

# ANALISA KINERJA *HULL FORM* METODE *FORMDATA* KAPAL IKAN TRADISIONAL 28 GT KM. SIDO SEJATI

Berlian Arswendo A, Wempi

## Abstrak

*Pada saat ini sebagian besar nelayan di Indonesia masih menggunakan kapal ikan tradisional. Kapal tradisional ini beragam bentuknya. Hal ini dapat kita lihat hampir di tiap-tiap wilayah pesisir pantai Indonesia memiliki bentuk desain kapal yang berbeda. Desain kapal tradisional merupakan hasil pembelajaran dari alam, sehingga tidak ada perencanaan dan perhitungan desain yang baku sebelum kapal itu dibangun melainkan keterampilan yang didapat secara turun-temurun dari para pendahulunya.*

*Karena perhitungan teknis saat pembuatan kapal, maka dalam penelitian ini kinerja hull form kapal ikan tradisional dengan metode formdata. Diharapkan tersedianya informasi sehingga bisa menjadi suatu alternatif yang lebih menguntungkan untuk pengembangan hull form kapal ikan di perairan Juwana Pati.*

*Secara garis besar penelitian ini menunjukkan bahwa hull form kapal metode formdata menghasilkan hambatan total lebih rendah. Pada tinjauan stabilitas hull form kapal metode formdata mempunyai lengan pengembali yang lebih besar. Pada tinjauan olah gerak kelebihan dimiliki kapal tradisional kecuali pada gerakan rolling.*

**Kata kunci :** *Kinerja, hull form, hambatan, stabilitas, olah gerak kapal.*

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang

Menurut Arya 2000, kapal ikan adalah suatu benda yang streamline yang mempunyai mesin penggerak kapal serta mengapung di atas permukaan air. Pada zaman modern seperti saat ini sudah banyak dilakukan penelitian tentang kapal-kapal baja mulai dari bentuk lambung, sistem konstruksi kapal, sistem permesinan kapalnya, sampai pada sistem keselamatan di kapal. Keseluruhan sistem tersebut merupakan hasil penelitian, pengujian yang telah dilakukan. Atas dasar penelitian tersebut telah dihasilkan kapal-kapal baja modern yang mempunyai kinerja baik dalam pengoperasiannya. Hal ini sangat bertolak belakang dengan kenyataan pada pembangunan kapal yang dilakukan secara tradisional. Desain kapal tradisional merupakan hasil pembelajaran dari alam, sehingga tidak ada perencanaan dan perhitungan desain *plaining* yang baku sebelum kapal itu dibangun. Para pengrajin kapal tradisional dalam profesinya sebagai perancang kapal dan pembuat kapal, pada dasarnya hanya memodifikasi dari desain kapal sebelumnya dengan dasar keterampilan yang didapat secara turun-temurun dari para pendahulunya melalui evolusi teknologi yang terbentuk sebagai respon dalam proses adaptasi terhadap gejala alam.

Menurut Riyadlus Solichin, kapal ikan adalah kapal yang digunakan dalam kegiatan penangkapan ikan atau hewan air lainnya. Penelitian mengenai karakteristik kapal tradisional masih sangat jarang dilakukan,

khususnya obyek kapal tradisional tipe Juwana Pati. Beberapa penelitian tentang kapal tradisional telah diangkat tetapi belum pernah ada yang menunjukkan mengenai perbandingan kinerja *hull form* dari kapal tradisional tipe Juwana Pati dengan kinerja *hull form* metode *formdata* (Guldhammer, 1962). Pada perancangan kapal-kapal modern, ada beberapa acuan standar dalam perancangan *hull form*, salah satunya adalah *hull form* dengan metode *formdata*. Metode ini digunakan untuk mendesain lengkung dari bentuk lambung kapal secara melintang (*body plan*), sehingga dari gambar *body plan* dapat diproyeksikan kedalam bentuk memanjang kapal yaitu proyeksi *sheer plan* dan *half breadth plan*. Pemilihan metode desain *hull form* dengan metode *formdata*, dikarenakan pada dasarnya metode ini dirancang sejak awal menggunakan penggerak dari mesin bukan hasil modifikasi, serta merupakan desain yang modern dan telah dilakukan pengujian *towing tank* sehingga memberikan kebebasan bagi perancang dalam memperkirakan *hydrostatic properties* secara cepat dan mudah. [2].

