. *Moulded breadth* (BM)
Lebar terbesar diukur pada bidang tengah kapal diantara dua sisi dalam kulit kapal untuk kapal-kapal baja. Untuk kapal yang terbuat dari kayu atau bukan logam lainnya, diukur antara dua sisi terluar kulit kapal.
4. *Height* (H)
Jarak tegak yang diukur pada bidang tengah kapal, dari atas lunas sampai titik atas balok geladak sisi kapal.
5. *Draught* (T)
Jarak yang disukur dari sisi atas lunas sampai ke permukaan air.

2.4 Hambatan Kapal

Perhitungan hambatan total kapal dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan daya mesin yang dibutuhkan kapal [5]. Dengan demikian kapal dapat berlayar dengan kecepatan sebagaimana yang diinginkan oleh *owner* (*owner requirement*). Adapun untuk rumus hambatan total adalah sebagai berikut: [6]

$$R_T = 2 \times (1/2) \times \rho \times V^2 \times WSA \times C_{Tot} \quad (1)$$

$$C_{Tcat} = (1 + \beta k) \times C_F \times \tau C_W \quad (2)$$

2.5 Perhitungan Kebutuhan Daya Penggerak

Perhitungan kebutuhan daya penggerak utama supaya kapal bisa beroperasi sesuai dengan perencanaan ialah sebagai berikut:

1. *Effective Horse Power* (EHP)
$$EHP = R_T \times V_s \quad (3)$$

R_T = Hambatan total kapal (N)

V_s = Kecepatan dinas kapal (m/s)

2. *Delivery Horse Power* (DHP)
$$DHP = EHP / \eta_D \quad (4)$$

$$\eta_D = \eta_H \times \eta_O \times \eta_{RR} \quad (5)$$

η_H = Efisiensi badan kapal

η_O = Efisiensi baling-baling yang terpasang pada bagian belakang kapal

η_{RR} = Efisiensi relatif rotatif

2.6 Break Horse Power (BHP)

$$BHP = DHP + (X \% \times DHP) \tag{6}$$

X = Faktor tambahan (koreksi letak kamar mesin dan koreksi daerah pelayaran).

Untuk lebih jelasnya, kebutuhan daya mesin kapal dapat ditentukan dengan mengalikan antara kecepatan kapal dengan besarnya hambatan total kapal.

$$\text{Daya Mesin Kapal} = V_s \times R_t \tag{7}$$

V_s = Kecepatan Kapal (m/s)

R_t = Hambatan Total Kapal (Kn)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengolahan Data Survey

Berdasarkan dari hasil *survey* yang dilakukan pada kapal wisata Air Terjun Gulamo berbahan kayu dengan nama MV. TANJUNG ALAI. *Survey* dilakukan di kapal tersebut karena kapal tersebut sudah beroperasi cukup lama dalam jasa pengangkutan wisatawan. Hasil dari *survey* yang dilakukan tersebut maka didapatkanlah ukuran utama kapal sebagai berikut:

Nama	=	MV. TANJUNG ALAI
Panjang	=	7 Meter
Lebar	=	1 Meter
Sarat	=	0,5 Meter
Tinggi	=	0,9 Meter
Kecepatan	=	18 Knots

Berdasarkan hasil dari *survey* yang dilakukan kapasitas terbanyak pernah mencapai 14 orang dalam sekali perjalanan dengan waktu perjalanan 1 jam. Data hasil *survey* jumlah penumpang setiap hari dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Penumpang Setiap Hari

No	Hari	Jumlah Penumpang
1	Senin	18 (orang)
2	Selasa	20 (orang)
3	Rabu	22 (orang)
4	Kamis	20 (orang)
5	Jum'at	25 (orang)
6	Sabtu	30 (orang)
7	Minggu	40 (orang)

Berdasarkan Tabel 1, Penulis menentukan ukuran utama kapal berdasarkan rata-rata jumlah pengunjung Air Terjun Galamo tersebut sebanyak 25 orang per harinya. Maka dari informasi tersebut ditemukan jumlah kapasitas penumpang dalam perencanaan *desain* yang akan dibuat sebanyak 25 orang.

