

ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS PEMBUATAN KAPAL NELAYAN *FIBERGLASS* UKURAN 3GT DI CV. ERA *FIBERBOAT* DENGAN METODE LAMINASI

M. Zaidan Ali Al Chotib¹, Minto Basuki²

^{1,2}Jurusan Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Email: Mz010420@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the comparison of shipbuilding, analyze technical aspects and calculate the economic aspects of making a 3GT size Fiberglass fishing boat in CV. Era Fiberboat using lamination method using theoretical research method. The results of this study are: 1) The hand lay up lamination method has advantages in the needs of equipment and materials used are simpler than the vacuum infusion lamination method, and it can be said that the process of building fishing vessels with the hand lay up lamination method is more efficient. 2) The technical aspect of the construction of fishing boats with the hand lay up lamination method has a lamination number of more than 6 layers, material requirements there are 12 types of materials and there are several supporting materials, has 10 types of production equipment, the needs of people hours a week 40 hours / week. 3) The results of economic calculations, the construction of 3GT fishing vessels using the hand lay up method obtained a total investment value of IDR 740,295,000., and could achieve BEP in the 3rd year with a value of IDR 53,545,000 and it can be ascertained that $TR > TC$, and it can be said that the investment in the development of FRP construction shipyards lamination method hand lay up in CV. ERA FIBERBOAT is worth using.

Keyword: Lamination Comparison; Technical Analysis; Aconomical Analysis

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan pembuatan kapal, menganalisis aspek teknis dan menghitung aspek ekonomis pembuatan kapal nelayan *Fiberglass* ukuran 3GT di CV. Era *Fiberboat* dengan menggunakan metode laminasi dengan menggunakan metode penelitian teoritis. Hasil dari penelitian ini yaitu: 1) Metode laminasi *hand lay up* memiliki kelebihan dalam kebutuhan peralatan dan material yang digunakan lebih sederhana dibandingkan dengan metode laminasi *vacuum infusion*, serta dapat dikatakan proses pembangunan kapal ikan dengan metode laminasi *hand lay up* lebih efisien. 2) Aspek teknis dari pembangunan kapal ikan dengan metode laminasi *hand lay up* memiliki jumlah laminasi lebih dari 6 lapisan, kebutuhan material terdapat 12 jenis material serta terdapat beberapa material penunjang, memiliki 10 jenis peralatan produksi,

kebutuhan jam orang dalam seminggu 40 jam/minggu. 3) Hasil perhitungan ekonomis, pembangunan kapal ikan 3GT menggunakan metode *hand lay up* didapatkan nilai total investasi yakni sebesar Rp 740.295.000., dan dapat mencapai BEP pada tahun ke-3 dengan nilai sebesar Rp 53.545.000 serta dapat dipastikan bahwa $TR > TC$, dan dapat dikatakan investasi pengembangan galangan kapal konstruksi FRP metode laminasi *hand lay up* di CV. ERA FIBERBOAT layak untuk digunakan.

Kata Kunci: Perbandingan Laminasi; Analisis Teknis; Analisis Ekonomis

PENDAHULUAN

Pada pembuatan kapal kayu di Indonesia sering terkendala oleh sulitnya ketersediaan material terutama kayu yang digunakan sebagai bahan baku utama. Hal ini merupakan pengaruh langsung dari kelangkaan persediaan kayu di pasaran serta harga kayu dipasaran yang semakin hari semakin mahal dan juga *illegal logging* yang secara tidak bertanggungjawab menyebabkan kerusakan hutan dan efek negatif lainnya (Nasution, dan Zain, 2011).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Fatnanta dkk., 2015) untuk mengatasi permasalahan diatas, penggunaan fiberglass diharapkan dapat mengganti kayu sebagai material utama pembuatan kapal, terutama untuk kapal nelayan berukuran kecil dan menengah. Pada umumnya, pembuatan kapal nelayan memakai kayu yang sangat berkualitas, seperti kayu jati yang sudah tua. Akan tetapi, sekarang kayu jati pun sudah mulai langka. Jikapun ada, harganya pun sangat mahal. Ini semua menyebabkan nelayan merasa kesulitan dalam membuat kapal. Oleh sebab itu, kini mulai berpikir untuk beralih ke fiberglass sebagai dasar pembuat kapal. Di samping ketersediaannya cukup, harganya pun tak mahal dibanding kayu. Tak hanya itu, hasil tangkap ikannya pun jauh lebih banyak. Karena kapal fiberglass jauh lebih ringan, lebih fleksibel dalam menangkap ikan (Nasution, dan Zain, 2011).