Akhirnya dari proses terbentuknya kapal tradisional dan kapal modern ini muncul pertanyaan apakah *hull form* yang dirancang dengan metode *formdata* mempunyai kinerja lebih baik dibandingkan dengan *hull form* kapal tradisional tipe Juwana Pati. Berdasarkan hal tersebut perlu kiranya dilakukan pengkajian ilmiah yang lebih dalam mengenai kedua kinerja *hull form* tersebut. Kajian yang penulis paparkan pada tugas akhir ini adalah studi

komparasi kinerja bentuk lambung kapal kayu tradisional dengan bentuk lambung metode *formdata*, dengan harapan dalam upaya pemanfaatan potensi perairan yang ada dapat diketahui kinerja *hull form* metode *formdata* jika diterapkan pada kapal kayu tradisional Indonesia dengan kondisi perairannya, khususnya di wilayah Kabupaten Pati Jawa Tengah.

## 1.2. Perumusan Masalah Permasalahan

Permasalahan yang akan diteliti adalah apakah *hull form* ikan tradisional 28 GT KM. SIDO SEJATI dengan metode *formdata* yang dirancang secara teknis sebagaimana kaidah perancangan kapal standar mempunyai kinerja yang baik. Maka timbul beberapa permasalahan antara lain:

1. Mengetahui Model *hull form* metode *formdata* kapal ikan tradisional 28 GT KM. SIDO SEJATI
2. Mencari nilai Hambatan, Stabilitas, Hidrostatik, Olah Gerak kapal ikan tradisional 28 GT KM. SIDO SEJATI

## 1.3. Pembatasan Masalah

Batasan masalah digunakan sebagai arahan serta acuan dalam penulisan tugas akhir sehingga sesuai dengan permasalahan serta tujuan yang diharapkan. Batasan permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah:

1. Rute pelayaran  
Rute pelayaran yang dimaksud adalah rute kapal yang dilalui kapal tipe Juwana Pati yaitu perairan utara Pulau Jawa, sekitar 15-20 km dari garis Pantai Juwana Pati.
2. Pengambilan ukuran utama kapal tipe Juwana Pati dibatasi hanya 1 (satu) buah kapal yaitu KM. SIDO SEJATI
3. Tidak ada pengujian *towing tank*
4. Metode perhitungan hambatan yang digunakan *Van Oortmersen*
5. Definisi kinerja yang dimaksud dalam penulisan tugas akhir ini adalah :
  - a. Hidrostatik karakteristik
  - b. Hambatan Kapal
  - c. Stabilitas kapal
  - d. Olah gerak kapal yang meliputi *heaving, pitching, rolling*.
6. Keseluruhan perhitungan pada obyek kinerja *hull form* tersebut dikerjakan dengan menggunakan pendekatan teoritis

dengan paket perhitungan yang telah terintegrasi pada *software Maxsurf 11.12* yaitu :

- a. *Hullspeed 11.12* untuk perhitungan hambatan kapal
- b. *Hydromax 11.12* untuk perhitungan stabilitas dan karakteristik hidrostatis kapal
- c. *Seakeeper 11.12* untuk perhitungan olah gerak kapal

## 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penyusunan penelitian ini yaitu:

1. Mendapatkan Model kapal ikan tradisional 28 GT KM. SIDO SEJATI metode *formdata*
2. Mendapatkan nilai hambatan, Stabilitas, Hidrostatik, Olah Gerak metode *formdata*

## 1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian pada Tugas Akhir ini adalah :

Memberikan informasi teknis tentang kinerja *hull form* kapal ikan tradisional tipe Juwana Pati metode *Form data*, sehingga dapat dijadikan masukan untuk membuat rumusan rancangan standar baku bentuk kapal tradisional yang sesuai dengan kondisi perairan Indonesia.

