

# ANALISA PERBANDINGAN BIAYA PRODUKSI KAPAL PATROLI DENGAN MATERIAL ALUMINIUM DAN MATERIAL FIBERGLASS

<sup>1</sup>Agung Bimasyah Putra, <sup>2</sup>Soffiana Agustin, <sup>3</sup>Yulia Ayu Nastiti

<sup>1</sup>Prodi Teknik Konstruksi Perkapalan, Universitas Muhammadiyah Gresik

<sup>2</sup>Prodi Teknik Konstruksi Perkapalan, Universitas Muhammadiyah Gresik

<sup>3</sup>Prodi Teknik Konstruksi Perkapalan, Universitas Muhammadiyah Gresik

---

## INFO ARTIKEL

Diajukan:  
16/04/2023

Diterima:  
20/04/2023

Diterbitkan:  
30/04/2023

---

## ABSTRAK

Perkembangan transportasi laut dewasa ini begitu pesat sesuai perkembangan zaman. Kapal merupakan salah satu alat transportasi yang penting dalam menghubungkan satu pulau ke pulau lainnya. Terlebih lagi semakin ramainya transportasi wilayah perairan, dibutuhkannya kapal patroli untuk keamanan dan penjagaan yang ketat agar terhindar dari berbagai ancaman dari luar. Adapun tujuan yang dicapai dari hasil penelitian yang dilakukan penulis adalah untuk mengetahui perbandingan biaya produksi kapal patroli dan apa saja komponen biayanya pada saat produksi. Dalam skripsi ini metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kualitatif yang mengatur suatu metode penelitian dengan menggunakan beberapa aspek. Seperti pengumpulan data lewat riset pustaka, dan wawancara. Dalam hal ini juga penulis melaksanakan wawancara dengan bagian pekerja yang menangani pembangunan kapal patroli. Dari hasil penelitian dapat diketahui total biaya dari masing-masing komponen, seperti biaya material, kelistrikan, pengecatan, alat navigasi komunikasi, alat keselamatan, mesin, interior dan pengerjaan. Dari masing-masing komponen tersebut dibandingkan pada produksi kapal patroli dengan material yang berbeda, yaitu *Aluminium* dan *fiberglass*. Maka dari itu, hasil dari perbandingan biaya produksi ini dapat dijadikan referensi oleh pembaca.

**Kata Kunci:** Biaya; Kapal; Produksi; Kapal Patrol;

---

## ABSTRACT

*The development of sea transportation today is so rapid according to the times. Ships are one of the important means of transportation in connecting one island to another. Moreover, the more crowded the transportation of water areas, the need for patrol boats for security and strict guarding in order to avoid various threats from outside. The objectives achieved from the results of the research conducted by the author are to determine the comparison of patrol boat production costs and what are the cost components during production. In this thesis, the research method used is a qualitative research method that organizes a research method using several aspects. Such as data collection through library research, and interviews. In this case the author also conducted interviews with the workers who handled the construction of patrol boats. From the results of the study, it can be seen the total cost of each component, such as material costs, electricity, painting, communication navigation equipment, safety equipment, machinery, interior and workmanship. From each of these components compared to the*

*production of patrol boats with different materials, namely Aluminum and fiberglass. Therefore, the results of this production cost comparison can be used as a reference by readers.*

**Keywords:** Cost; Production; Patrol Boat; Ship.

## 1. PENDAHULUAN

Saat ini, dunia maritim menjadikan kapal sebagai sarana penunjang mayoritas aktivitas manusia. Hal ini menjadikan kapal lebih dikenal dan mendunia. Pada awalnya, bahan yang digunakan untuk pembuatan kapal antara lain adalah kayu dengan penggerak berupa dayung atau angin dengan bantuan layar. Namun seiring berkembangnya zaman, terdapat beberapa bahan untuk pembuatan kapal berbahan dasar logam seperti baja, *Fibre Reinforced Polyester (FRP)*, dan *Aluminium*.

