

## PENINGKATAN KEMAMPUAN TEKNIK PENGRAJIN PERAHU NELAYAN BERBAHAN FIBERGLASS DI KUB JANUR KUNING BANGKALAN

Afif Zuhri Arfianto<sup>1</sup>, Hariyanto Soeroso<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Kelistrikan Kapal

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Bangunan kapal

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

email: afif@ppns.ac.id

### ABSTRAK

*Pelatihan pembuatan perahu berbahan Fiberglass untuk pengrajin perahu nelayan di Desa Pangeranan akan melibatkan tenaga pendidik dan praktisi di Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya. Sampai saat ini kompetensi mitra hanya terbatas pada pembangunan perahu nelayan berbahan kayu dengan tanpa didukung oleh gambar kerja, melainkan berdasarkan design tradisional yang diperoleh secara turun temurun. Pesanan perahu dengan desain berbeda atau dengan gambar kerja standard akan sulit dipenuhi oleh mitra. Di samping itu mitra tidak memiliki kompetensi dalam hal pembuatan perahu berbahan selain kayu, seperti material fiberglass. Dengan mempertimbangkan semakin sulitnya memperoleh kayu dan semakin besarnya peluang pengembangan perahu berbahan fiberglass di Desa Pangeranan dan sekitarnya. Maka diperlukan usaha-usaha untuk meningkatkan kompetensi pengrajin perahu setempat dalam hal pembangunan perahu termasuk dalam pemanfaatan material alternatif pengganti kayu. Hal ini bertujuan untuk menjamin keberlanjutan usaha pengrajin perahu setempat dengan semakin terbukanya peluang pasar, bukan hanya dalam pembangunan perahu nelayan berbahan kayu tetapi juga pada pembangunan kapal-kapal kecil berbahan Fiberglass. Bagi nelayan di desa Pangeranan dan sekitarnya, keberadaan pengrajin perahu yang memiliki kompetensi pembangunan perahu yang lebih baik dan mampu membuat perahu berbahan fiberglass akan menunjang aktifitas penangkapan ikan yang lebih baik dan berkelanjutan. Peningkatan kompetensi pengrajin perahu melalui program Pengabdian Masyarakat ini akan dilakukan dalam bentuk pelatihan pembangunan perahu berbahan Fiberglass. Pelatihan akan diawali dengan pengenalan dan pemahaman gambar standar design perahu, pengenalan bahan Fiberglass dan safety procedure, pembuatan cetakan, pembuatan perahu sampai dengan finishing, dan uji coba perahu oleh nelayan setempat. Luaran yang akan dihasilkan melalui pelatihan ini adalah produk perahu berbahan Fiberglass beserta cetakannya, juga dalam bentuk standar prosedur pembangunan perahu yang dapat digunakan sebagai pegangan bagi mitra atau calon pengrajin perahu lainnya di desa Pangeranan Kabupaten Bangkalan Jawa Timur.*

**Kata Kunci:** Fiberglass; Kapal Nelayan ; Desa Pangeranan

### ABSTRACT

*The training of boat making by Fiberglass for fishing boat craftsmen in Pangeranan Village will be in the educators and practitioners in Surabaya State Polytechnic. Until now, partner competency is only limited to the construction of wooden fishing boat with without supported by work image, but rather based on traditional design obtained by hereditary. Booking a boat with different designs or with a standard work image will be difficult to be met by the partner. In addition, the partner has no competency in the manufacture of boat-made other than wood, such as fiberglass material. By considering the increasingly difficult to acquire wood and the increasing chances of the development of fiberglass boat in Pangeranan village and surrounding areas. Then it takes efforts to increase the competence of local boat craftsmen in the case of boat development including in the utilization of alternative wood substitute materials. It aims to ensure the sustainability of local boat craftsmen business with the open market opportunities, not only in the construction of wooden fishing boats but also on the construction of small ships made from Fiberglass. For fishermen in the village Pangeranan and surrounding, the existence of a boat craftsmen who have a better boat development competence and able to make the boat made from fiberglass will support the fishing activities are better and sustainable. Increasing the competence of boat craftsmen through the Community dedication program will be conducted in the form of training of boat development made from Fiberglass. The training will begin with the introduction and understanding of the standard image design of the boat, the introduction of Fiberglass materials and safety procedure, mold making, the manufacture of boats up to finishing, and trials of boats by local fishermen. Outdoor that will be produced through this training is a boat*

products made from Fiberglass and mold, also in the form of standard boat construction procedures that can be used as a handle for partners or prospective other boat craftsmen in the village of Bangkalan.