3.2 Data Kapal Pemandang

Penggunaan data kapal pemandang merupakan langkah awal yang penting dalam proses perancangan, karena memberikan acuan realistis terhadap ukuran utama kapal yang telah terbukti secara operasional [7]. Pada penelitian ini menggunakan data kapal yang memiliki karakteristik kapal

yang sama yaitu Kapal Pariwisata pada Kawasan Danau Toba dengan Bentuk Lambung Monohull Berbahan *Unplastized Poly Vinyl Chloridw* (UPVC) [8].

Tabel 2. Data Kapal Perbandingan

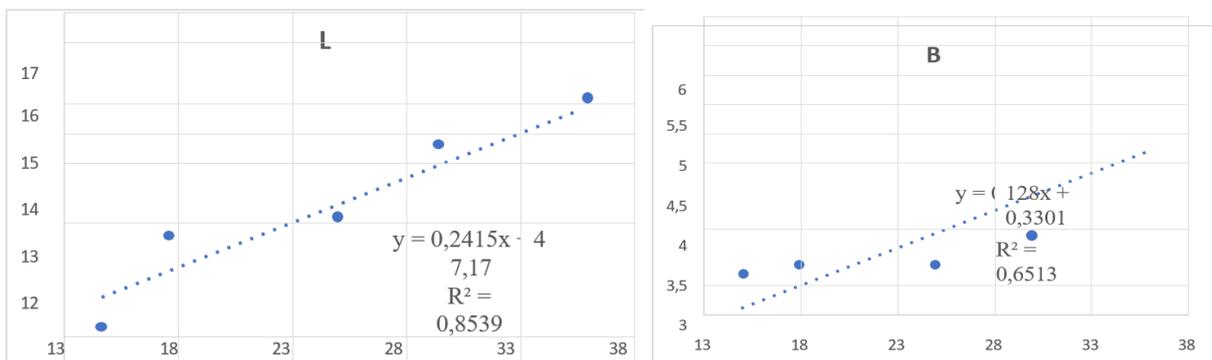
Nama Kapal	L (M)	B (M)	T(M)	H(M)	Jumlah Penumpang (Orang)
FRPJY 1230	12,50	3,00	0,50	1,20	18
FBI. 1026 PA	10,00	2,60	0,45	1,20	15
FBI. 1230 PB	12,50	3,00	0,50	1,70	25
FBI. 1030 SF	15,00	3,50	0,50	1,60	30
FBI. 1535 KA	15,00	3,50	0,50	1,60	30
Barracuda	15,24	6,10	0,81	1,71	36

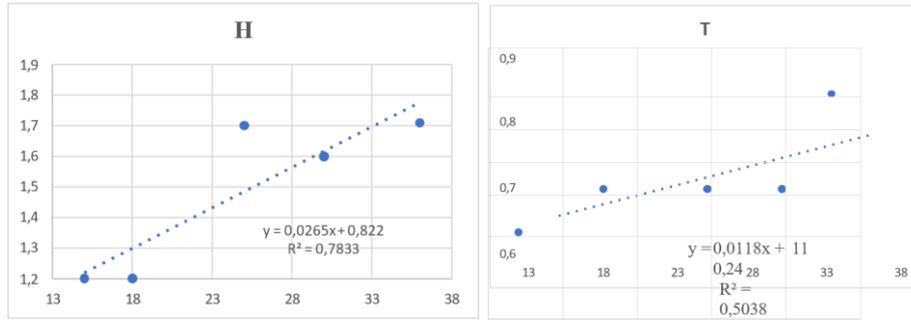
3.3 Penentuan Ukuran Utama Kapal

Ukuran utama kapal yang akan di desain menggunakan perbandingan berbagai data kapal perbandingan dengan metode *regresi linear* dengan tujuan memudahkan proses desain awal dan memastikan rancangan yang ekonomis [9].