*Aluminium* merupakan suatu unsur logam yang memiliki sifat lunak, tahan lama dan ringan serta dapat ditempa dengan berbagai penampilan luar yang bervariasi antara warna keperakan hingga abu-abu. *Aluminium* juga merupakan konduktor panas dan elektrik yang baik. Kekuatan *aluminium* murni adalah 90 Mpa, sedangkan *aluminium* paduan memiliki kekuatan berkisar 200-600 Mpa.

Keamanan laut tidak hanya pada masalah penegakan kedaulatan dan hukum, tetapi diharapkan bebas dari ancaman serta gangguan terhadap aktivitas penggunaan dan pemanfaatan laut. Laut yang aman memiliki pengertian bebas dari empat jenis ancaman, seperti ancaman kekerasan, ancaman terhadap lingkungan dan Sumber Daya Alam, pelanggaran hukum, dan ancaman bahaya navigasi. Maka, dengan meningkatnya lalu

Kapal patroli merupakan kapal yang digunakan untuk kegiatan penjagaan keamanan di wilayah perairan. Pembuatan kapal patroli dan pemilihan material merupakan salah satu komponen yang sangat penting. Banyak pilihan material yang digunakan untuk membangun kapal patroli. Material tersebut adalah Baja, *Aluminium*, dan *Fiberglass Reinforced Polyester (FRP)*. Banyak yang berpikir bahwa kapal patroli berbahan *fiberglass* lebih ekonomis dan lebih murah dibandingkan kapal yang berbahan dasar

lintas dan perdagangan di laut diperlukan perhatian lebih terhadap keselamatan bernavigasi, perlindungan lingkungan, dan keamanan laut. Untuk mengendalikan pemanfaatan laut sebagai jalur perekonomian masyarakat, dengan dibutuhkan transportasi keamanan dan penjagaan laut yang disebut dengan kapal patroli atau kapal patroli.

Untuk mengatasi permasalahan diatas, diperlukannya bahan *aluminium* guna memperhatikan kegunaannya bahwa *aluminium* merupakan paduan baja dan besi yang tidak mudah korosi. Kelebihan dari *aluminium* yaitu memiliki ketahanan dan awet dalam waktu yang lama. Kapal ini pun lebih kuat dalam benturan dibanding bahan *fiberglass*. Sedangkan kekurangannya yaitu bising dan mengeluarkan biaya yang relatif mahal. [1] Kapal berbahan *aluminium* memiliki konstruksi yang ringan sehingga kapasitas muatnya sehingga menguntungkan pemilik kapal dan masyarakat yang menggunakan jasa kapal ini.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Identifikasi Awal

Pada tahapan ini proses awal yang menentukan suatu permasalahan dan penetapan tujuan dari permasalahan ini. Adapun isi tahapan ini akan dijelaskan sebagai berikut :

#### a. Identifikasi masalah

*aluminium*. Sementara itu, dari aspek pembuatan kapal patroli keduanya perlu dikaji untuk mengetahui mana yang lebih menguntungkan, apakah proses pembuatan kapal patroli dengan material *aluminium* atau dengan material *Fiberglass Reinforced Polyester (FRP)*. Ada juga aspek yang akan dibahas yaitu dimulai dari proses produksi kapal, komponen biaya yang dibutuhkan, serta lama waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi kapal patroli.

#### b. Studi Literatur

Dilakukan dengan cara mengumpulkan berbagai materi seperti kapal patroli, aluminium serta jenis aluminium sebagai konstruksi pada kapal, hasil dari uji tarik dan uji kekuatan oleh aluminium 6061. Selain itu diperlukan materi mengenai material *Fiberglass Reinforced Polyester*, serta tahapan produksi dan komponen biaya produksi.

