

NASKAH ORISINAL

Pelatihan dan Pembuatan Kapal *Long Boat Fiberglass* untuk Masyarakat Agats, Kabupaten Asmat, Papua Selatan

Danu Utama* | Wasis Dwi Aryawan | Dony Setyawan | Muhammad Sholikhhan Arif | Sufian Imam Wahidi

Departemen Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Korespondensi

*Danu Utama, Departemen Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia. Alamat e-mail: danuutama@na.its.ac.id

Alamat

Laboratorium Desain Kapal, Departemen Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia.

Abstrak

Pelatihan dan pembuatan Kapal *Long Boat Fiberglass* merupakan hibah dari Kementerian Sosial RI untuk masyarakat Kabupaten Asmat melalui Keuskupan Agats yang dilaksanakan oleh ITS. Kegiatan ini berupa Pelatihan membuat kapal *fiberglass* untuk pemuda Asmat serta hasilnya berupa 27 (dua puluh tujuh) unit kapal *long boat fiberglass* yang dibangun oleh pemuda lokal Asmat dengan disupervisi oleh Tim dari Teknik Perkapalan ITS. Kapal *long boat fiberglass* yang telah dibangun selanjutnya dihibahkan kepada masyarakat Asmat melalui Keuskupan Agats. ITS melalui Tim dari Departemen Teknik Perkapalan terjun langsung ke Asmat untuk memberikan pelatihan serta mengontrol proses pembangunan kapal. Pelatihan dan pembangunan 27 kapal *long boat* dimulai pada awal bulan Juli 2022 dan selesai pada bulan Mei 2023. Pemuda Asmat yang mengikuti pelatihan adalah 30 orang dan beberapa diantaranya selanjutnya dilibatkan langsung dalam proses pembangunan kapal *long boat fiberglass*. Pada tanggal 1 Juni 2023, 27 kapal *long boat fiberglass* Asmat diresmikan langsung oleh Ibu Tri Rismaharini selaku Menteri Sosial RI. Sejumlah 27 kapal *long boat* yang dibangun memiliki spesifikasi L panjang kapal 9,00 m, B lebar kapal 1.75 m, T sarat air 0.45 m dan diberi 1 (satu) mesin penggerak *outboard engine* dengan daya 40 hp. Kapal-kapal ini dilengkapi perlengkapan tambat dan labuh juga peralatan keselamatan standar.

Kata Kunci:

Asmat, Kapal *Fiberglass*, *Long Boat*, Pelatihan

1.1 | Latar Belakang

Kawasan timur Indonesia merupakan daerah yang sangat kaya akan sumber daya alam berupa hasil laut, hutan, mineral, minyak, gas bumi, dan pariwisata^[1]. Berdasarkan data statistik, pertumbuhan jumlah penduduk kawasan timur Indonesia semakin bertambah setiap tahunnya sehingga untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat perlu pembangunan infrastruktur transportasi laut yang efektif dan efisien. Salah satu jenis transportasi laut yang penting di daerah tersebut adalah kapal penumpang. Kapal penumpang merupakan kapal yang berfungsi untuk mengangkut penumpang namun juga terdapat jenis kapal penumpang yang bisa mengangkut kendaraan seperti sepeda atau motor. Kapal penumpang memiliki peran yang sangat penting, khususnya untuk daerah yang tidak dapat diakses melalui jalan darat baik untuk rute jarak dekat maupun rute jarak jauh.

Salah satu daerah di Indonesia timur yang sangat bergantung pada transportasi kapal atau perahu adalah Kabupaten Asmat yang ibu kotanya berada di Agats. Keunikan wilayah Kota Agats adalah kota ini berdiri di atas tanah gambut yang pada saat air laut pasang seluruh tanah di kota ini tenggelam oleh air laut. Seluruh jalan darat di Kota Agats merupakan jembatan yang saling terhubung satu sama lain, sedangkan untuk menjangkau distrik lain masyarakat biasanya menggunakan *long boat* atau *speed boat* untuk melewati sungai-sungai panjang dengan biaya sewa yang cukup mahal^[2].