Pengertian *fiberglass* menurut (D.L. Sanggarang, 2007) menerangkan bahwa, "*fiberglass* adalah campuran bahan-bahan yang terdiri dari cairan *resin (water glass)*, witon (kalsium karbonat), *cobalt blue*, serat *fiber*, dan katalis yang bercampur menjadi satu dari bahan berbentuk cair berubah menjadi padat". Metode *hand lay up* merupakan metode dasar dalam pembangunan kapal fiber. Metode ini merupakan metode laminasi yang paling mudah dan paling sederhana. Proses laminasi hanya menggunakan tangan dibantu dengan roll yang berfungsi untuk menyatukan material fiberglass dengan resin. Pada metode laminasi *chooper gun* dibutuhkan alat yang berbentuk seperti pistol yang akan menembakkan potongan *fiber* dengan resin ke seluruh lapisan cetakan (*mold*) yang kemudian disatukan dengan roll. Pada pelapisan menggunakan teknik *chopper gun* hanya dapat menggunakan *fiber* dalam bentuk gulungan benang (*Spray Gun Roving*) (Atmanegara, 2016). Metode *vacuum infusion* merupakan salah satu metode pencetakan tertutup. Dimana dalam sistem

Resin Transfer Moulding (RTM), resin disuntikkan ke dalam suatu cetakan tertentu kemudian bagian atasnya ditutup dengan cetakan yang kaku, namun pada *vacuum infusion* cetakan atas diganti dengan *plastic film* (D.L. Sanggarang, 2007).

METODE

Metode yang dipakai dalam penulisan Penelitian ini adalah metode teoritis, yang mana metode teoritis merupakan penelitian yang benar-benar hanya memaparkan apa yang terjadi di sebuah lapangan atau wilayah tertentu. Data yang terkumpul dikelompokkan menurut jenis, sifat, atau kondisinya. Sesudah datanya lengkap, kemudian dibuat kesimpulan.

Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengetahui teori-teori dasar yang menunjang dalam penulisan skripsi ini dan sebagai acuan dalam menyusun hipotesa dan kesimpulan yang akan diambil. Dengan mengetahui teori-teori dasar dalam permasalahan-permasalahan yang dibahas di skripsi ini, diharapkan arah pengerjaan dan pengambilan kesimpulan dapat dilakukan dengan baik. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari :

- Data primer yaitu data yang diperoleh dari pengamatan dan wawancara langsung dari pihak terkait langsung atau daerah penelitian
- Data sekunder yaitu perolehan data dari literatur, paper, jurnal, guna menunjang data yang ada.

Spesifikasi Kapal Penangkap Ikan

Spesifikasi kapal merupakan data-data penjang dalam perancangan kapal yaitu Lpp, B, H, T, Cb, Vs, LWT, dan lain sebagainya. Dimana data-data tersebut diperoleh melalui data CV. Era *Fiberboat*.

Mencari Data dan Observasi Lapangan

Pada tahap ini akan dilakukan observasi lapangan tentang pembangunan kapal ikan 3GT konstruksi FRP di Indonesia menggunakan metode laminasi *hand lay up*. Dimana nantinya akan didapatkan beberapa data, diantaranya adalah :

- Lines plan*
- General Arrangement*
- Construction Profile*
- RAB (Rincian Anggaran Biaya) untuk pembangunan kapal ikan 3GT konstruksi FRP

Analisis Teknis Pembangunan Kapal Ikan 3GT Konstruksi FRP

Peninjauan aspek teknis diantaranya adalah kekuatan material, kebutuhan material, sarana dan prasarana galangan, produktivitas galangan, kualitas produksi, jumlah jam orang dan layout galangan (Hariyani, 2015).