Regresi linier adalah teknik statistik untuk mengukur hubungan antara satu variabel dependen dan satu atau lebih variabel independen dengan asumsi hubungan tersebut berbentuk linier [10]. *Regresi linear* adalah sebuah pendekatan untuk memodelkan hubungan antara variabel terikat Y dan satu atau lebih variabel bebas yang disebut X [11]. Salah satu kegunaan dari regresi linear adalah untuk melakukan prediksi berdasarkan data-data yang telah dimiliki sebelumnya atau yang telah dilakukan maupun survey. Metode regresi linier menggunakan metode regresi kuadrat terkecil, regresi kuadrat terkecil adalah suatu regresi dengan kontrainnya adalah jumlah kuadrat jarak vertikal setiap titik dalam data terhadap kurva regresi menjadi minimum [12]. Maka untuk menentukan ukuran utama kapal dibutuhkan metode regresi tersebut.

Berdasarkan Tabel 2 data kapal perbandingan dilanjutkan dengan pembuatan grafik perbandingan *regresi linear* sehingga mendapatkan beberapa grafik *regresi linear* dari masing – masing ukuran pokok kapal seperti, panjang kapal (L), Lebar kapal (B), tinggi kapal (H), dan sarat kapal (T). Untuk lebih jelas bisa dilihat pada Gambar 4 dan pada Tabel 3.





Gambar 4. Grafik Penentuan Dimensi Kapal, Panjang Kapal, Lebar Kapal, Tinggi Kapal, dan Sarat Kapal

Berdasarkan Gambar 4 dapat dijelaskan kelayakan galangan kelayakan nilai R^2 . R square merupakan suatu nilai yang memperlihatkan seberapa besar variabel independen (eksogen) mempengaruhi variabel dependen (endogen). R square merupakan angka yang berkisar antara 0 sampai 1 yang mengindikasikan besarnya kombinasi variabel independen secara bersama – sama mempengaruhi nilai variabel dependen. Nilai R -square (R^2) digunakan untuk menilai seberapa besar pengaruh variabel laten independen tertentu terhadap variabel laten dependen. Terdapat tiga kategori pengelompokan pada nilai R square yaitu kategori kuat, kategori moderat, dan kategori lemah [13]. Hair et al menyatakan bahwa nilai R square 0,75 termasuk ke dalam kategori kuat, nilai R square 0,50 termasuk kategori moderat dan nilai R square 0,25 termasuk kategori lemah R square tidak hanya bisa digunakan pada regresi saja, melainkan dapat menggunakan rumus R square di semua model untuk menentukan baik atau tidaknya model. Misalnya model pada rumus time series, jika anda ingin menggunakan indikator lain selain MSE pada *time series*, bisa menggunakan R square sebagai tambahan untuk memperkuat dari model yang sudah di dapatkan [14].Adanya keterangan ini maka nilai R termasuk dalam kategori kuat dan moderat yang artinya nilai tersebut bisa layak digunakan dan dapat dilanjutkan untuk tahap desain kapal.

Parameter statistik yang juga dilakukan adalah uji signifikansi dengan tujuan untuk menentukan hasil analisis dari suatu data memiliki pengaruh yang signifikan atau tidak. Pada penelitian digunakan data pada masing-masing kapal pembanding yang dibandingkan dengan ukuran utama kapal seperti panjang (L), lebar (B), tinggi (H) dan *draft* (T). Berikut merupakan hasil uji signifikansi pada 4 variabel yang digunakan dengan menggunakan taraf signifikansi adalah 0,05. Jika hasil uji signifikansi $< 0,05$ maka menunjukkan data yang dihasilkan adalah signifikan (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Uji Signifikansi

No	Parameter kapal	Simbol	Uji Signifikansi	Hasil
1	Panjang	L	0,00400	Signifikan
2	Lebar	B	0,00058	Signifikan
3	Sarat	T	0,00060	Signifikan
4	Tinggi	H	0,00055	Signifikan

Setelah dilakukan uji statistik dari kapal pembanding dilihat dari regresi linier berupa uji korelasi dan uji signifikansi didapatlah hasil untuk menentukan ukuran utama kapal (Tabel 4). Ukuran utama kapal inilah yang menjadi dasar dalam menentukan *Lines plan* sampai menjadi desain suatu kapal.