Kementerian Sosial Republik Indonesia hadir untuk Papua khususnya di Kabupaten Asmat dengan memberikan hibah sejumlah 27 (dua puluh tujuh) unit kapal *long boat*. Hibah ini tidak serta merta diberikan dalam bentuk kapal jadi, namun masyarakat dilatih dan diberi bekal keterampilan untuk membuat kapal *long boat* dengan keahlian dan tenaga mereka sendiri. Kapal *long boat* Kabupaten Asmat adalah salah satu sarana yang akan dibangun dengan dana hibah Kementerian Sosial Republik Indonesia. Bentuk lambung kapal dirancang sedemikian rupa agar dapat menyesuaikan dengan wilayah perairan sungai di Asmat yang berada pada wilayah perairan dangkal. Selain aspek teknis dan kelayakan, Kapal *long boat* Kabupaten Asmat dirancang sedemikian rupa agar tetap memenuhi aspek keamanan dan kenyamanan bagi penumpang.

1.2 | Solusi Permasalahan atau Strategi Kegiatan

Departemen Teknik Perkapalan ITS memiliki tenaga ahli dosen, mahasiswa serta alumni yang dapat membantu proses pelatihan dan pembangunan kapal *long boat fiberglass* untuk Kabupaten Asmat. Pelatihan diadakan untuk memberikan keterampilan kepada pemuda Asmat dalam membuat kapal *fiberglass*. Tenaga ahli diberangkatkan langsung ke Kabupaten Asmat untuk melatih serta mensupervisi pembangunan kapal *long boat fiberglass* di sana. Pendanaan untuk proses pelaksanaan pengabdian didapatkan dari hibah Kementerian Sosial RI melalui Keuskupan Agats. Dana diatur agar dapat mencukupi seluruh proses pelatihan serta pembangunan 27 (dua puluh tujuh) unit kapal *long boat fiberglass* untuk masyarakat Kabupaten Asmat.

1.3 | Target Luaran

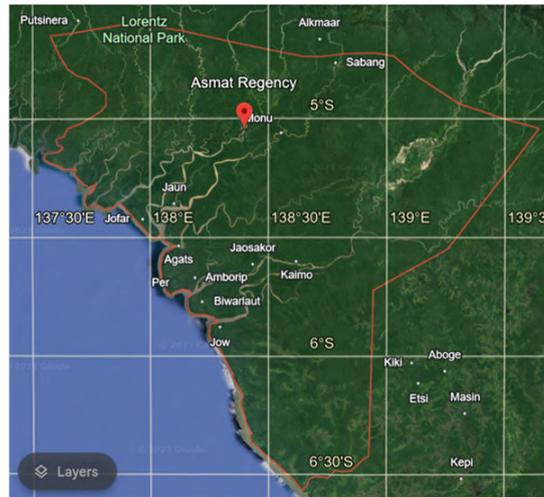
Target luaran dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah penguasaan keterampilan membuat kapal *fiberglass* oleh pemuda-pemuda Kabupaten Asmat, terbangunnya 27 (dua puluh tujuh) unit kapal *long boat fiberglass*, dan didaftarkan paten sederhana bentuk bagian kapal *long boat fiberglass*.

2 | TINJAUAN PUSTAKA

2.1 | Tinjauan Wilayah Kabupaten Asmat, Papua Selatan

Kabupaten Asmat adalah salah satu kabupaten di provinsi Papua Selatan, Indonesia. Berdasarkan posisi geografisnya, Asmat memiliki batas-batas di utara dengan Kabupaten Nduga dan Kabupaten Yahukimo, di selatan dengan Laut Arafura dan Kabupaten Mappi, di barat dengan Laut Arafura dan Kabupaten Mimika, sedangkan di timur berbatasan dengan Kabupaten Boven Digoel dan Kabupaten Mappi. Ibukota kabupaten ini adalah Distrik Agats yang terletak di delta dari sungai Asewets yang memiliki panjang 275 km dan lebar 350-1500 m. Nama Asmat juga menjadi salah satu suku yang ada di kabupaten ini, yakni Suku Asmat, yang merupakan penduduk asli Kabupaten Asmat. Pada tahun 2020, penduduk di kabupaten Asmat berjumlah 110.105 jiwa, dengan kepadatan 4 jiwa/km²^[3].

Saat ini, belum ada akses darat yang menghubungkan antara satu distrik dengan distrik lainnya di Kabupaten Asmat. Masyarakat pada umumnya menggunakan kendaraan air seperti *speed boat* ataupun *long boat* dengan mesin tempel sebagai alat transportasi. Selain itu, masih banyak dijumpai masyarakat lokal yang mengendarai kole-kole (sampan kayu dengan dayung panjang)



Gambar 1 Peta Wilayah Kabupaten Asmat.

untuk menjangkau kampung lainnya atau sekedar pergi ke hutan untuk mencari sagu ataupun gaharu. Sebaliknya, untuk masyarakat yang berada di dalam kota khususnya Agats dan Atsj yang telah dibangun akses darat berupa jalan jembatan, mereka menggunakan motor listrik untuk transportasi sehari-hari.