## 2.2 Tahapan Pengumpulan Data

Pada tahap ini pengumpulan data yang digunakan dalam menyusun tugas akhir ini dilakukan dengan mengambil data terkait permasalahan tugas akhir ini. Data penelitian diambil sebanyak 2 buah kapal patroli dengan material aluminium dan fiberglass. Pengumpulan data pada galangan disesuaikan ukuran, desain kapal, serta data proses produksi, jumlah tenaga kerja, dan biaya produksi.

### 2.2.1 Ukuran Utama Kapal Patroli Fiberglass

Pengumpulan data dan informasi yang diperlukan dari penelitian langsung ini diperoleh dari galangan kapal CV Javanese Boat Indonesia yang terletak di Jalan Keputih Tegal Timur Surabaya. Maka dari itu, didapatkan ukuran utama kapal patroli fiberglass sebagai berikut :

Length Over All (LOA) : 11 m  
 Breadth Moulded (B) : 2,3 m  
 Depth Moulded (D) : 1,2 m  
 Draught (d) : 0,5 m



Gambar 2. Rencana Umum Kapal Patroli Aluminium

#### a. Produksi

Pada bagian proses produksi, akan dijelaskan mengenai tahapan pembangunan kapal patroli dari bahan aluminium

#### b. Perhitungan Biaya

Pada bagian ini akan dilakukan pengolahan dari beberapa data yang sudah terkumpul. Langkah – langkah pengolahan data dalam penulisan Tugas Akhir yang dilakukan antara lain sebagai berikut :

- i. Pengolahan data akan menunjukkan perbandingan biaya produksi kapal

patroli aluminium dan biaya produksi kapal patroli fiberglass.

- ii. Mengolah komponen biaya produksi kapal patroli aluminium dan kapal patroli fiberglass dengan spesifikasi ukuran dan bentuk yang sama. Komponen biaya meliputi biaya material, jumlah tenaga kerja, dan biaya tetap.

#### c. Analisa Perhitungan Biaya

Perhitungan biaya ini dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel 2019 yang dimana data meliputi komponen biaya produksi kapal patroli aluminium dan fiberglass, yang kemudian dilakukan perbandingan biaya.

#### d. Perbandingan Biaya Produksi

Pada tahap ini ditemukan hasil dari masing-masing komponen biaya.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Fiberglass Reinforced Polyester Proses Produksi

Adapun proses produksi yang dilakukan secara bertahap meliputi:

#### 1. Persiapan

Pada tahap persiapan ini dilakukan pengerjaan proses pembuatan cetakan ( mall ) sesuai dengan bentuk dan ukuran gambar kerja yang tersedia. Setelah itu, melakukan pemasangan frame pada cetakan menggunakan media kayu. Selanjutnya, setelah kerangka cetakan dibuat maka cetakan akan dilapisi dengan triplek.

#### 2. Laminasi Kapal

Setelah pengerjaan cetakan ( mall ) selesai, maka cetakan dilakukan proses pembentukan dengan menggunakan bahan material Fiberglass. Adapun proses yang dilakukan sebelum melakukan laminasi, yaitu pemasangan mirrorglaze / Wax, kemudian pelapisan dengan gelcoat dan yang terakhir pemasangan matt dan Woven Roving.

#### 3. Pemasangan Gading / Frame

Sebelum bahan dari fiberglass ini mengering, maka dilakukan proses pemasangan gading. Pada tahap ini dilakukan pengukuran jarak antara frame adalah 50 cm, tinggi frame 15 cm, dan tebal frame 3,5 cm. Selanjutnya dilakukan pemasangan gading atau frame dengan susunan yang sesuai dengan lambung kapal.

#### 4. Pelepasan Fiberglass dari cetakan

5. Assembling atau perakitan komponen pada kapal

6. Finishing

Pada proses ini, dilakukan memperbaiki bagian luar agar memberikan hasil yang lebih baik. Kerusakan yang terjadi seperti tidak rata pada sisi kapal yang disebabkan saat laminasi terjadi korosi. Selain itu, dilakukan pengecekan secara menyeluruh pada kapal.