Analisis Ekonomis Pembangunan Kapal Ikan 3GT Konstruksi FRP

Aspek ekonomis diantaranya adalah perhitungan biaya material, biaya tenaga kerja langsung, biaya produksi, dan biaya investasi awal. Sehingga dapat dihitung besar *Net Present Value* (NPV) galangan setelah diterapkan metode laminasi *hand lay up* pada pembangunan kapal ikan 3GT konstruksi FRP.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di CV ERA *FIBERBOAT* yang beralamatkan di Jln, RA Kartini No. 17 Ampana, Kab. Tojo Una Una, Sulawesi Tengah. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan selama 6 bulan terhitung dari bulan juni 2022.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Perbandingan Pembuatan Kapal Ikan

Tabel 4.1. Perbandingan Peralatan Produksi/Mesin Kapal Ikan 3GT Konstruksi FRP

No	Nama Peralatan	<i>Hand Lay Up</i>	<i>Vacuum Infusion</i>
1	<i>Resin Infusion Pump</i>	-	√
2	<i>Flow Tube E10</i>	-	√
3	<i>T-Fitting</i>	-	√
4	<i>Vacuum Gauge</i>	-	√
5	<i>Resin Trap</i>	-	√
6	<i>Spring Clamp</i>	-	√
7	Gayung	√	√
8	Mesin Bor listrik dan manual	√	√
9	Gergaji Ukir	√	√
10	Mesin Gerindra	√	√
11	Gergaji Besi	√	√
12	Gergaji Kayu	√	√
13	Pita Pengukur	√	√
14	Palu Karet	√	√

15	Sikat dan Sapu Logam	√	√
16	Palu Baja	√	√
17	Forklif	-	√
18	Portal Crane atau Overhead Crane	-	√
19	Mesin Bubut	-	√
20	Mesin Coating	-	√

Tabel 4.2 Perbandingan Kebutuhan Material Utama Kapal Ikan 3GT Konstruksi FRP

No	Jenis Material	Hand Lay Up	Vacuum Infusion
1	Catalyst Percumyl H	√	√
2	Cobalt N8%	√	√
3	Resin Yukalac 157	√	-
4	Resin Ripoxy R800-EX (VI)	-	√
5	Chopped Strand Mat 400	√	√
6	Woven Roving 600	√	√
7	Aerosil	√	√

Menganalisis Aspek Teknis Kebutuhan Material Pembuatan Kapal

Tabel 4.3 Kebutuhan Material Utama Kapal Ikan 3GT Konstruksi FRP

No	Jenis Material	Hand Lay Up		
		Jumlah	Satuan	Jumlah
1	Catalyst Percumyl H	5	Liter	Rp 1.615.000
2	Cobalt N8%	2	Kg	Rp 800.000
3	Resin Yukalac 157	1	Drum	Rp 10.350.000
4	Chopped Strand Mat 400	3	Roll	Rp 3.195.000
5	Woven Roving 600	1½	Roll	Rp 1.395.000
6	Aerosil	7	Kg	Rp 1.085.000
7	Mirror Glaze Wax	2	Kaleng	Rp 290.000
8	Gelcoat	20	Kg	Rp 25.960.000
9	Cat Minyak	2	Kg	Rp 196.000
10	Dempul	2	Kg	Rp 96.000
11	Epoxy	4	Kg	Rp 600.000
12	Tiner	5	Liter	Rp 275.000
Total				Rp. 45.857.000

Tabel 4.4 Kebutuhan Material Alat Kapal Ikan 3GT Konstruksi FRP

No	Jenis Material	Hand Lay Up		
		Jumlah	Satuan	Jumlah
1	Kuas 3m"	4	Unit	Rp 20.000
2	Kuas Roll	4	Unit	Rp 116.000
4	Reffil Kuas Roll	2	Lusin	Rp 113.000
5	Ember	3	Unit	Rp 30.000
6	Gayung	6	Unit	Rp 24.000
7	Cutter	2	Unit	Rp 8.000
Total				Rp. 311.000

Tabel 4.5 Kebutuhan Material Penunjang Kapal Ikan 3GT Konstruksi FRP

No	Jenis Material	Hand Lay Up		
		Jumlah	Satuan	Jumlah
1	Majun	1	Kg	Rp 20.000
2	Selotip	3	Biji	Rp 42.000
3	Amplas Gerinda panjang	3	Meter	Rp 15.000
4	Amplas Gerinda bulat	10	Buah	Rp 35.000
5	Masker	1	Box	Rp 20.000
6	Kawat Las	1	Dus	Rp 247.000
Total				Rp. 379.000

Kebutuhan Jam Orang

Dalam seminggu adalah 5 hari kerja dan dalam 1 hari 8 jam kerja maka jam efektif kerja di CV. ERA FIBERBOAT adalah 40 jam/minggu. Telah didapatkan kebutuhan waktu pada proses pembangunan kapal ikan 3GT konstruksi FRP dari metode laminasi *hand lay up* dengan jumlah 4 pekerja yang terdiri dari 1 mandor, dan 3 tukang *fibreglass*.