2.2 | Proses Pembangunan Kapal *Fiberglass*

Pekerjaan yang dilakukan dalam proses pembangunan kapal *fiberglass* meliputi beberapa tahapan besar yang mencakup keseluruhan tahapan pengerjaan dari awal hingga selesai^[4].

1. Tahapan Persiapan

Tahapan persiapan dimulai dengan mempersiapkan lokasi atau tempat pembangunan serta mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Peralatan terdiri dari alat kerja *fiberglass*, alat ukur, serta alat pelindung diri untuk menjaga keselamatan dan kesehatan kerja. Bahan-bahan terdiri dari bahan pembuatan cetakan yang mayoritas adalah kayu dan bahan *fiberglass* yang terdiri dari cairan resin dan serat-serat *fiberglass*. Selanjutnya membuat desain kapal, yang mana desain kapal itu sendiri terdiri dari dimensi utama, tabel *offset*, rencana garis (*lines plan*), rencana umum (*general arrangement*), dan rencana konstruksi (*construction plan*)^[5]. Kematangan pelaksanaan tahap persiapan sangat diperlukan untuk memperlancar proses produksi.

2. Pembuatan Cetakan

Komponen yang sangat berpengaruh terhadap hasil produksi kapal *fiberglass* salah satunya adalah cetakan (*moulded*)^[6]. Terdapat dua tipe cetakan dalam fabrikasi kapal *fiberglass*, yaitu dengan cetakan negatif dan cetakan positif. Cetakan negatif adalah cetakan dengan bagian dalam yang halus, sedangkan cetakan positif memiliki permukaan halus pada bagian luar. Bentuk cetakan dibuat berdasarkan gambar rencana garis yang dibuat dengan skala 1:1 atau ukuran kapal sebenarnya. Ketelitian dalam proses pembuatan cetakan sangat diperlukan agar bentuk lambung kapal yang dihasilkan sama persis dengan gambar desain yang telah dibuat.

3. Laminasi Lambung dan Konstruksi *Fiberglass*

Proses laminasi serat *fiberglass* sangat berpengaruh pada kekuatan lapisan *fiberglass* yang dihasilkan^[7]. Bahan utama *fiberglass* yaitu resin dan katalis sebagai media perekat yang digunakan untuk menyatukan serat-serat fiber yang terdiri dari serat fiber acak *chopped strand mat* (CSM) dan serat anyam teratur *woven roving* (WR). Lapisan penunjang pada *fiberglass* yaitu *Gel Coat* yang memberikan warna serta menghasilkan kehalusan pada permukaan luar kapal *fiberglass*.

Terdapat 3 (tiga) metode yang sering digunakan dalam melakukan laminasi serat *fiberglass* yaitu metode *Hand Lay Up*, *Chopper Gun*, dan metode *Vacuum Infusion*^[8]. Metode *Hand Lay Up* merupakan metode laminasi yang paling mudah

yang dilakukan secara langsung dengan tangan, sehingga hasilnya sangat dipengaruhi oleh keterampilan dan ketelitian tenaga kerjanya. Metode *Chopper Gun* merupakan metode laminasi dengan bantuan mesin yang menembakkan serat *fiberglass* yang telah dicampur dengan resin sehingga dapat dikatakan metode ini semi otomatis. Metode yang ketiga yaitu *Vacuum Infusion* yang dilakukan dengan memompa cairan resin ke dalam cetakan yang telah diberi lembaran-lembaran serat fiber yang disusun secara teratur. Metode ini menghasilkan lapisan yang sempurna namun untuk melakukan metode ini diperlukan peralatan yang harganya relatif mahal serta persiapan yang memerlukan ketelitian.