Tabel 4. Ukuran Utama Kapal

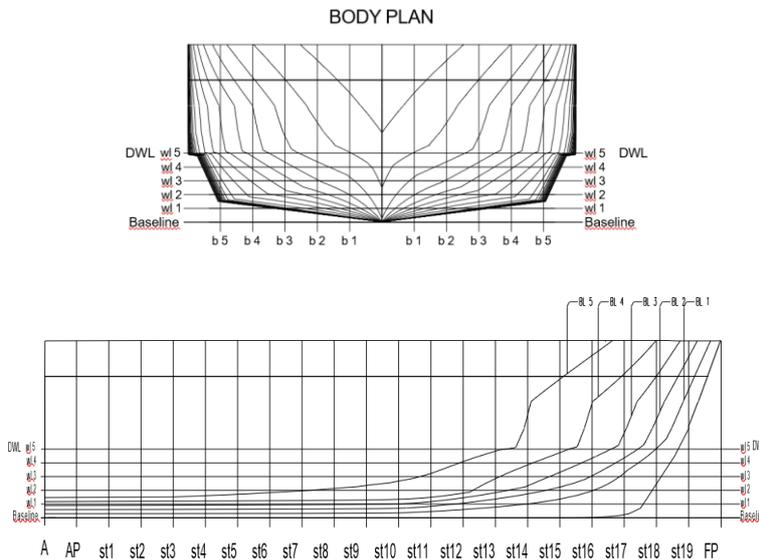
No	Parameter kapal	Simbol	Nilai	Satuan
1	Panjang	L	13,2	Meter
2	Lebar	B	3,53	Meter
3	Sarat	T	0,54	Meter
4	Tinggi	H	1,48	Meter
5	Kecepatan	Vs	17	Knot

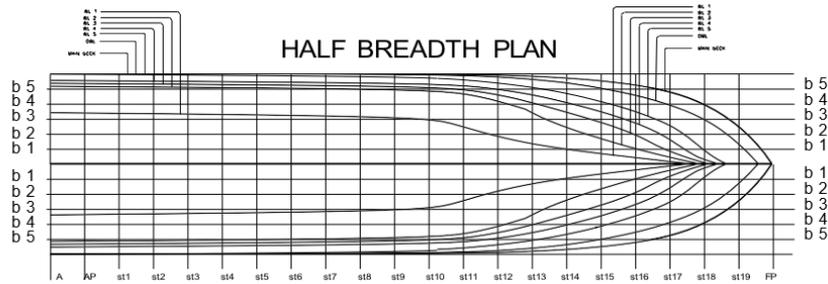
3.4 Perencanaan *Lines Plan*

Setelah memperoleh data utama kapal seperti yang ditampilkan pada Tabel 4, langkah selanjutnya adalah melakukan pemodelan menggunakan perangkat lunak Maxsurf, yakni dengan merancang *lines plan*. *Lines plan* merupakan representasi grafis dari bentuk badan kapal yang digunakan dalam tahap awal perancangan. Gambar ini menggambarkan bentuk lambung kapal dalam tiga bidang proyeksi utama, yaitu:

1. **Sheer Plan (Tampilan Samping)** – Menunjukkan garis-garis potongan vertikal dari haluan hingga buritan.
2. **Half-Breadth Plan (Tampilan Atas)** – Menampilkan garis-garis potongan horizontal dari sisi atas kapal, yang menggambarkan bentuk lambung pada berbagai *waterline*.
3. **Body Plan (Tampilan Depan dan Belakang)** – Menunjukkan penampang melintang kapal, baik pada bagian depan maupun belakang dari *midship* (bagian tengah kapal) [15].

Hasil penggambaran melalui program *maxsurf* berupa bodi kapal atau disebut sebagai gambar rencana garis dapat dilihat pada Gambar 5.