7. Pengecatan

Pada tahap ini dilakukan untuk memberikan hasil yang lebih baik. Adapun proses dari pengecatan yang dilakukan, seperti pengecatan dasar, pendempulan, dan pengamplasan.

### 3.2 Perhitungan Biaya

Pada produksi kapal patroli fiberglass meliputi beberapa komponen yang dikeluarkan, seperti biaya alat dan material, biaya tenaga kerja, biaya sistem pada komponen mesin, serta biaya pemeliharaan.

Hasil dari perhitungan tabel di atas ditinjau dari segi material dan upah biaya yang semuanya dihitung sesuai dengan harga yang ada di CV Javanese Boat Indonesia Surabaya. Rekapitulasi di atas belum termasuk profit didalamnya sehingga hanya menghasilkan harga upah dan material. Sedangkan total biaya Rp. 359.970.000 yang dirincikan dari biaya material sebesar Rp. 38.075.000, biaya mesin dan penggerak sebesar Rp. 198.075.000, biaya kelistrikan sebesar Rp. 3.780.000, biaya alat navigasi dan komunikasi sebesar Rp. 5.500.000, biaya alat keselamatan sebesar Rp. 1.440.000, biaya pengecatan sebesar Rp. 2.780.000, biaya perlengkapan interior sebesar Rp. 8.000.000, dan biaya pengerjaan sebesar Rp. 102.320.000.

### 3.3 Proses Produksi

Galangan kapal yang memproduksi kapal patroli aluminium terletak di PT Dumas Shipyard Surabaya. Adapun tahap produksi pada kapal patroli aluminium antara lain :

1. Persiapan

Pada tahapan ini dilakukan perencanaan dan perancangan kapal yang dilaksanakan secara detail sehingga dapat memudahkan pekerjaan selanjutnya. Pada tahap persiapan ini terdiri dari konsep desain, kontrak desain dan detail desain.

2. Fabrikasi

Pada proses fabrikasi ini dilakukan pengerjaan pembersihan pada material dari kotoran dan karat. Pembersihan dilakukan menggunakan manual ataupun sandblasting. Kemudian dilakukan proses penandaan / marking pada material dengan skala 1:1 agar dilakukan pengerjaan sesuai. Adapun penandaan yang dilakukan pada bagian pelurusan pelat/profil sesuai dengan gambar. Selanjutnya dilakukan proses pemotongan dengan menggunakan mesin potong mekanis. Terakhir dilakukan proses pembengkokan/bending sesuai dengan sudut dan bentuk yang direncanakan. Terdapat bagian yang dilakukan pembengkokan terdiri dari pembentukan lengkung (*curve*) dan assorting material berdasarkan block.

3. Proses *Assembling*

Pada proses perakitan dilakukan dua proses, yaitu perakitan awal (*Sub assembly*) dan perakitan (*Assembly*). Pada perakitan awal, sebagian dari pelat dinding yang dibuat langsung dikirimkan ke tempat perakitan seperti pemasangan *stiffeners* pada pelat sekat, pembuatan wrang, penyambungan pelat. Pada proses perakitan dilakukan proses lanjutan yang dimana seperti penggabungan wrang, penggabungan seksi blok.

4. Proses *Erection*

Pada tahap ini dilakukan penyesuaian seperti blok-blok dilas dengan menggunakan macam cara pengelasan. Proses erection ini meliputi pengerjaan fitting, welding, adjusting.

5. *Finishing*

Pada tahapan ini dilakukan pengerjaan pemasangan dek kapal, pemasangan geladak, pendempulan kapal dan pengecatan.