4. *Finishing* Serta Pemasangan Peralatan dan Perlengkapan Kapal

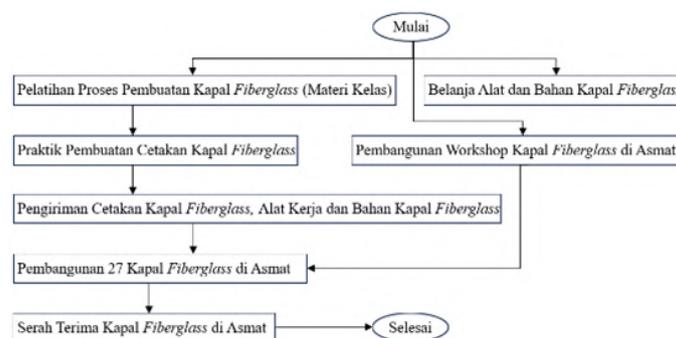
Tahap selanjutnya adalah menghaluskan badan kapal yang dilakukan untuk memperbaiki kondisi badan kapal yang belum sesuai. Penghalusan badan kapal dilakukan dengan alat *sander*. Proses terakhir dalam *finishing* pembuatan lambung kapal adalah pengacatan dan pelapisan *anti fouling*. Pengacatan dan pelapisan *anti fouling* dilakukan untuk menambah umur lambung kapal agar tidak rusak saat operasi karena bersinggungan langsung dengan air laut^[7].

Kapal harus dilengkapi dengan peralatan dan perlengkapan untuk menunjang operasionalnya untuk bergerak, berlabuh, bongkar muat serta menjamin keselamatan selama melakukan pelayaran^[9]. Peralatan dan perlengkapan yang dimaksud adalah peralatan tambat dan labuh, peralatan keselamatan, peralatan navigasi dan mesin penggerak serta kemudinya^[10]. Seluruh peralatan dan perlengkapan kapal dipasang sesuai dengan spesifikasi yang telah direncanakan pada tahap desain.

3 | METODE KEGIATAN

3.1 | Strategi

Pelaksanaan pelatihan dan pembangunan kapal *long boat fiberglass* untuk masyarakat Asmat memerlukan strategi khusus dikarenakan lokasinya yang sangat jauh dari Surabaya serta masyarakat yang dilatih memiliki latar belakang pendidikan dan budaya yang berbeda-beda. Sebagai tahap awal, 5 (lima) orang dari Kabupaten Asmat didatangkan ke Surabaya untuk mengikuti pelatihan dan ikut serta dalam pembuatan cetakan kapal *fiberglass*. 5 (lima) orang peserta yang telah dibekali kemampuan dalam membuat kapal *fiberglass* diikutsertakan dalam proses pembangunan kapal *fiberglass* serta dapat membantu melatih rekan-rekan lain yang mengikuti pelatihan pada tahap selanjutnya yang diadakan langsung di Asmat. Pelatihan dan pembangunan kapal *long boat fiberglass* di Asmat dilakukan secara bersamaan. Peserta yang dinilai memiliki kemampuan serta etos kerja yang baik selanjutnya direkrut sebagai tenaga kerja dalam proses pembangunan 27 (dua puluh tujuh) unit kapal *long boat fiberglass* untuk masyarakat Asmat. Secara umum, alur pekerjaan yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar (2) berikut.



Gambar 2 Alur pekerjaan pelatihan dan pembangunan Kapal *Fiberglass*.

Strategi dalam pembangunan kapal *long boat fiberglass* di Asmat yaitu dengan melakukan pengadaan alat dan bahan di Surabaya yang selanjutnya dikirim dengan kapal kontainer ke lokasi pembangunan di Asmat. Cetakan kapal yang telah dibuat di Surabaya dikirim ke Asmat untuk membangun kapal-kapal *fiberglass*, sedangkan tenaga ahli dari Surabaya yang melakukan tugas sebagai supervisor di lapangan diberangkatkan dengan bergilir, terutama tenaga ahli yang berprofesi sebagai Dosen di Departemen Teknik Perkapalan ITS yang memiliki kewajiban lain di kampus.

4 | HASIL DAN DISKUSI

4.1 | Pelaksanaan Pelatihan Kapal *Fiberglass*

Pelatihan pembuatan kapal *fiberglass* dilakukan dengan dua metode utama yaitu pemberian materi di kelas dan praktik di lapangan. Materi di kelas yang diberikan pada peserta yaitu terkait pengenalan dasar-dasar proses desain kapal, dasar-dasar proses pembangunan kapal *fiberglass*, serta pengenalan alat dan bahan *fiberglass*. Dokumentasi kegiatan pemberian materi dapat dilihat pada Gambar (4) berikut.



Gambar 4 (a) Pemberian materi di kelas; (b) Pemberian materi di lapangan.

