

## PERANCANGAN MULTI-MOLD UNTUK KAPAL NELAYAN WILAYAH PESISIR SELATAN JAWA

Budianto<sup>1</sup>, I Putu Arta Wibawa<sup>1</sup>, Ruddianto<sup>1</sup>, Priyambodo Nur Ardi Nugroho<sup>1</sup>, Farhan Rakhmat  
Maulana Sudarmansah

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya  
Jalan Teknik Kimia Keputih Sukolilo Surabaya

E-mail: budianto@ppns.ac.id

### ABSTRAK

Pada umumnya molding atau cetakan kapal FRP hanya dapat menghasilkan 1 (satu) bentuk lambung kapal. Hal ini tentunya, bertolak-belakang dengan produksi kapal yang sebagian besar merupakan tipe customize (berdasar permintaan konsumen) dan sangat jarang berupa mass produk untuk menghasilkan kapal yang sister-ship. Biaya yang mahal dalam alokasi pembuatan molding tentunya menjadikan pertimbangan secara ekonomis mengenai biaya pembuatan kapal tersebut. Dengan tujuan harga kapal ikan yang bersahabat tentunya dapat menjadikan andalan dan meringankan beban atas jawaban kebutuhan kapal Ikan yang tinggi di masyarakat Pesisir atau Pantai Selatan Jawa. Multi-mold merupakan solusi cetakan kapal untuk material kapal FRP yang dapat menghasilkan lebih dari satu bentuk lambung kapal. Hal ini tentunya, akan menekan biaya produksi kapal atau perahu. Rencana Anggaran biaya ditentukan secara detail melalui survei harga material dan melakukan kajian penentuan harga dengan pendekatan engineering estimate. Pada sistem atau komponen penyusun multi-mold terdapat struktur utama shell, reinforcement frame (gading penguat) dan support atau dudukan mold. Bentuk multi-mold dirancang dengan seksama yang dapat dibongkar pasang (knockdown) setiap komponen penyusunnya. Proses bongkar pasang multi-mold dilengkapi petunjuk operasional dan simulasi 3D Perakitan multi-mold tersebut. Kekuatan struktur komponen multi-mold juga dilakukan analisis kekuatannya sehingga didapatkan perancangan multi-mold yang efektif dan efisien.

**Kata Kunci:** multi-mold, kapal ikan, harga, komponen, perakitan.

### ABSTRACT

In general, FRP ship molding can only produce 1 (one) hull shape. This is, of course, in contrast to the production of ships, which are mostly customized types (based on consumer demand) and very rarely in the form of mass products to produce sister-ship vessels. The high cost in the allocation of making molding certainly makes economic considerations regarding the cost of making the ship. With the aim of friendly fishing boat prices, of course, it can become a mainstay and lighten the burden of responding to the high demand for fishing boats in the Coastal or South Coast communities of Java. Multi-mold is a ship mold solution for FRP ship materials that can produce more than one hull shape. This, of course, will reduce the cost of producing ships or boats. The cost budget plan is determined in detail through a material price survey and conducting a price determination study using an engineering estimate approach. In a multi-mold system or component, there is the main structure of the shell, reinforcement frame (reinforcement ivory) and support or mold holder. The multi-mold form is carefully designed which can be knocked down for each of its constituent components. The disassembly process of multi-mold is equipped with operational instructions and 3D simulation of the multi-mold assembly. Strength of the multi-mold component structure is also analyzed for its strength in order to obtain an effective and efficient multi-mold design

**Keyword :** multi-mold, fisheries ship, price, component, assembly.

### 1. PENDAHULUAN

Sementara kelebihan pada kapal fiberglass antara lain, ketahanan usia atau masa pakai kapal jauh lebih tahan lama, perawatan jauh lebih mudah dan hemat biaya (cost). Kapal fiber juga jauh lebih ringan, dan lebih maksimal dalam produksi tangkap ikan (Sanny Ardi, 2019). Pembuatan kapal fiberglass diawali dengan ketersediannya cetakan atau molding. Langkah awal proses fabrikasi adalah membuat cetakan kapal yang umumnya menggunakan

material kayu dan multiplek. Cetakan pada lambung kapal mengikuti bentuk body kapal disesuaikan dengan gambar rencana garis setiap station (Pardi, 2017).