6. Perhitungan Biaya dan Material

Pada perhitungan biaya produksi kapal patroli aluminium yang dikeluarkam untuk pembangunan ini meliputi biaya material, biaya pengerjaan, dan biaya tetap serta biaya pendukung lainnya.

data perhitungan material dan biaya produksi kapal patroli aluminium dari PT Dumas Shipyard dengan total sebesar Rp. 430.212.500. Dengan rincian biaya material sebesar Rp. 129.859.000, biaya mesin dan penggerak sebesar Rp. 193.550.000, biaya kelistrikan sebesar Rp. 7.102.500, biaya alat navigasi sebesar Rp. 16.570.000, biaya alat keselamatan sebesar Rp. 2.255.000, biaya pengecatan sebesar Rp. 6.330.000, biaya perlengkapan

sebesar Rp.7.000.000, biaya pengerjaan sebesar Rp.67.546.000.

### 3.4 Perbandingan Biaya Produksi

**Tabel 1.** Perbandingan biaya material

No	Komponen	Kebutuhan	Harga Satuan	Total Harga
1	<b>Biaya Material</b>			
	Material Utama			
	Resin	1000 kg	Rp25.000	Rp25.000.000
	Melamin Putih 3 mm	10 lbr	Rp70.000	Rp700.000
	Papan triplek 2 x 20 x 400 cm	10 lbr	Rp58.000	Rp580.000
	Composit	2 Kaleng	Rp35.000	Rp70.000
	Mirror Glaze	3 Kaleng	Rp85.000	Rp255.000
a.	Katalis	40 Kg	Rp50.000	Rp2.000.000
	Kobalt	0,5 Kg	Rp90.000	Rp45.000
	Erosil	4 Kg	Rp100.000	Rp400.000
	Pigmen	20 Kg	Rp100.000	Rp2.000.000
	Talk	50 Kg	Rp3.000	Rp150.000
	Matt	200 Kg	Rp23.000	Rp4.600.000
	Woven Raving	150 Kg	Rp20.000	Rp3.000.000
	Kayu 5 x 7 x 400 cm	12 batang	Rp875.000	Rp10.500.000
	<b>Total Material Pendukung</b>		<b>Rp49.300.000</b>	
	Paku ½ inch	5 kg	Rp7.000	Rp35.000
	Paku 1 inch	5 kg	Rp12.000	Rp60.000
	Alat Pembersih	20 buah	Rp3.000	Rp60.000
b.	Kuas	20 buah	Rp4.500	Rp90.000
	Selotip Kertas	10 buah	Rp5.000	Rp50.000
	Amplas	20 buah	Rp3.500	Rp70.000
	Obat Cor Busa	30 kg	Rp40.000	Rp1.200.000
	Cor Beton ( Lunas )			Rp710.000
	<b>Total</b>		<b>Rp2.275.000</b>	
	<b>Total Biaya Material</b>		<b>Rp51.575.000</b>	

No	Komponen	Kebutuhan	Harga Satuan	Total Harga
1	<b>Material</b>			
	Pelat & Profil			
	I 65x6 dan I 65X7mm	1.349 ton	Rp91.000	Rp122.759.000
	L60x40x5 dan L60x40x6 mm			
	I 50x6 dan I 50x7mm			
	Fender	1 Set		Rp5.000.000
	Bollard	1 set		Rp2.100.000
	<b>Total</b>			<b>Rp129.859.000</b>

Dari tabel diatas, selisih biaya material antara fiberglass dan aluminium menunjukkan bahwa biaya material utama dari aluminium lebih tinggi dibandingkan dengan material utama fiberglass sebesar 72%. Hal ini terjadi karena biaya pelat aluminium dibeli dalam bentuk jadi atau lempengan yang relatif lebih mudah dalam mengolahnya. Hal tersebut berbeda dengan resin yang harus diolah dan perlu bahan pendukung lainnya. Resin memiliki harga yang 2 kali dari pada bahan pendukung seperti kayu dan triplek sehingga perhitungan kapal fiberglass memiliki lebih banyak komponen produksi yang bisa berdampak pada pembengkakan biaya karena kesalahan produksi. Disamping itu, terdapat material pendukung pada kapal fiberglass yang bernilai 4% dari material utama. Hal ini tidak terjadi pada kapal aluminium karena proses pemotongan aluminium dilakukan dengan mesin CNC.