Gambar 5. Gambar Rencana Garis Kapal

3.5 Menentukan Hambatan Kapal dan *Engine Power*

Menentukan hambatan kapal dan *engine power* yaitu guna mendapatkan berapa besar hambatan yang nantinya akan berpengaruh dengan daya yang akan dibutuhkan oleh kapal. Besarnya hambatan kapal sangat berpengaruh pada kecepatan kapal, oleh karena itu pentingnya menghitung besarnya hambatan yang di alami oleh kapal saat berlayar. Dalam menghitung hambatan pada kapal ini menggunakan *software hullspeed* pada *maxsurf* dan metode yang digunakan *slender body* untuk mendapatkan besarnya tahanan total dan besarnya daya mesin kapal pada kecepatan kapal 17 *knot* dan menggunakan metode *Slender body*. Berikut ini hasil simulasi besaran tahanan total dan daya mesin kapal pada kecepatan 17 *knot* dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 6.

Berikut merupakan pemilihan metode *slenderbody* untuk menganalisis hambatan kapal berikut :

1. Metode *Slender Body* sesuai dengan kebutuhan perhitungan hambatan kapal karena metode ini digunakan untuk perhitungan hambatan untuk kapal-kapal dengan *hull* yang ramping, sehingga dalam perhitungan hambatan kapal dengan menggunakan *Hulspeed* di pilih metode ini.
2. Hasil *house power* lebih kecil dengan mengansumsi lambung kapal berbentuk simentris dan pipih dimana rasio L adalah panjang kapal (dalam meter), V adalah Volume perpindahan kapal (meter kubik/m³): $(L/V^{1/3} > 4)$ [16].
3. Estimasi hambatan kapal dari metode *slenderbody* digunakan untuk menentukan kebutuhan daya mesin (*power iengine*) agar kapal dapat mencapai kecepatan desain yang diinginkan dengan efisiensi tinggi I [17].

Desain lambung kapal menggunakan metode *Slender Body Theory* (SBT) menghasilkan bentuk lambung yang ramping dan efisien dalam mengurangi hambatan gerak kapal, khususnya hambatan gelombang. Metode ini sangat efektif digunakan untuk kapal-kapal dengan rasio panjang terhadap lebar (L/B) yang besar, atau yang disebut *slender* (ramping).

1. Geometri Lambung

Bentuk lambung dirancang memanjang dengan penampang melintang yang berubah secara halus dari haluan ke buritan. Dimensi utama lambung yang dihasilkan dari desain ini antara lain; Panjang total (L): Disesuaikan dengan kebutuhan kecepatan dan kapasitas muatan; Lebar maksimum (B): Relatif kecil dibanding panjang, biasanya $< 1/10$ dari panjang total.; Sarat air (T): Dioptimalkan untuk kestabilan dan efisiensi hambatan cocok untuk kapal cepat dan efisiensi tinggi.

2. Karakteristik Hidrodinamis

Dengan pendekatan SBT, hasil analisis menunjukkan beberapa keunggulan pada performa hidrodinamika; Hambatan gelombang berkurang signifikan, terutama pada kecepatan menengah hingga tinggi; Distribusi tekanan sepanjang lambung lebih merata, mengurangi gaya hambat total; Stabilitas arah meningkat, karena bentuk ramping cenderung meminimalkan efek momen yaw yang berlebihan.

3. Analisis Numerik

Hasil perhitungan dengan software berbasis SBT (misalnya Maxsurf Hullspeed atau program CFD sederhana) menunjukkan; Koefisien hambatan total (CT): Lebih rendah dibanding desain konvensional pada kecepatan serupa; Kecepatan kritis (Fn): Dicapai lebih efisien, memperkuat keuntungan pada operasi kecepatan tinggi; Efisiensi propulsi meningkat, karena *air flow* di sekitar lambung lebih stabil dan minim turbulensi.