Menghitung Aspek Ekonomis

Biaya Tenaga Kerja Langsung

Tabel 4.6 Biaya Tenaga Kerja Langsung Pembangunan 1 Kapal Ikan 3GT Konstruksi FRP

Tugas	Kebutuhan Orang	Hand Lay Up				Total Biaya
		Biaya/Jam	Biaya/Hari	JO	Biaya/Orang Saat	

					Produksi	
Mandor	1	Rp 10.000	Rp 80.000	1 Bulan	Rp 1.600.000	Rp 1.600.000
Tukang						
Fiber dan Kayu	3	Rp 6.500	Rp 52.000	1 Bulan	Rp 1.040.000	Rp 3.120.000
Total Biaya Tenaga Kerja					Rp 4.720.000	

Biaya Produksi 1 Buah Kapal

Tabel 4.7 Biaya produksi 1 buah kapal ikan 3GT konstruksi FRP

No	Jenis Pekerjaan	Hand Lay Up
		Total
1	Material Utama Kapal Fiber 3GT	Rp 45.857.000
2	Perlengkapan Mesin	Rp 10.000.000
3	Alat Navigasi	Rp 715.000
4	Biaya Tenaga Kerja	Rp 4.720.000
Total		Rp 61.292.000

Nilai Total Investasi

Tabel 4.8 Nilai Total Investasi Galangan Kapal FRP Metode *Hand Lay Up*

No	Item	Total Investasi	Persentase %
1	Total Biaya Bangunan	Rp 580.900.000	78,46%
2	Biaya Peralatan dan Fasilitas Galangan	Rp 20.895.000	2,84%
3	Biaya Persiapan dan Manajemen	Rp 138.500.000	18,70%
Total		Rp 740.295.000	100%

Biaya Pengeluaran Galangan

Tabel 4.9 Biaya Pengeluaran Galangan Kapal FRP Metode *Hand Lay Up*

No	Jenis Biaya	Pengeluaran
1	Biaya Tenaga Kerja Tidak Langsung	Rp 16.000.000
2	Transportasi	Rp 3.000.000
3	Maintenance	Rp 5.000.000
4	Listrik	Rp 3.000.000
Total Pengeluaran Selama 1 Tahun		Rp 27.000.000

Pendapatan Galangan

Tabel 4.10 Harga Jual 1 Kapal Ikan 3GT Konstruksi FRP Metode *Hand Lay Up*

No	Item	Jumlah	Biaya
1	Biaya Produksi Kapal Ikan 3GT Konstruksi FRP Metode <i>Hand Lay Up</i>	1	Rp 61.292.000
2	Profit Galangan 25% Biaya Produksi	1	Rp 15.323.000
Total			Rp 76.615.000

Keuntungan Produksi Galangan

Tabel 4.11 Keuntungan Produksi 1 Kapal Ikan 3GT Konstruksi FRP Metode *Hand Lay Up*

Tahun	Jumlah Kapal Ikan 3GT Konstruksi FRP	Nilai Jual 1 Kapal Ikan 3GT Konstruksi FRP	Nilai Proyek Total	Tingkat Keuntungan (Nilai Proyek-Biaya Produksi)
2015	12	Rp 76.615.000	Rp 919.380.000	Rp183.876.000
2016	14	Rp 76.615.000	Rp 1.072.610.000	Rp214.522.000
2017	16	Rp 76.615.000	Rp 1.225.840.000	Rp245.168.000
2018	18	Rp 76.615.000	Rp1.379.070.000	Rp275.814.000
2019	18	Rp 76.615.000	Rp1.379.070.000	Rp275.814.000
2020	16	Rp 76.615.000	Rp1.225.840.000	Rp245.168.000
2021	16	Rp 76.615.000	Rp1.225.840.000	Rp245.168.000