### 3.5 Perbandingan biaya mesin

**Tabel 2.** Biaya Peralatan Mesin Kapal Patroli Fiberglass dan Aluminium

Komponen	Kebutuhan	Harga Satuan	Total Harga
Yuchai 6 Silinder 2 x 72 HP	2 Unit	Rp88.500.000	Rp177.000.000
Shaft Propeller	1 Unit		Rp3.500.000
Propeller 24/26	1 Unit		Rp4.500.000
Daun Kemudi 10 mm	1,5 m2	Rp650.000	Rp975.000
Batang Kemudi	1 batang		Rp900.000
Tabung as Propeller	1 Unit		Rp2.500.000
Plandes as Propeller	2 Unit	Rp2.000.000	Rp4.000.000
Sistem Pendingin	1 Set		Rp3.500.000
<b>Total</b>			<b>Rp196.075.000</b>

Komponen	Kebutuhan	Harga Satuan	Total Harga
Yamaha Outboard Engine 2 x 85 Hp	2 Unit	Rp.90.000.000	Rp180.000.000
Shaft propeller	1 Unit		Rp2.000.000
Propeller	1 Unit		Rp5.900.000
Daun Kemudi	1 Set		Rp3.000.000
Tongkat Kemudi	1 Set		Rp2.650.000
Total			<b>Rp193.550.000</b>

Dilihat dari tabel 2. Biaya untuk pembelian mesin pada kedua buah kapal memiliki harga yang tidak memiliki perbedaan yang signifikan yaitu +- 5jt. Hal ini terjadi karena daya yang digunakan pada mesin relatif sama walaupun dengan jenis mesin yang berbeda.

### 3.6 Perbandingan Biaya Kelistrikan

**Tabel 3.** Biaya Kelistrikan Kapal Patroli Fiberglass dan Aluminium

Komponen	Kebutuhan	Harga Satuan	Total Harga
Battery 85 AH, 12 Volt DC	1 buah		Rp1.400.000
Marine Cable	1 set		Rp1.500.000
Lampu Navigasi merah hijau 12 volt	1 buah		Rp325.000
Lampu sorot DC 12 Volt	1 buah		Rp320.000
Lampu Kabin 12 Volt	1 buah		Rp195.000
Total			<b>Rp3.740.000</b>

Komponen	Kebutuhan	Harga Satuan	Total Harga
Battery 85 AH	1 buah		Rp1.500.000
Kabel	1 set		Rp1.380.000
Lampu Navigasi Merah hijau	1 set		Rp413.500
Lampu sorot depan 12 volt	2 buah	Rp320.000	Rp640.000
Lampu Interior 12 volt	5 buah	Rp195.000	Rp975.000
Total			<b>Rp4.908.500</b>

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa biaya kelistrikan pada produksi kapal patroli dengan material *fiberglass* sebesar Rp3.740.000, sedangkan dengan material

aluminium sebesar Rp4.908.500. Hal ini disebabkan bahwa alat kelistrikan kapal patroli *fiberglass* tidak sebanyak kapal patroli aluminium.