Kapal biasa dibangun secara customize sehingga diperlukan spesifikasi yang unik ataupun berbeda spesifikasi terhadap kapal satu dengan yang lainnya. Hal ini bertolak belakang dengan cetakan kapal yang hanya menghasilkan 1 (satu) bentuk lambung. Bentuk lambung yang hanya menghasilkan 1 (satu)

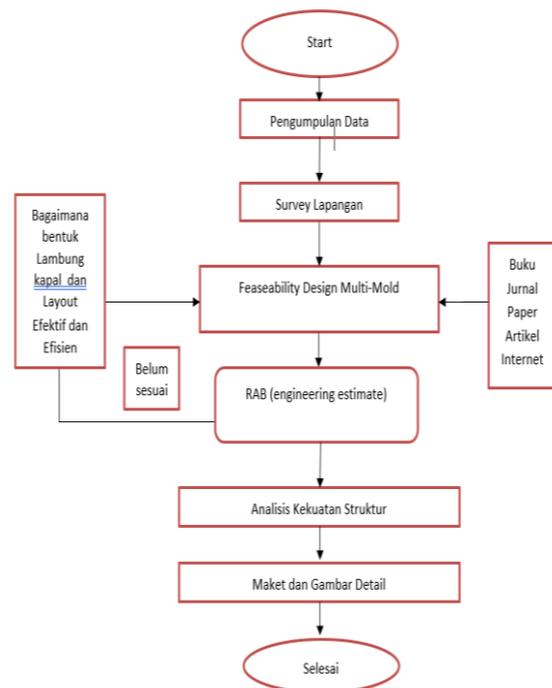
bentuk lambung kurang begitu ekonomis, karena pembebanan biaya pembuatan mold juga diperhitungkan sehingga merupakan komponen biaya pembangunan kapal.

Biaya yang mahal dalam alokasi pembuatan molding tentunya menjadikan pertimbangan secara ekonomis mengenai biaya pembuatan kapal tersebut. Biaya yang mahal dalam alokasi pembuatan molding tentunya menjadikan pertimbangan secara ekonomis mengenai biaya pembuatan kapal tersebut sehingga harga kapal ikan menjadi bersahabat tentunya dapat meringankan beban atas jawaban kebutuhan kapal Ikan yang tinggi di masyarakat Pesisir atau Pantai Selatan Jawa. Melalui hal tersebut, dilakukan penelitian dengan melakukan pembuatan cetakan multi-mold. Komponen penyusun multi-mold terdapat struktur utama shell, reinforcement frame (gading penguat) dan support atau dudukan mold. Bentuk multi-mold dirancang dengan seksama yang dapat dibongkar pasang (knockdown) setiap komponen penyusunnya. Proses bongkar pasang multi-mold dilengkapi petunjuk operasional dan simulasi 3D Perakitan multi-mold tersebut. Kekuatan struktur komponen multi-mold juga dilakukan analisis kekuatannya sehingga didapatkan perancangan multi-mold yang efektif dan efisien.kapal. perancangan multi-mold juga memperhatikan Rencana Anggaran biaya yang ditentukan secara detail melalui survei harga material dan melakukan kajian penentuan harga dengan pendekatan *engineering estimate* merupakan solusi dalam memutuskan pokok harga pembangunan kapal.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Tahapan-Tahapan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif. Tahapan-tahapan penelitian yang akan dilakukan pada penelitian yang berjudul "PERANCANGAN MULTI-MOLD UNTUK KAPAL NELAYAN WILAYAH PESISIR SELATAN JAWA" sesuai dengan flowchart pada Gambar dibawah.