Adapun manfaat dari hasil penelitian dalam Tugas Akhir ini secara umum, diantaranya :

1. Kegunaan Teoritis  
Untuk memberikan sumbangan pemikiran tentang kinerja *hull form* dengan menggunakan metode *Formdata* sebagai alternatif serta solusi untuk meningkatkan kinerja kapal tradisional
2. Kegunaan Praktis
  - Bagi Peneliti, Sebagai sarana penelitian dalam pengembangan teknologi perancangan kapal baik moderen maupun tradisional.
  - Bagi Galangan Kapal dan Bagi Instansi Pemerintah, dapat memberikan informasi teknis tentang kinerja kapal tradisional tipe juwana Pati dengan standar metode *Form data*, dapat dijadikan masukan untuk membuat rumusan rancangan standar baku bentuk kapal tradisional yang sesuai dengan kondisi perairan Indonesia.
  - Bagi Akademik, dengan dimulainya penelitian tentang kinerja kapal ikan

tradisional diharapkan dapat memacu pihak-pihak yang berkompeten di bidang perkapalan untuk dapat meneliti lebih jauh tentang kapal-kapal tradisional

**2. Tinjauan Pustaka**

**2.1. KAPAL PERIKANAN**

**Definisi Kapal Perikanan**

Kapal Perikanan adalah kapal yang digunakan dalam kegiatan penangkapan ikan atau hewan air lainnya. Dalam perkembangannya, kapal ikan di Indonesia sudah mengalami orientasi. Penangkapan ikan yang semula hanya berorientasi pada kebutuhan konsumsi ikan bagi sebagian masyarakat dipesisir, sekarang telah berubah menjadi usaha yang mempunyai prospek cerah di masa mendatang.

**2.2. METODE FORMDATA**

*Formdata* adalah suatu metode yang memberikan kebebasan bagi perancang dalam memperkirakan *hydrostatic properties* secara cepat dan mudah untuk semua jenis kapal. Dalam metode ini terdapat tiga bentuk lambung yaitu, *U-form*, *N-form*, *V-form*. Ketiga bentuk ini telah diuji di tempat terpisah.

**2.3. KARAKTERISTIK BADAN KAPAL**

Panjang kapal (L), terutama mempunyai pengaruh pada kecepatan kapal. Tinggi dek (H), terutama mempunyai pengaruh pada tinggi titik berat kapal (KG) dan juga pada kekuatan kapal serta ruangan dalam kapal. Perbandingan H/T, terutama berhubungan dengan *reserve displacement* atau daya apung cadangan.

**2.4. HIDROSTATIK KARAKTERISTIK**

Kurva hidrostatik adalah kurva yang menggambarkan dari sebuah kapal mengenai sifat-sifat karakteristik badan kapal. Komponen- komponen yang terdapat pada lengkung hidrostatik

**2.5. TAHANAN KAPAL**

$$Fn = \frac{V}{\sqrt{gxLpp}} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

Fn = Angka Froude

V = Kecepatan kapal ( m/s)

G = Percepatan gravitasi (m/s<sup>2</sup>)

Lpp = Panjang kapal ( m )

**2.6. STABILITAS KAPAL**

Stabilitas adalah persyaratan utama desain setiap kapal. Pada kapal besar, seringkali stabilitas memanjang tidak seberapa perlu untuk diperhitungkan karena biasanya dianggap cukup besar. Yang paling perlu mendapat perhatian pada waktu merencanakan kapal adalah stabilitas melintangnya.

**2.7. GERAK KAPAL**

1. Gerakan rotasi, gerak ini merupakan gerak putaran meliputi :
  - *rolling*
  - *pitching*
  - *yawing*
2. Gerakan *linear*, gerak ini merupakan gerak lurus beraturan sesuai dengan sumbunya meliputi :
  - *surging*
  - *swaying*
  - *heaving*

**3. Metodologi Penelitian**

**3.1 DIAGRAM ALIR PENELITIAN**

Penyusunan penelitian ini didasarkan pada sistematika metodologi yang diuraikan berdasarkan urutan diagram alir atau *flow chart* yang dilakukan mulai penelitian hingga selesainya penelitian.

**3.2 IDENTIFIKASI PERMASALAHAN**

Pada tahap awal tugas akhir ini, langkah pertama yang dilakukan merumuskan masalah dan terdapat batasan batasan permasalahan agar fokus pembahasannya kemudian membuat ruang lingkup permasalahan yang akan diteliti.

**3.3 PENELITIAN**

Karena media untuk penelitian adalah pendekatan *software*, maka prosedur yang harus dilakukan adalah mempersiapkan data-data yang diukur dan dianalisa.