4. Aplikasi Desain

Desain lambung kapal ramping dengan SBT cocok digunakan untuk; Kapal patroli; Kapal ferry cepat; Kapal riset dan observasi; Kapal wisata di area perairan yang membutuhkan efisiensi bahan bakar dan kecepatan

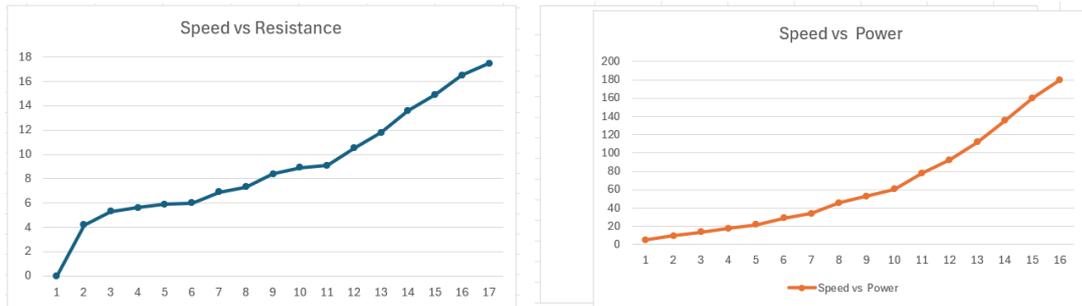
5. Pembuktian perbandingan panjang kapal dengan volume displasmen kapal

Pembuktian berdasarkan data pada Tabel 3. Memperoleh hasil $(L/V^{1/3} > 4) = > 5,974$, sehingga memperkuat alasan bisa menggunakan metode *slender body*.

Tabel 5. Hasil Simulasi Nilai Hambatan Total dan Daya Mesin Kapal

No	Speed (Knt)	Forude. No LWL	Forude No. Vol	Slender Body Resist. (kn)	Slender Body Power (hp)
1	1	0,046	0.106	0.500	0.283
2	2	0,093	0,212	4,200	5,051
3	3	0,139	0,317	5,300	9,694
4	4	0,185	0,423	5,600	13,571
5	5	0,232	0,529	5,900	17,728
6	6	0,278	0,635	6,000	21,837
7	7	0,324	0,74	6,900	29,054
8	8	0,371	0,846	7,300	34,136
9	9	0,417	0,952	8,400	45,619
10	10	0,463	1,058	8,900	52,949
11	11	0,51	1,163	9,100	60,396
12	12	0,556	1,269	10,500	78,247
13	13	0,602	1,375	11,800	92,603
14	14	0,649	1,481	13,600	111,942
15	15	0,695	1,587	14,900	135,155
16	16	0,741	1,692	16,500	160,206
17	17	0,788	1,798	17,500	179,817

Nilai hambatan total dan daya mesin kapal dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Nilai Hambatan Total dan Daya Mesin Kapal