Gambar 1. Flowchart Tahapan-Tahapan Penelitian

### 2.2. Analisis Kebutuhan Desain

Untuk mempermudah dalam melakukan analisa dan design kapal nelayan ini, teknologi-teknologi yang akan dibutuhkan adalah sebagai berikut :

#### 2.2.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Dalam kebutuhan perangkat keras untuk menunjang running modeling desain kapal maka dibutuhkan sebuah perangkat keras yaitu:

- Laptop dengan processor minimal dual core dan memory 3 GB

#### 2.2.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Dalam suatu perancangan kapal yang digunakan saat melakukan perhitungan tahan kapal membutuhkan suatu software guna menunjang sistem tersebut adapun software yang dibutuhkan antara lain

- Maxsurf
- AutoCad
- MS Excell

### 2.3 Desain dan Perencanaan Sistem

Desain kapal nelayan, yang akan kita kerjakan dalam penelitian ini, seperti pada gambar 2 blok diagram Perencanaan kapal sbb:



Gambar 2. Diagram Perencanaan Kapal

### 3. PEMBAHASAN

#### 3.1 Design Multi-mold

pada desain multi-mold terdapat dua bentuk desain yang sebagai berikut.

##### 3.1.1 Mode Bentuk Single Hull

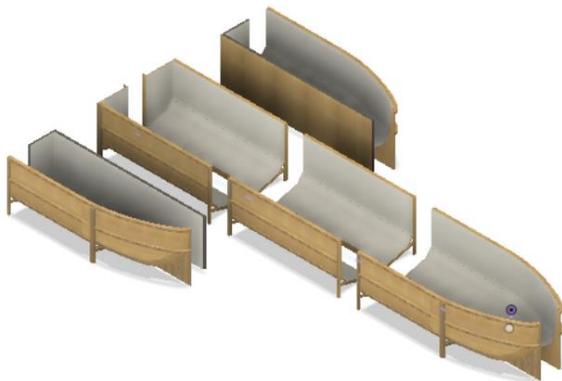


Gambar 3. Desain Multi-mold bentuk *single hull*

Pada desain multi mold bentuk single hull yang ditunjukkan pada gambar 3 tersebut, akan memberikan gambaran bentuk bagian moding atau cetakan yang akan dibuat. Dalam hal ini cukup dikelompokkan menjadi 6 (enam) bagian yang ada antara lain:

1. Bagian depan kiri
2. Bagian depan kanan
3. Bagian tengah kiri
4. Bagian tengah kanan
5. Bagian Belakang kiri
6. Bagian Belakang Kanan

##### 3.1.2 Mode Bentuk Trimaran Hull



Gambar 4. Desain Multi-mold bentuk *trimaran hull*

Untuk pengembangan multi mold yang ditunjukkan oleh gambar 4 diatas, dapat diwujudkan menjadi kapal trimaran dimana untuk pengembangan cukup kedalam 6 bagian multi utama yang digunakan sehingga dapat memberikan fungsi yang optimal. Adapun bentuk cetakan multi mold kapal trimaran dapat memfungsikan cetakan bagian depan bagian depan posisi kiri dan kanan dapat dipakai kembali atau dapat digandakan sesuai kebutuhan.

#### 3.2 Bagian-Bagian Design Multi-mold

##### 3.2.1 Bagian Belakang



Gambar 5. Bagian Belakang Desain Multi-mold

Pada bagian belakang dapat ditunjukkan dengan membagi kedalam dua bagian yaitu bagian kiri dan kanan. Adapun bahan material yang digunakan adalah kayu jati dan kayu melamin. Adapun kontruksi pada cetakan multi mold merupakan satu kesatuan struktur yang utuh. Adapun bentuk kontruksi dapt ditunjukkan diatas.