Keywords: Fiberglass, fishing boats, Pangeranan Village

## 1. PENDAHULUAN

Wilayah pesisir pantai merupakan daerah yang berbatasan langsung dengan laut. Wilayah pesisir dapat juga diartikan suatu jalur yang saling mempengaruhi antara darat dan laut, yang memiliki ciri geosfer yang khusus, ke arah darat dibatasi oleh pengaruh sifat fisik laut dan sosial ekonomi bahari, sedangkan arah ke laut dibatasi oleh proses alami serta akibat kegiatan manusia terhadap lingkungan di darat [1]. Sebagian besar penduduk di daerah pesisir merupakan nelayan. Daerah pesisir memiliki berbagai potensi maritim mulai dari pariwisata, hasil tangkapan laut, kerajinan dan lain – lain yang bisa dikembangkan lebih baik lagi.

Desa Pangeranan merupakan salah satu desa nelayan di Kabupaten Bangkalan, Jawa Timur. Sekitar 71% dari total 1-013 penduduk di desa ini berprofesi sebagai nelayan, sehingga sektor perikanan menjadi penggerak utama perekonomian di daerah ini. Keberadaan Kelompok Usaha Bersama “Janur Kuning” tepat di desa Pangeranan, seperti yang terlihat pada Gambar 1. Desa Pangeranan merupakan desa di tepi Kabupaten Bangkalan yang berbatasan dengan laut. Sehingga sebagian besar penduduk mata pencahariannya dengan aktivitas penangkapan ikan. Sebagai alat pendukung utama aktivitas penangkapan ikan, nelayan di desa Pangeranan menggunakan perahu berbahan kayu dengan total panjang berkisar antara 10 meter sampai dengan 13 meter. Dengan mempertimbangkan kekuatan dan keawetan kayu maka kayu Jati menjadi pilihan utama dari nelayan setempat untuk menjamin umur perahu yang lebih panjang. Sistem penggerak utama perahu menggunakan motor tempel diesel atau bensin.[2]

Di Indonesia perkembangan pemanfaatan *fiberglass* sebagai pengganti kayu untuk material utama pembuatan kapal-kapal kecil khususnya untuk kapal-kapal nelayan semakin terlihat di berbagai daerah. Kendala utama yang dihadapi pengrajin perahu menurut pengrajin lainnya adalah sulitnya memperoleh kayu, khususnya kayu Jati, sebagai material utama pembuatan perahu. Kayu jati yang mereka gunakan saat ini umumnya berasal dari perkebunan rakyat di daerah Malang, Probolinggo atau daerah lainnya di Jawa Timur. Dari segi kualitas, kayu Jati dari perkebunan rakyat tidak sebaik kayu Jati hutan dari PERHUTANI, namun dari segi harga jauh lebih murah. Harga kayu Jati dari perkebunan rakyat menurut Bapak Heri bisa mencapai 6 Juta rupiah per meter kubik, sedangkan harga kayu Jati kualitas 1 dari PERHUTANI dapat mencapai harga 18 Juta rupiah. Tingginya harga kayu ini menyebabkan tingginya harga perahu baru bagi

nelayan. Permasalahan kesulitan pengadaan material utama pembuatan perahu/kapal ikan berbahan kayu sebenarnya sudah menjadi masalah nasional dalam waktu lebih dari sepuluh tahun terakhir. Permasalahan ini yang kemudian mendasari kebijakan yang diambil oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) dalam hal modernisasi armada perikanan rakyat untuk memasyarakatkan penggunaan material alternatif sebagai pengganti kayu dalam pembangunan kapal penangkap ikan. Pada program pengadaan 1000 unit kapal ikan untuk nelayan Indonesia tahun 2010 sampai dengan tahun 2014 [3], kelompok nelayan penerima bantuan diberikan pilihan jenis material yang digunakan untuk kapal mereka yaitu kayu atau *fiberglass*. Namun untuk pengadaan kapal ikan bantuan pada tahun 2016-2017 yang berjumlah sekitar 3.325 unit. semua type kapal ikan bantuan mulai 30GT sampai dengan perahu/kapal ikan dibawah 5GT harus menggunakan material *fiberglass*. Jika melihat perkembangan teknologi pembangunan kapal ikan di dunia, salah satu yang menjadi perhatian adalah penggunaan material alternatif sebagai pengganti kayu yang semakin sulit diperoleh. Dalam hal ini, penggunaan material composite termasuk Fiberglass sudah menjadi pilihan utama di berbagai negara khususnya untuk kapal-kapal kecil dengan panjang di bawah 24 meter [5].