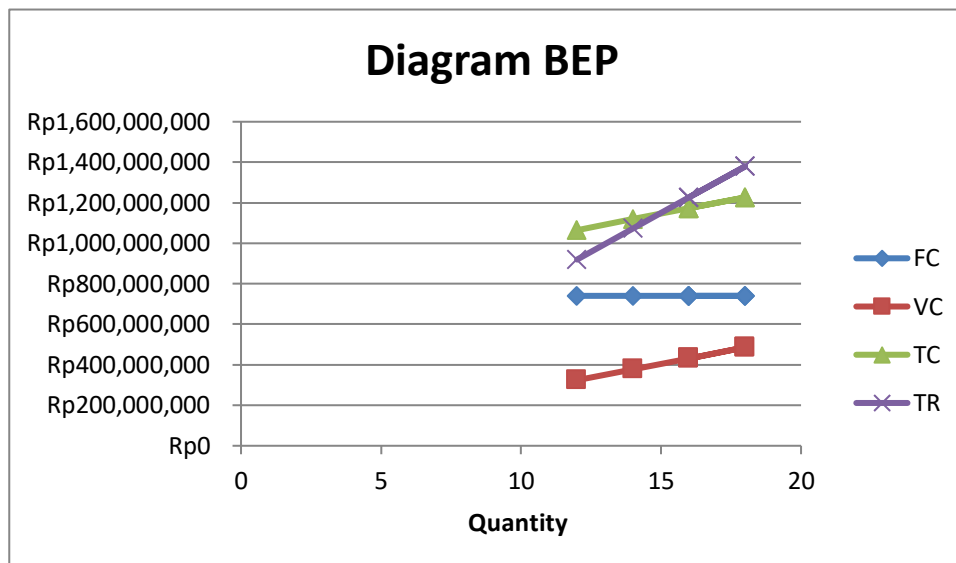
Analisis Break Event Point (BEP)

Tabel 4.12 *Pay Back Period* dengan Metode *Break Even Point*

Tahun	Unit	FC	VC	TC	TR	BEP
2015	12	Rp740.295.000	Rp324.000.000	Rp1.064.295.000	Rp919.380.000	(Rp144.915.000)
2016	14	Rp740.295.000	Rp378.000.000	Rp1.118.295.000	Rp1.072.610.000	(Rp45.685.000)
2017	16	Rp740.295.000	Rp432.000.000	Rp1.172.295.000	Rp1.225.840.000	Rp53.545.000

2018	18	Rp740.295.000	Rp486.000.000	Rp1.226.295.000	Rp1.379.070.000	Rp152.775.000
2019	18	Rp740.295.000	Rp486.000.000	Rp1.226.295.000	Rp1.379.070.000	Rp152.775.000
2020	16	Rp740.295.000	Rp432.000.000	Rp1.172.295.000	Rp1.225.840.000	Rp53.545.000
2021	16	Rp740.295.000	Rp432.000.000	Rp1.172.295.000	Rp1.225.840.000	Rp53.545.000

Diagram *Pay Back Period* dengan metode *Break Even Point* CV. Era *Fiberboat* dijelaskan dalam tabel berikut ini :



Gambar 4.1 Diagram *Pay Back Period* dengan *Break Event Point*

Diketahui :

FC : Rp 740.295.000
 VC : Rp 27.000.000 (berubah-ubah karena tergantung banyaknya unit yang diproduksi)
 P/Harga Jual : Rp. 76.615.000

Berdasarkan perhitungan BEP dimana menggunakan modal pribadi, keuntungan galangan dapat menutupi biaya investasi secara keseluruhan. Maka dari itu perhitungan BEP dengan nilai investasi sebesar Rp 740.295.000 yang ditanamkan pada modal usaha, dapat mencapai *Break Even Point* pada tahun ke-3 dengan nilai sebesar Rp 53.545.000 dan dapat dipastikan bahwa $TR > TC$, maka memperoleh laba dan investasi pengembangan galangan kapal konstruksi FRP metode

laminsasi *hand lay up* di CV ERA FIBERBOAT, yang beralamatkan di Jln, RA Kartini No. 17 Ampana, Kab. Tojo Una Una, Sulawesi Tengah layak untuk digunakan.