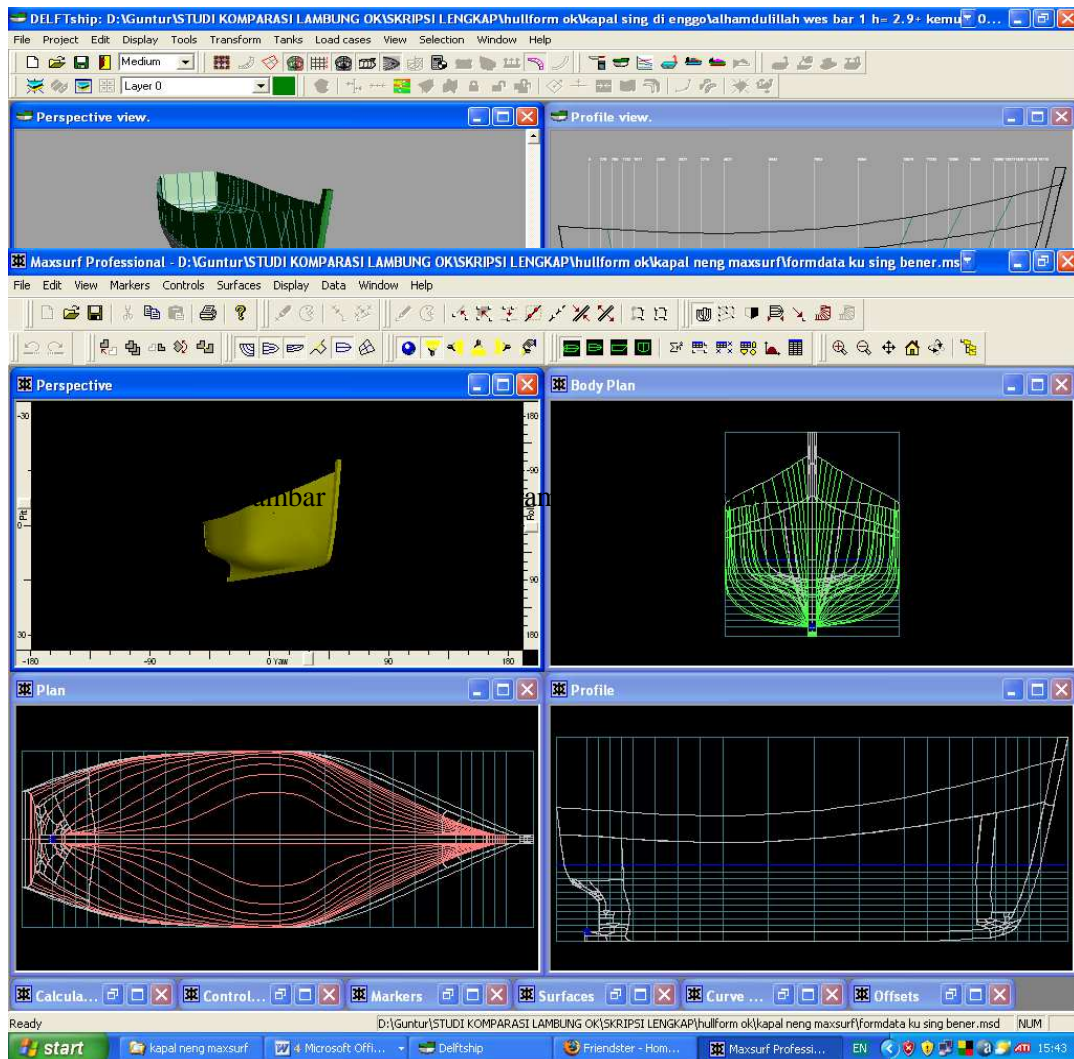
**3.4 PENGUMPULAN DATA**

Dalam pengambilan data metode melalui metode observasi melalui pengukuran langsung dan metode wawancara kepada pemilik kapal.