Gambar 1. Peta Wilayah Desa Pangeranan, Kecamatan Sedati Kabupaten Bangkalan

## 2. PEMBAHASAN

### 2.1 Desa Mitra

Desa Pangeranan merupakan salah satu desa nelayan di Kabupaten Bangkalan, Jawa Timur. Sekitar 71% dari total 1013 penduduk di desa ini berprofesi sebagai nelayan.

Sehingga sektor perikanan menjadi penggerak utama perekonomian di daerah ini. Keberadaan Kelompok Usaha Bersama “Janur Kuning” tepat di desa Pangeranan. Desa Pangeranan merupakan desa di tepi Kabupaten Bangkalan yang berbatasan dengan laut. Sehingga sebagian besar penduduk mata pencahariannya dengan aktivitas penangkapan ikan. Sebagai alat pendukung utama aktivitas penangkapan ikan, nelayan di desa Pangeranan menggunakan perahu berbahan kayu dengan total panjang berkisar antara 10 meter sampai dengan 13 meter. Dengan mempertimbangkan kekuatan dan keawetan kayu maka kayu Jati menjadi pilihan utama dari nelayan setempat untuk menjamin umur perahu yang lebih panjang. Sistem penggerak utama perahu tersebut menggunakan motor tempel diesel atau bensin.

## 2.2 Analisa Permasalahan

Permasalahan dalam hal pengadaan kayu secara nasional untuk pembangunan dan reparasi perahu/kapal nelayan yang terbuat dari kayu menjadi alasan dari kebijakan Kementerian Kelautan dan Perikanan untuk memasyarakatkan penggunaan material *fiberglass* bagi kapal-kapal ikan di Indonesia. Sebagai konsekuensi dari kebijakan ini dan untuk mengantisipasi semakin sulitnya memperoleh material kayu yang berkualitas di masa yang akan datang, maka diperlukan transfer teknologi bagi galangan kapal tradisional beserta pengrajin kapal dalam hal pembangunan kapal/perahu penangkap ikan berbahan material alternatif *fiberglass*.



Gambar 2. Perahu Nelayan KUB Janur Kuning

Metode pembangunan kapal/perahu yang digunakan masih bersifat tradisional dengan bentuk perahu yang relatif sama karena diturunkan dari generasi sebelumnya. Design perahu yang digunakan selama berpuluh-puluh tahun di desa ini adalah design lambung perahu yang dikenal dengan istilah lokal sebagai perahu “Kolekan”. Design ini memiliki kesamaan dengan perahu “Golekan” yang banyak dijumpai di Pulau Madura, yang kemudian diperkirakan menyebar ke berbagai daerah di Jawa Timur. Dengan tanpa didukung oleh kemampuan membaca gambar kapal standar, maka akan sulit bagi pengrajin perahu ini untuk membuat perahu/kapal

yang memiliki design yang berbeda dari yang sudah biasa dikerjakan selama ini. Berdasarkan uraian diatas, dua permasalahan utama yang dimiliki oleh pengrajin perahu di Desa Pangeranan untuk dapat memanfaatkan peluang berkembangnya pasar perahu/kapal berbahan *fiberglass* adalah sebagai berikut:

1. Pengrajin perahu belum memiliki kompetensi dalam hal metode pembangunan perahu/kapal secara standar berdasarkan gambar kerja yang memungkinkan pengrajin setempat membuat perahu sesuai desain pesanan.
2. Pengrajin perahu belum memiliki kompetensi dalam hal pembangunan perahu/kapal menggunakan bahan *fiberglass*.