### 6. Perbandingan biaya navigasi dan komunikasi

**Tabel 4.** Biaya Alat Navigasi dan Komunikasi Kapal Patroli Fiberglass (Atas)

Komponen	Kebutuhan	Harga Satuan	Total Harga
Marine Compas 3"	1 set		Rp3.700.000
GPS Garmin 585	1 set		Rp9.000.000
Marine Radio VHF	1 set		Rp2.500.000
SOS Red Hand Flare	2 set	Rp650.000	Rp1.300.000
Total			<b>Rp16.500.000</b>

dan Aluminium (Bawah)

Pada tabel perbandingan biaya navigasi dan komunikasi menunjukkan bahwa biaya keduanya hampir sama. Dengan total pada material fiberglass dengan biaya sebesar Rp.14.500.000, sedangkan material aluminium sebesar Rp.16.500.000. Hal ini dikarenakan pada kapal patroli aluminium terdapat *SOS Red Hand Flare* 2 set, sedangkan pada fiberglass tidak mencantumkan benda tersebut.

Hasil Analisa Perbandingan Total Biaya Produksi Kapal Patroli Aluminium dan Kapal Patroli *Fiberglass* Besar dan kecilnya pada biaya produksi kapal patroli aluminium dan kapal patroli fiberglass sangat dipengaruhi oleh ukuran urama kapal dan material yang akan di produksi. Perlu diketahui bahwa memulai produksi kapal patroli *fiberglass* membutuhkan cetakan sehingga komponen biaya yang dikeluarkan untuk produksi dibutuhkan tetap stabil. Dalam produksi kapal patroli fiberglass diperhatikan bahwa

membutuhkan waktu yang lama dibandingkan kapal patroli aluminium karena terdapat pengerjaan cetakan. Tenaga kerja dan lama waktu produksi yang dibutuhkan untuk membuat cetakan

yaitu ½ dari total lama waktu yang digunakan untuk memproduksi pengerjaan kapal patroli aluminium.

**Table 5.** Tabel Biaya Aluminium

Komponen	Kebutuhan	Harga Satuan	Total Harga
Marine Compass 3"	1 set		Rp3.700.000
GPS Garmin 585	1 set		Rp9.000.000
Marine Radio VHF	1 set		Rp2.500.000
SOS Red Hand Flare	2 set	Rp650.000	Rp1.300.000

Biaya aluminium pada komponen mesin, interior dan pengerjaan lebih rendah dibandingkan dengan fiberglass, sedangkan pada fiberglass biaya pada komponen material, kelistrikan, navigasi, alat keselamatan, dan pengecatan memiliki nilai yang lebih rendah. Perbedaan signifikan terjadi pada komponen kelistrikan, keselamatan dan material dikarenakan data berasal dari galangan yang berbeda sehingga data yang didapatkan berbeda. Selain itu, bentuk desain dari kedua kapal tersebut berbeda sehingga menyebabkan kebutuhan komponen kapal diluar dari pada material dan mesin berbeda menyesuaikan dengan desain yang telah dibuat.

Biaya pada produksi kedua kapal terbesar terjadi pada 3 komponen, yaitu material, mesin, dan pengerjaan. sedangkan pada bagian yang lain hanya berkontribusi sebesar 9% pada kapal aluminium dan 5% pada kapal fiberglass apabila dibandingkan dengan seluruh biaya kapal. Hal ini bisa menjadi sebuah acuan pengambilan keputusan awal untuk

memilih jenis kapal yang akan dibuat secara kasar berdasarkan biaya produksi. Hasil dari analisa terhadap perbandingan 8 (delapan) bagian produksi kapal patroli aluminium dan fiberglass, menunjukkan bahwa biaya produksi kapal patroli fiberglass lebih murah dibandingkan dengan biaya produksi kapal patroli aluminium. Walaupun jumlah item pada produksi kapal patroli fiberglass lebih banyak dibandingkan produksi kapal patroli aluminium

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa :

Komponen biaya yang dibutuhkan untuk proses produksi kapal fiberglass dan aluminium yaitu biaya material ( material utama dan material pendukung ), biaya mesin, biaya kelistrikan, biaya alat navigasi dan komunikasi, biaya alat keselamatan, biaya pengecatan, biaya perlengkapan interior, dan biaya pengerjaan. Dari setiap biaya yang telah dihitung secara keseluruhan dan dilihat dari komponen material, mesin dan pengerjaan yang tidak memiliki pengaruh terhadap kelengkapan data, maka bisa untuk diambil kesimpulan bahwa selisih atau perbedaan biaya produksi antara kapal patroli aluminium dan kapal patroli fiberglass kurang lebih Rp 48.157.500.