Berdasarkan data pada Tabel 5 dan Gambar 6, maka kapal yang direncanakan dengan kecepatan 17 Knot memiliki besar hambatan total 17,5 Kn dan besar daya mesin kapal sebesar 179,8 HP. Dengan penerapan kriteria rekomendasi dari metode *Slender body* pada program *maxsurf* untuk menentukan hambatan kapal, maka dapat disimpulkan bahwa model lambung ikapal wisata layak untuk menggunakan metode *Slenderbody*. Perhitungan hambatan total Kapal wisata ditentukan pada kecepatan kapal 17 knot dengan menerapkan analisis metode *slender body*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang berjudul *Perancangan Desain Kapal Wisata sebagai Penunjang Pariwisata di Danau PLTA Koto Panjang*, penulis menyimpulkan bahwa penentuan ukuran utama kapal didasarkan pada kapasitas 25 penumpang. Ukuran kapal ditetapkan melalui metode perbandingan regresi linear, dengan menggunakan data dari beberapa kapal perbandingan yang memiliki tipe dan ukuran serupa serta telah memenuhi kriteria perencanaan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kapal memiliki panjang 13,2 meter, lebar 3,53 meter, tinggi 1,48 meter, dan sarat 0,54 meter, dengan kecepatan rencana 17 knot. Melalui analisis menggunakan perangkat lunak Maxsurf dan metode *slender body*, pada kecepatan 17 knot diperoleh hambatan total sebesar 17,5 kN dan kebutuhan daya mesin sebesar 178,8 HP. Penulis juga telah merancang gambar Lines Plan serta melakukan perhitungan hidrostatis. Kapal wisata ini memiliki displacement sebesar 12,41ton, *coefficient of block* (C_b) sebesar 0,56, dan *coefficient of midship* (C_m) sebesar 0,76. Desain kapal yang dihasilkan dilengkapi dengan gambar *Body Plan*, *Half Breadth Plan*, *Buttock Plan*, dan Tabel Ordinat sebagai bagian dari dokumentasi teknis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kami panjatkan kepada ALLAH SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan bantuan selama proses penelitian ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Semoga kebaikan yang diberikan menjadi amal yang bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Eka, E., Saputra, T., & Aguswan, A, “Pengembangan obyek wisata di Kawasan Danau Buatan PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar,” *Jurnal Administrasi Politik Dan Sosial*, 1(1), 34-41. <https://doi.org/10.46730/japs.v1i1.12>, 2020
- [2] genpi.id, “Sungai Gulamo di Kampar Riau, Pesonanya Begitu Memukau,” Kab. Kampar, Riau, i2020. [Online]. Available: <https://www.genpi.id>
- [3] A. F. Molland, S. R. Turnock, and D. A. Hudson, *Ship Resistance and Propulsion: Practical Estimation of Ship Propulsive Power*, Cambridge University Press, 2011.
- [4] R. R. Djamie, “Desain waterbus sebagai sarana penunjang pariwisata di Pulau Biawak Kabupaten Indramayu, Jawa Barat,” Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2016.
- [5] M. H. Satriawansyah, “Desain kapal penumpang katamaran untuk rute Dermaga Boom Marina Banyuwangi–Pelabuhan Benoa,” Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2016.
- [6] M. Insel and A. F. Molland, “An approximate method for the prediction of ship resistance,” *Transactions of the Royal Institution of Naval Architects*, vol. 134, pp. 1–20, 1991.
- [7] M. F. Naufal, K. Kiryanto, and T. Tuswan, “Perancangan Kapal General Cargo 22.200 DWT untuk Rute Pelayaran Surabaya–Balikpapan,” *Jurnal Teknik Perkapalan*, vol. 12, no. 2, 2024. [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/naval/article/view/45581>
- [8] D. Damara, B. Santoso, “Perancangan desain kapal wisata sebagai penunjang pariwisata di Danau Toba,” *Seminar Nasional Industri dan Teknologi*, Politeknik Negeri Bengkalis, 2022. Available: <https://www.snit-polbeng.org>
- [9] S. R. Nainggolan, B. A. Adietya, and U. Budiarto, “Perancangan Kapal Kontainer 120 TEU Rute Tanjung Mas–Tanjung Pinang,” *Jurnal Teknik Perkapalan*, vol. 6, no. 1, pp. 1–10, 2018. [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/naval/article/view/18826>
- [10] D. N. Gujarati, *Basic Econometrics*, McGraw-Hill, 2003.
- [11] D. C. Montgomery, E. A. Peck, and G. G. Vining, *Introduction to Linear Regression Analysis*, Wiley, 2012.
- [12] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Alfabeta, 2017.
- [13] Hair, Jr., Joseph F., Rolph E. Anderson., Bill Black., Barry J. Babin. *Multivariate Data Analysis. Fifth Edition*. New Jersey: PrenticeHall, Inc, 2011
- [14] Ghozali, I. *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 23*. Edisi 8. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2016.
- [15] J. M. Evans, “Basic design concept,” *American Society of Naval Engineers Journal*, vol. 71, no. 4, pp. 679–678, 1959.
- [16] P. R. Couser, J. F. Wellicome, and A. F. Molland, “An improved method for the theoretical prediction of the wave resistance of transom-stern hulls using a slender body approach,” *International Shipbuilding Progress*, vol. 45, no. 444, pp. 331–349, 1998.
- [17] M. Helmi, B. Santoso, and E. Haryanto, “Study of Power Engine for Training Ship Polbeng Using Slenderbody Method,” *Prosiding ABEC*, Politeknik Negeri Bengkalis, 2023. [Online]. Available: <https://eudl.eu/proceedings/abec>.