**3.5 PENGOLAHAN DATA**

Membuat permodelan hull form dengan Delftship 3.01 kemudian hasilnya di ekspor ke format IGES di Maxsurf Pro Version 3.01 setelah itu dijalankan dengan program Maxsurf

Hull Speed, kemudian dijalankan program Maxsurf Hydromax Version 3.01 kemudian dijalankan di program Maxsurf Sea Keeper Version 11.12



Gambar Tampilan program Maxsurf Pro Version 9.6

#### 4. PENUTUP

##### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang penulis telah lakukan yaitu analisa kinerja hullform metode Formdata kapal ikan tradisional 28 GT KM. SIDO SEJATI. Diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Kapal Ikan Tradisional 28 GT KM. SIDO SEJATI metode formdata memiliki karakteristik hidrostatik dengan displacement (34.218 ton), WSA (59.733m<sup>2</sup>), Cb (0.55), Cp (0,68), Cm (0.81), dan LCB (-0.69 m dari midship).

2. Untuk perhitungan hambatan terbukti dengan jelas hambatan yang diterima KM. Sido Sehati metode *formdata*.
3. Yang mengacu pada aturan IMO (*International Maritime Organization*) dengan *Code A.749(18)*. Hasil perhitungan secara keseluruhan menunjukkan bahwa stabilitas dinyatakan memenuhi standart kriteria yang ditetapkan oleh IMO. Tetapi pada sudut yang diasumsikan sebagai titik tenggelam kapal (*downflooding point*) yaitu antara 0- 30 derajat, 0- 40 derajat dan 30-40 derajat, KM. Sido Sehati metode *formdata* masih dalam kondisi yang stabil karena mempunyai momen pembalik (*righting moment*) yang besar..
4. Berdasarkan hasil percobaan olah gerak kapal secara keseluruhan KM. Sido Sehati Metode *Formdata* aman. Jadi Semakin tinggi simpangan amplitudo kapal berarti semakin besar kemungkinan air masuk ke geladag kapal. Semakin rendah berarti meminimalisir resiko *deck wetness*

## 5.2 Saran

Adapun saran dan rekomendasi penulis untuk penelitian lebih lanjut antara lain :

1. Untuk menghasilkan nilai hambatan total untuk kapal tipe Juwana Pati yang rendah, dengan cara memperbaiki bentuk bidang garis air sehingga untuk mencegah terjadinya *Eddy making* yang menyebabkan terjadinya hambatan gelombang.
2. Pada operasional kapal tipe Juwana Pati, apabila kapal berlayar pada kondisi gelombang dengan ketinggian lebih dari 3 m maka disarankan agar mengubah *heading* yaitu dengan menghindari *wave heading* pada kondisi *beam seas* atau gelombang dari arah samping (90°).
3. Perlu dilakukan suatu penelitian lanjutan tentang analisa kinerja ini, misalnya untuk menganalisa kekuatan memanjang kapal.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Causer, P, 2000, “**Seakeeping analysis for preliminary design**”, *Formation Design System pty.Ltd.* UK.
  
- [2] F,B,Robert, 1988, *Principles of Naval Architecture Volume III: motion in waves and controllability*, The Society of Naval Architects and Marine Engineers, New Jersey.
  
- [3] Formating Design System 1994, *Maxsurf Hullspeed 9.6 Software Reference*.
- [4] Formating Design System 1994, *Maxsurf Hydromax 9.6 Software Reference*.
- [5] Formating Design System 1994, *Maxsurf Professional 9.6 Software Reference*.
  
- [6] Formating Design System 1994, *Maxsurf Seakeeper 9.6 Software Reference*.
  
- [7] Guldhammer, 1962, “**FORMDATA**”, Some Systematically Varied Ship Form and their Hydrostatic Data, Copenhagen.
  
  
- [8] Harvald, 1978, *Resistance and Propulsion of Ships*, John Wiley and Sons, New York.
  
- [9] Kadir, Abdul, 1994, “**Modifikasi dan Rancang Bangun Kapal Ikan Untuk Daerah Perikanan Pelabuhan Ratu**”, Yearbook PI BPPT, Semarang
  
  
- [10] Santoso, IGM, Sudjono, YJ, 1983, Teori Bangunan Kapal, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta
  
- [11] Tenggara, JL, 2007, Kajian propeller-engine matching, UNDIP, Semarang.
  
- [12] Siswanto, Digul, 1988, Teori Tahanan Kapal I Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi 10 November, Surabaya.
  
- [13] Traung, J O, 1953, Fishing Boat of The World III, International Fishing Boat Congress, Paris.