Praktik di lapangan dilakukan untuk memberikan pengenalan langsung terkait bahan yang digunakan dalam pembangunan kapal *fiberglass* dan menyampaikan gambaran proses pembangunan kapal *fiberglass* secara utuh dan menyeluruh mulai dari desain kapal yang telah dibuat. Setelah itu, para peserta melakukan praktik laminasi *fiberglass* dan kemudian terlibat langsung dalam pembuatan cetakan kapal *fiberglass*. Kemampuan motorik dalam pemecahan masalah dilatih secara langsung di lapangan dan diarahkan untuk dapat memberikan kontribusi dalam pembangunan kapal *fiberglass*. Dokumentasi ketika peserta pelatihan melakukan praktik dapat dilihat pada Gambar (5) berikut.



Gambar 5 Praktik pembuatan cetakan kapal *fiberglass*.

Pelatihan pembuatan kapal *fiberglass* dilakukan dalam 3 (tiga) gelombang, yang pertama terhadap 5 (lima) orang dari kota Agats yang didatangkan langsung ke Surabaya dan mengikuti pelatihan di Kampus ITS, sedangkan gelombang selanjutnya dilakukan langsung di Asmat, di lokasi pembangunan kapal *long boat fiberglass*. Total 30 (tiga puluh) pemuda dari Asmat mengikuti pelatihan pembangunan kapal *long boat fiberglass* yang nama-namanya dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

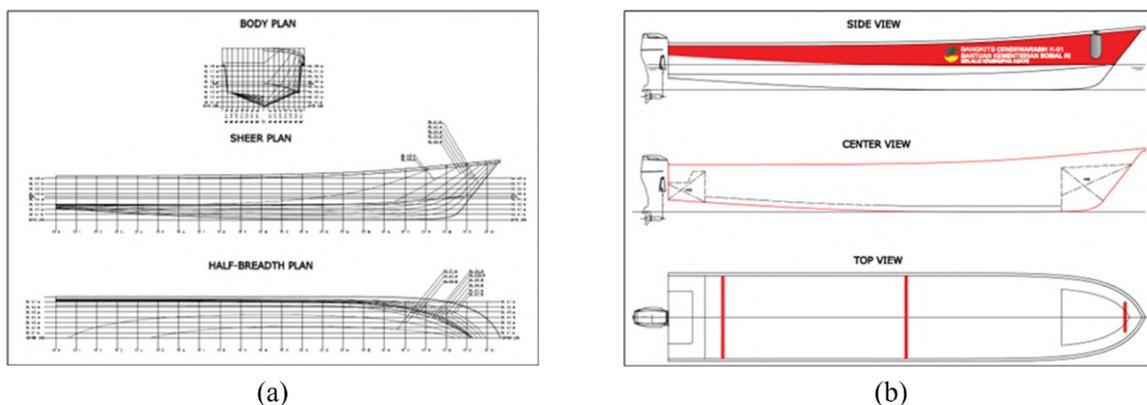
Tabel 2 Daftar Peserta Pelatihan Pembangunan Kapal Fiberglass Asmat

No	Nama	No	Nama	No	Nama
1	Edi Jakson Bahasi	11	Sabastianus Jokor	21	Alfons Bewer
2	Yohanes Kaibu	12	Bagas Risnanda	22	Cesar Alberto Riburi
3	Kalep Meigi	13	Andriansyah	23	Donatu Manase
4	Andreas Afupu	14	Roni Tofman	24	Elia Wayeni
5	Hendrikus Bos	15	Titus Bapmar	25	Jefri Wayeni
6	Delsus Kopakci	16	Timotius Bapan	26	Paskalis Making
7	Linus Youpo	17	Julianus Enum	27	Wilyam Riburi
8	Teofilus Dimas P.	18	Rikhardo Hungan	28	Yance Ubei
9	Petrus Apriadi	19	Klemens Tagy	29	Yohais Ayorbaba
10	Jolentinus Jomilena	20	Agustinus M. Muasilu	30	Yulianus F. Matirani