Dengan dua permasalahan utama yang dihadapi ini, akan sulit bagi pengrajin perahu di Desa Pangeranan untuk bisa memanfaatkan peluang pasar jika di masa yang akan datang semakin banyak nelayan setempat yang menggunakan perahu berbahan *fiberglass*, atau lebih jauh lagi menutup peluang yang lebih besar bagi pengrajin perahu setempat untuk mengambil peluang dari pengadaan kapal-kapal ikan *fiberglass* oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan secara nasional. [6][7][8]

## 2.3 Solusi dan Target Luaran

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh mitra seperti yang telah dirumuskan diatas, solusi yang diusulkan melalui program Pengabdian Masyarakat ini adalah pengembangan kemampuan pengrajin perahu dalam hal pembangunan kapal berbahan secara lebih modern, yaitu melalui:

1. Peningkatan wawasan pengrajin kapal setempat dalam hal metode pembangunan kapal dengan pengenalan metode pembangunan kapal secara modern sesuai dengan gambar kerja
2. Peningkatan kompetensi pengrajin dalam hal pembangunan kapal melalui pengenalan metode pembangunan perahu/kapal dengan material alternative pengganti kayu dalam hal ini *fiberglass*.

Secara garis besar, peningkatan wawasan dan kompetensi pengrajin Mitra akan dilakukan dalam bentuk pelatihan. Dengan solusi yang ditawarkan diatas, diharapkan setelah selesainya program pengabdian masyarakat ini dapat dicapai:

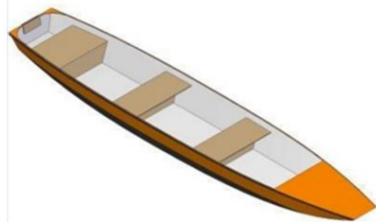
1. Pengrajin perahu memiliki kemampuan membaca gambar kapal/perahu dan menggunakan gambar tersebut sebagai acuan pembangunan perahu
2. Pengrajin memiliki keterampilan dalam membangun kapal *fiberglass* sampai dengan proses *finishing*.

Luaran utama dari pelatihan kepada Mitra adalah perahu berbahan *fiberglass* yang siap dioperasikan. Design perahu yang akan dibangun adalah sesuai

dengan Gambar 3 dibawah. Sedangkan ukuran utama dari perahu yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

- Panjang keseluruhan kapal (Loa) : 3,00 Meter
- Lebar Maximum (Bmax) : 1,00 Meter
- Tinggi Geladak (H) : 0,80 Meter
- Sarat (T) : 0.40 Meter

Selain luaran berupa produk perahu, luaran lain yang ditargetkan akan tercapai melalui program pelatihan pembuatan perahu berbahan *fiberglass* untuk pengrajin perahu nelayan di Desa Pangeranan seperti pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Desain perahu berbahan fiberglass yang akan diteraapkan ke mitra

### 3. METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat pada usaha kecil galangan kapal kayu di di Kelompok Usaha Bersama Janur Kuning Desa Pangeranan. dilakukan dalam bentuk pelatihan kepada pengrajin perahu dalam hal pembangunan kapal berbahan material *fiberglass*. Bentuk pelatihan secara umum akan disampaikan dalam dua metode, yaitu teori dan praktik. Materi pelatihan yang disampaikan dalam bentuk teori dimaksudkan untuk menambah wawasan pengrajin dalam hal pembuatan kapal secara modern dan pengenalan material *fiberglass* secara umum. Sedangkan materi yang disampaikan dengan praktik bertujuan untuk membentuk practical skill dari pengrajin dalam hal pembangunan kapal *fiberglass*. Detail kegiatan yang akan dilakukan terdiri dari beberapa aktivitas sesuai Tabel 1.

Tabel 1. Aktifitas dan bentuk kegiatan pelaksanaan program kemitraan masyarakat stimulus.

No.	Aktivitas	Bentuk Kegiatan
1.	Pengenalan Working Drawaing	- Pengrajin dikenalkan dengan beberapa jenis gambar kapal yang wajib dipahami oleh galangan kapal. Antara lain : Rencana Garis, Rencana Umum, dan Gambar Konstruksi - Pengrajin diajarkan membaca gambar kerja dan bagaiman hubungan dari tiap gambar dengan proses produksi kapal
2.	Pengenalan material fiberglass	Pengrajin dikenalkan dengan material penyusun <i>fiberglass</i> , metode penyimpanan material dan prosedur Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dari

- 3. Praktik Lofting  
Pengerajin diajarkan cara penggambaran pola/pettern gading-gading kapal dengan skala 1:1
- 4. Praktik pembuatan Moulding Kapal fiberglass  
Pengerajin diajarkan cara pembuatan cetakan kapal fiberglass berdasarkan pola gading-gading kapal yang telah dibuat sebelumnya
- 5. Praktik pembuatan kapal fiberglass  
Pengerajin diajarkan tahapan pembangunan kapal fiberglass mulai oersiapan sampai dengan fininshing kapal
- 6. Praktik Perbaikan dan perawatan kapal fiberglass  
Pengerajin diajarkan metode perawatan dan perbaikan kerusakan pada lambung kapal fiberglass.