Menurut penelitian diatas selisih tersebut dibandingkan dengan seluruh biaya pembuatan kapal sebesar 10%, maka hal ini dapat menjadi sebuah kesimpulan bahwa pembuatan kapal aluminium memiliki keuntungan yang lebih banyak dikarenakan sistem konstruksi atau material yang lebih kuat. Selain itu kemampuan untuk di kemudian hari dapat digunakan untuk dimodifikasi atau dikonversi ke bentuk yang lain lebih tinggi.

##### 4.2 SARAN

Penelitian ini memiliki perbedaan data pada beberapa komponen dikarenakan pembuatan kapal terjadi pada dua lokasi yang berbeda atau dua perusahaan yang berbeda sehingga kedepannya dapat disempurnakan dengan pengambilan pada

galangan yang sama dengan desain yang sama.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Effendy J, Analisa Teknis Perencanaan Kapal Patroli Cepat dengan Bentuk Hull katamaran, Surabaya: Jurnal ITS, Hardjono S, "Kajian Komparasi Ukuran Utama Kaaol Penumpang Catamaran Antara Bahan FRP dan Aluminium," Puspitek Serpong, vol. 24, no. 1, pp. 17-31, 2012.
- [2] H. Air, "Reducing Air Pollution from : Fiberglass Fabrication Operations," Environmental Protection Agency, 2012.
- [3] Huda M.C, "Desain Kapal Patroli Aluminium untuk Wilayah Indonesia bagian Timur," ITS, Surabaya, 2017.
- [4] Amsyari F, "Redesain Patrol Boat 10m Berbahan Fibre Reinforced Polyester Menjadi Konstruksi Aluminiujm," Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik, 2021.
- [5] Kristanto B. and H. Supomo, "Studi Skema Pembiayaan Pembangunan kapal Baru Berbasis Multi Vendor menggunakan Fasilitas KUR ( Kredit Usaha Rakyat )," JURNAL TEKNIK ITS, vol. 6, no. 2, pp. G198-G203, 2017.
- [6] Cahyo S.A., "Faktor Konsentrasi Tegangan Pada Bahan Aluminium," Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, 2018.
- [7] Pranata M.S, A. W. B. Santosa and M. Iqbal, "Perbandingan Kekuatan Tarikdan Kekuatan Kekerasan Las GMAW dan GTAW Terhadap Material Aluminium 6061 Dengan Variasi Arus Pengelasan," Jurnal Teknik Perkapalan, vol. 9, pp. 59-69, 2021.
- [8] S. S. W. H.N., A. and A. S.M, "Kajian Desain Kapal Cepat Berbahan Aluminium," Jurnal UPT BPPH BPP Teknolo, pp. 81-86, 2012.
- [9] Ramadhan F, "Pembuatan Detail Desain UNMANNED SURFACE EHICLE (USV) untuk Monitoring Wilayah Perairan Indonesia," ITS, 2017.
- [10] Sutrisno R.A and T. W. Pribadi, "Produksi Kapal Ikan Tradisional dengan Kulit Lambung dan Geladak Kayu Laminasi serta Konstruksi Gading dan Geladak Aluminium," Jurnla Teknik ITS, pp. 98-103, 2012.
- [11] Suharyo O.S, A. and D. W. Cahyono, "Analisa Pemilihan Tipe Kapal Patroli di Perairan Indonesia dengan Integrasi Metode Life Cycle Cost dan MCDM," ASRO JURNAL-STTAL, vol. 7, no. 3, pp. 1-15, 2017.