##### 3.2.2 Bagian Tengah



Gambar 6. Bagian Tengah Desain Multi-mold

Pada bagian tengah dapat ditunjukkan dengan membagi kedalam dua bagian yaitu bagian kiri dan kanan. Adapun bahan material yang digunakan adalah kayu jati dan kayu melamin juga. Adapun kontruksi pada cetakan multi mold merupakan satu kesatuan struktur yang utuh dan solid. Adapun bentuk kontruksi dapt ditunjukkan struktur diatas.

##### 3.2.3 Bagian Depan



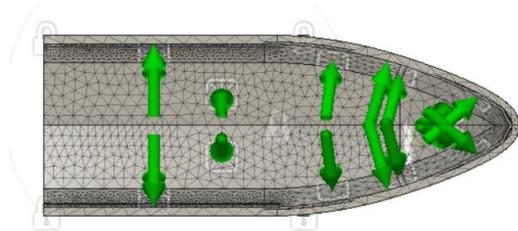
Gambar 7. Bagian Depan Desain Multi-mold

Pada bagian depan dapat ditunjukkan dengan membagi kedalam dua bagian yaitu bagian kiri dan kanan. Adapun bahan material yang digunakan adalah kayu jati dan kayu melamin yang standart. Adapun kontruksi pada cetakan multi mold merupakan satu kesatuan struktur yang utuh dan kuat. Adapun bentuk kontruksi dapt ditunjukkan struktur cetakan diatas.

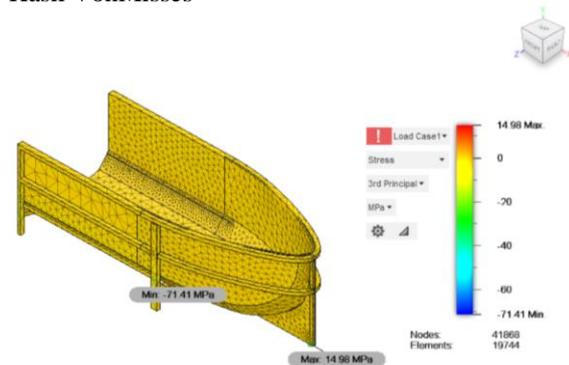
### 3.3 Analisis Multi Mold bagian Fore Part

Untuk analisis desain multi-mold dilakukan 4 macam analisis sebagai berikut.