Seluruh aktivitas pelatihan akan dilaksanakan di galangan perahu milik Mitra, dengan melibatkan mitra dan anggotanya yang diperkirakan berjumlah 10 orang pengrajin perahu. Waktu pelatihan akan disesuaikan dengan waktu kerja mitra sehingga tidak mengganggu aktivitas pengrajin dalam menyelesaikan pesanan perahu dari nelayan. Setelah program pengabdian selesai, maka perahu yang dihasilkan akan disumbangkan kepada kelompok nelayan setempat sebagai usaha untuk memperkenalkan perahu berbahan *fiberglass* kepada nelayan di desa Pangeranan dan sekitarnya

### 4. HASIL KEGIATAN

Pelaksanaan Pelatihan Pembuatan Perahu Berbahan FRP (Fiberglass Reinforced Plastic) untuk pengrajin Perahu Nelayan di Desa Pangeranan, Bangkalan, Madura, Jawa Timur telah dilaksanakan pada 23-24 Juli 2018 dengan melibatkan pihak mitra, agar pelaksanaan pelatihan berjalan efisien dan efektif, pembuatan cetakan dilakukan di kampus PPNS dengan melibatkan mahasiswa dan teknisi bengkel non-metal, seperti yang terlihat pada Gambar 4. Walaupun cetakan telah dibuat di kampus, proses pembuatan cetakan dan pemahaman gambar lines plan telah dikenalkan saat pelatihan di lokasi Mitra.



Gambar 4 Seluruh Peserta Pelatihan

Proses pelatihan pembuatan perahu berbahan *fiberglass* dimulai dari pengenalan proses pembuatan cetakan perahu *fiberglass* yang terbuat dari kayu. Dilanjutkan dengan proses persiapan cetakan

sebelum dilapisi dengan lapisan awal *Gel Coat*. Proses persiapan cetakan dilakukan dengan melakukan pelapisan Release Agent berupa *Mirror Glaze Wax* dan PVA ke permukaan cetakan. Seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Proses Praktik Pembuatan Perahu Fiber.

Semua peserta terlibat aktif dalam pelapisan Wax dan PVA pada permukaan cetakan. Tahap selanjutnya dalam pelatihan pembuatan perahu *fiberglass* untuk pengrajin kapal di Pangeran adalah pelapisan *Gel Coat*. Sebelum pelapisan *Gel Coat* pada permukaan cetakan, peserta dikenalkan metode persiapan dan pencampuran *Gel Coat*, yang meliputi komposisi antara *Gel Coat* dan *Cobalt*, penambahan pigmen karna, dan proses pencampuran unsur-unsur diatas. Pelapisan *Gel coat* dilakukan pada seluruh permukaan cetakan oleh peserta pelatihan. Segera setelah permukaan *Gel Coat* kering dilanjutkan dengan pelapisan serat gelas pada cetakan. Peserta dikenalkan dan dilatih untuk mengaplikasikan serat gelas dan resin pada permukaan cetakan dengan metode *hand lay up* yaitu aplikasi secara manual dengan menggunakan bantuan kuas roll. Langkah-langkah laminasi, persyaratan sambungan antar laminasi dan urutan laminasi diajarkan kepada peserta pelatihan dengan praktek langsung pada cetakan seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 6. Proses Pelapisan Perahu dengan Resin.