PENUTUP

Kesimpulan

1. Saat ini pembangunan kapal ikan 3GT konstruksi FRP di CV. Era *Fiberboat* masih menggunakan metode konvensional atau metode *hand lay up* untuk proses laminasi. Namun metode laminasi *hand lay up* memiliki kelebihan dalam kebutuhan peralatan dan material yang digunakan lebih sederhana dibandingkan dengan metode laminasi *vacuum infusion*. Hal tersebut menjadikan proses pembangunan kapal ikan 3GT konstruksi FRP menggunakan metode laminasi *hand lay up* lebih efisien.
2. Aspek teknis dari pembangunan kapal ikan 3GT konstruksi FRP menggunakan metode laminasi *hand lay up* yang mana memiliki jumlah laminasi lebih dari 6 lapisan pada beberapa bagian konstruksi, kebutuhan material terdapat 12 jenis material serta terdapat beberapa kebutuhan material penunjang lainnya, memiliki 10 jenis peralatan produksi, kebutuhan jam orang dimana dalam seminggu memiliki 5 hari kerja dan dalam 1 hari memiliki 8 jam kerja demikian selama 1 minggu memiliki 40 jam/minggu.
3. Dari hasil perhitungan ekonomis, pembangunan kapal ikan 3GT menggunakan metode *hand lay up* mulai dari perhitungan biaya material, biaya tenaga kerja langsung, biaya produksi, biaya investasi, biaya peralatan dan fasilitas produksi, biaya persiapan dan instalasi didapatkan nilai total investasi yakni sebesar Rp 740.295.000. Berdasarkan perhitungan BEP dengan nilai investasi sebesar Rp 740.295.000 yang ditanamkan pada modal usaha, dapat mencapai BEP pada tahun ke-3 dengan nilai sebesar Rp 53.545.000 serta dapat dipastikan bahwa $TR > TC$, maka memperoleh laba dan investasi pengembangan galangan kapal konstruksi FRP metode laminasi *hand lay up* di CV. ERA FIBERBOAT layak untuk digunakan

Saran

Dari hasil penelitian ini muncul beberapa saran untuk peneliti selanjutnya dan juga rekomendasi bagi pihak terkait yang secara langsung maupun tidak langsung mengetahui obyek penelitian ini, yakni :

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait disain kapal nelayan yang sesuai dengan kebutuhan nelayan, sesuai dengan keadaan lingkungan.
2. Untuk meningkatkan hasil produksi kapal CV. Era Fiberboat perlu menambahkan jam kerja serta memberikan beberapa pelatihan terhadap karyawan yang ada.

REFERENSI

- Atmanegara, R., Eka. P., Triwilaswandio, W. P., dan Solikhan, M., A., (2016), Analisis Teknis dan Ekonomis Pembangunan Kapal Ikan 30GT Konstruksi FRP Metode Vacuum Infusion. *Jurnal Teknik ITS*, Vol. 5, No.1, ISSN: 2337-3539 (2301-9271 Print).
- D.L., Sanggarang, (2007), *Membuat Kerajinan Berbahan Fiberglass*, Kawan Pustaka.
- Febriyanto, Satrio, (2011), Penggunaan Metode *Vacuum Assisted Resin Infusion* Pada Bahan Uji Komposit Sandwich Untuk Aplikasi Kapal Bersayap Wise-8. Depok: Universitas Indonesia.
- Fatnanta, F., Rengi, P., Bathara, L., dan Usman, P. N., (2015), Kapal *Fiberglass* Sebagai Alternatif Pengganti Kapal Kayu 3 *Gross Tonnage* (GT), *Repository University Of Riau*, 149–158.
- Haryani, R., dan Annastasia, O, (2014), Analisis Teknis dan Ekonomis Airbag System untuk Meningkatkan Produktivitas Reparasi Kapal (Studi Kasus: PT. Adiluhung), *TEKNIK POMITS*, 2, No. 1, 1–6. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Nomura, M. Dan Yamazaki. T, (1977), *Fishing Techniiques*, Japan Internasional Cooperation Agency, Tokyo. 206 hal.
- Nasution, P., dan Zain, J, (2016), Analisis Konstruksi Kapal Perikanan Kurau Di Kecamatan Bantan Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, Vol 21 No. 1 hal. 1–6.
- Suyadi, H. H. A, (2015), Pengaruh Metode *Hand Lay Up* Dan *Vacuum Infusion* Terhadap Sifat Mekanik Material *Fiberglass Reinforced Plastic* (FRP) Pada Pembuatan Kapal Patroli Bea Cukai, Surabaya: Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya. (<http://repository.ppns.ac.id/id/eprint/341>)