Constrains dan Load

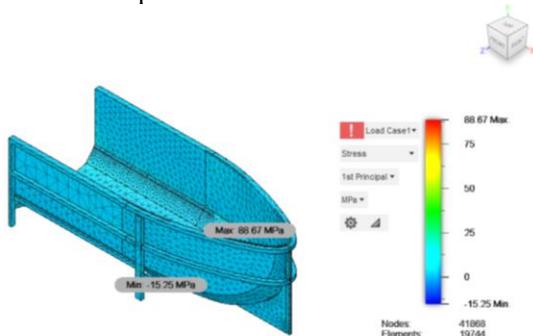


Gambar 8. Hasil Analisis Constrains dan Load Hasil VonMisses



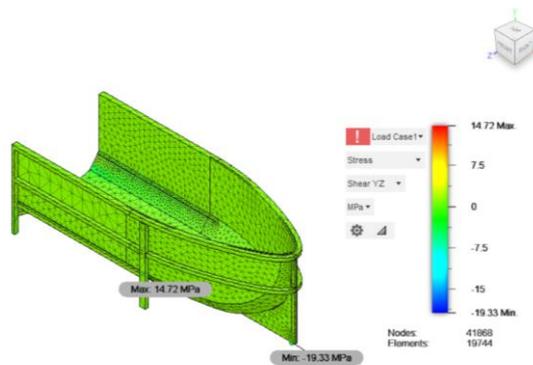
Gambar 9. Hasil Analisis VonMisses

Hasil 1st Principle



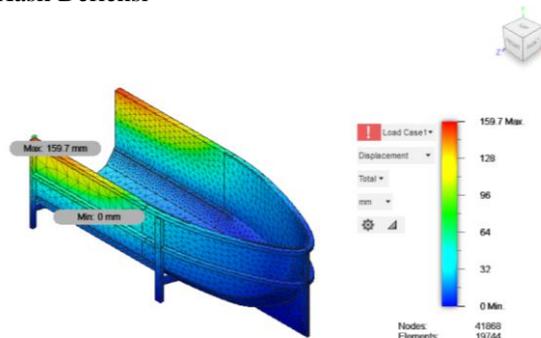
Gambar 10. Hasil Analisis 1st Principle

Hasil Sheer



Gambar 11. Hasil Analisis Sheer

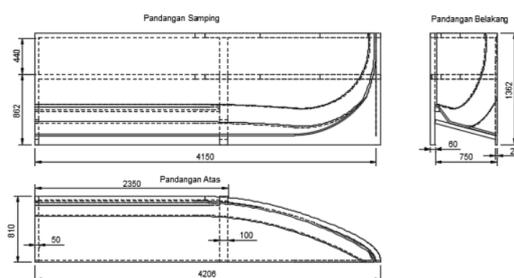
Hasil Defleksi



Gambar 12. Hasil Analisis Defleksi

### 3.4 Gambar Produksi

Gambar produksi diperuntukan dalam proses melakukan kegiatan fabrikasi multi mold. Beberapa ukuran-ukuran yang diperlukan untuk memudahkan dalam proses perakitan cetakan. Selain hal tersebut gambar produksi dapat memberikan informasi ukuran dan dimensi pada obyek cetakan yang akan dibuat. Gambar produksi ditunjukkan pada gambar 13 berikut ini.



Gambar 13. Gambar Produksi

## 4. KESIMPULAN

Dalam desain multi-mold kapal Trimaran dapat memenuhi kaidah kekuatan sesuai dengan perhitungan konstruksi. Hal ini terbukti dari hasil tegangan dan regangan pada multi-mold kapal trimaran masih memenuhi batasan yang diizinkan. Untuk menghitung distribusi tegangan yang dilakukan dengan Metode Elemen Hingga.

## PUSTAKA

- [1] H. & H. G. Setyono, "Dinamika upwelling dan downwelling berdasarkan variabilitas suhu permukaan laut dan klorofil-a di perairan Selatan Jawa," *Journal of Oceanography*, pp. 57-66, 2014.
- [2] Gaguk S., Budianto, "Pembuatan Rescue Boat 2 In 1 untuk Wilayah Sungai Brantas," dalam *Seminar Master*, Surabaya, 2017.
- [3] Tri Karyono, "Analisis Teknik Pencegahan Korosi pada lambung Kapal dengan Variasi Sistem Pencegahan ICCP Dibandingkan dengan SACP," *Jurnal Pendidikan Profesional*, vol. 6, no. 1, pp. 7-17, 2017.
- [4] A. F. Molland, "A Guide to Ship Design, Construction and Operation," *The Maritime Engineering Reference Book*, pp. 636-727, 2008.
- [5] J. H. Evans, "Basic Design Concepts.," *Naval Engineers Journal*, p. Vol. 71. , 1959.
- [6] J. Fyson, "Design of Small Fishing Vessel".
- [7] Budianto, Imam Sutrisno "Strength Analysis on Ship Ladder Using Finite Element," dalam *Journal of Physics: Conference Series*, Bristol, 2018.
- [8] Budianto, Mohammad Basuki Rahmat, "Vibration Analysis of Ship-RUV Structure in Operational Conditions," dalam *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Bristol, 2019.
- [9] Mohammad Basuki Rahmat, Budianto, Imam Sutrisno "Vibration Analysis of Ship-RUV Structure In Operational," *International Conference Earth Science & Energy*, p. 012045, 2020.