Langkah selanjutnya dari proses pembuatan perahu *fiberglass* untuk pelatihan pembangunan perahu *fiberglass* adalah pemasangan penguat perahu. Segera setelah lambung kapal kering, maka proses pembuatan perahu *fiberglass* dilanjutkan dengan pemasangan gading perahu. Pemasangan gading perahu *fiberglass* diawali dengan pemasangan Polyurethane pada lambung kapal. Peserta diperkenalkan dengan metode pembentukan gading yang terbuat dari polyurethane. Peserta pelatihan juga

dikenalkan dengan bentuk-bentuk gading yang dapat digunakan oleh peserta jika membangun sebuah kapal *fiberglass*. Termasuk penggunaan pipa PVC, kayu ataupun penggunaan gading berongga untuk lambung. Tahapan berikutnya dalam pemasangan gading pada kapal *fiberglass* adalah pelapisan Polyurethane dengan beberapa lapis serat gelas. Peserta pelatihan juga dikenalkan dengan proses pelapisan gading, khususnya terkait metode pelapisan yang tepat untuk pembuatan gading kapal untuk menghindari terjadinya cacat-cacat pada lapisan *fiberglass* yang mungkin terjadi pada saat pemasangan gading perahu *fiberglass*.

## 5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari kegiatan yang telah berjalan selama ini antara lain adalah :

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari kegiatan Pengabdian Pelatihan Pembuatan Perahu Berbahan FRP (Fiberglass Reinforced Plastic) untuk Pengrajin Perahu Nelayan di Desa Pangeran, Kecamatan Bangkalan Kab. Bangkalan, Jawa Timur adalah sebagai berikut:

1. Terdapat peluang pengembangan kapal berbahan *fiberglass* bagi masyarakat nelayan di sekitar Desa Pangeran yang dapat dimanfaatkan oleh pengrajin kapal kayu di daerah ini
2. Pelatihan pembuatan perahu *fiberglass* telah dilakukan dengan hasil yang baik dan memberikan pengalaman produksi kepada pengrajin kapal kayu di daerah Pangeran, Bangkalan
3. Pengrajin kapal kayu di Desa Pangeran memiliki kemampuan yang dapat dikembangkan untuk membangun kapal berbahan *fiberglass*

## PUSTAKA

- [1] Agustin, L., Nurinasari, N., Radianto, D. O., & Arfianto, A. Z. (2019). PENGEMBANGAN UKM DESA MITRA PPNS UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING PRODUK DAN KESADARAN BERBUDAYA LINGKUNGAN MARITIM. *Jurnal Cakrawala Maritim*, 2(1), 1-6.
- [2] Hidayat, W. A. I., Hidayah, Z., & Nugraha, W. A. (2011). Aplikasi Teknologi Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh untuk Penentuan Kondisi dan Potensi Konservasi Ekosistem Hutan Mangrove di Kecamatan Kwanyar Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 4(2), 169-175.
- [3] Suyanti, S., Hernawati, E., & Subur, S. Akuntabilitas dan Transparansi Pengadaan Kapal Nelayan Pada Program Pengelolaan Perikanan Tangkap Di Kementerian Kelautan dan Perikanan. *Jurnal Riset Akuntansi dan Keuangan*, 7(1), 145-160.
- [4] KKP. 2014. Laporan Kinerja Kementerian Kelautan dan Perikanan Tahun 2010 – 2014. Kementerian Kelautan dan Perikanan Indonesia.

- [5] KKP. 2016. Keputusan Kuasa Pengguna Anggaran Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap nomor: B.6281/DJPT/PI.220S2/VII/2016 tentang Petunjuk Teknis Bantuan Sarana Penangkapan Ikan di Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Tahun Anggaran 2016. Kementerian Kelautan dan Perikanan Indonesia.
- [6] Samodra. 2009. Traditional Boatbuilding in Indonesia; A Social and Technological Study of Current Practice and a Proposal for Appropriate Future Development. Disertasi. Newcastle University, United Kingdom.
- [7] Saragih, S. 2016. Lelang proyek 3.325 kapal ikan KKP paling cepat Maret 2016. <http://industri.bisnis.com/read/20160217/99/519720/lelang-proyek-3.325-kapal-ikankkppaling-cepat-maret-2016>. Diakses tanggal 1 Juni 2017.
- [8] Valdemarsen, J.W. (2001), Technological Trends in Capture Fisheries, *Ocean and Coastal Management*, Vol.44, pp.635-651
- [9] Wibawa, P.A. 2014. Wood vs FRP, Sustainable Material for Indonesian Fishing Vessels Based on Fishers' Perspectives. *Proceeding on The 9th International Conference on Marine Technology 2014*. 24 – 26 Oktober 2014. Surabaya, Indonesia
- [10] Wibawa, P.A. 2016. Sustainable Fishing Vessel Development by Prioritising Stakeholders Engagement in Indonesian Small-Scale Fisheries. Disertasi. Newcastle University, United Kingdom.