4.2 | Desain dan Spesifikasi Kapal Long Boat Fiberglass Kabupaten Asmat

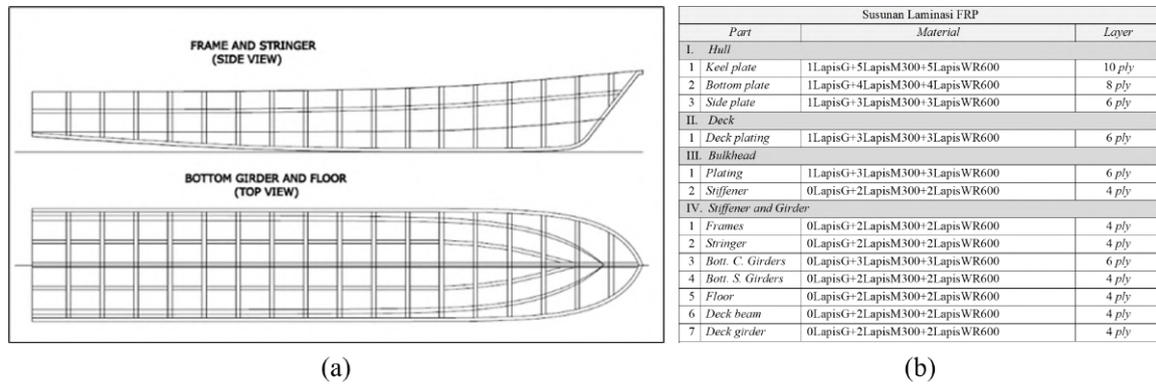
Ada 3 desain utama (*key plan*) dalam proses pembangunan kapal yaitu desain *lines plan*, *general arrangement*, dan *construction profile*. Gambar *lines plan* atau rencana garis merupakan gambar potongan-potongan pada lambung kapal, digunakan untuk membuat kerangka cetakan kapal sesuai bentuk pada station yang sudah ditentukan. Dari gambar potongan tersebut diketahui koordinat garis-garis yang menunjukkan bentuk kelengkungan lambung kapal. Gambar ini dijadikan acuan dalam proses pencetakan lambung kapal *fiberglass* sesuai bentuk pada *station* yang sudah ditentukan. Dari gambar *lines plan* dapat diketahui bentuk luar lambung kapal yang akan dibangun.

Gambar *general arrangement* atau rencana umum merupakan gambar teknik yang memperlihatkan secara umum layout dan kelengkapan dari kapal yang dilihat dari atas dan samping. Gambar ini digunakan sebagai acuan untuk menentukan dan mengatur tata letak peralatan dan perlengkapan kapal. Gambar *lines plan* dan *general arrangement* dari kapal *long boat* Asmat dapat dilihat pada Gambar (6) berikut.



Gambar 6 (a) Desain *Lines Plan*; (b) *General Arrangement* kapal *Long Boat* Asmat.

Gambar *construction profile* memberikan informasi ukuran konstruksi penguat yang terpasang pada kapal yang digunakan dalam penentuan letak gading serta jumlah dan urutan lapisan serat *fiberglass*. Kontruksi penguat terdiri dari penguat yang terpasang secara melintang dan memanjang. Gambar ini digunakan dalam penentuan ukuran dan peletakan gading dan juga jumlah lapisan serat *fiberglass* yang diperlukan untuk membuat konstruksi tersebut. Ukuran konstruksi dihitung dengan acuan peraturan klasifikasi yang berlaku^[11]. Gambar *construction profile* dari kapal *long boat* Asmat dapat dilihat pada Gambar (7) berikut.



Gambar 7 (a) Desain *Construction Profile*; (b) Jumlah dan urutan laminasi *fiberglass*.

Secara umum spesifikasi desain kapal *long boat fiberglass* Kabupaten Asmat yang dibangun dijelaskan pada Tabel 3 .

Tabel 3 Spesifikasi Utama Kapal *Long Boat* Asmat.

Item	Nilai	Satuan
Panjang Keseluruhan (LoA)	9,20	meter
Lebar (B)	1,75	meter
Tinggi (H)	1,00	meter
Sarat (T)	0,45	meter
Mesin Penggerak	<i>Outboard Engine</i> 1 x 40	<i>Horse Power (HP)</i>
Kapasitas	20/2	Orang/ton

4.3 | Pelaksanaan Pembangunan Kapal *Long Boat Fiberglass* Kabupaten Asmat

Pembangunan kapal *long boat fiberglass* di Asmat dilakukan melalui beberapa tahap mulai dari tahap persiapan hingga proses *finishing*.

Tahap persiapan dimulai dari pengadaan alat dan bahan pembuatan kapal fiber kemudian dilanjutkan dengan pembangunan galangan/hanggar sebagai tempat pembuatan kapal fiber. Kemudian, tahap pembuatan kapal fiber dimulai dengan proses laminasi kulit lambung kapal, pemasangan konstruksi penguat dan proses finishing seperti pengecatan dan pemasangan peralatan dan perlengkapan kapal.

1. Pengadaan Alat dan Bahan

Proses pembangunan kapal dilakukan di bengkel baru yang dibuat di Keuskupan Agats dimana peralatan kerja belum tersedia sama sekali, tidak seperti galangan kapal yang sudah memiliki alat kerja untuk proses pembangunan kapal *fiberglass*. Oleh sebab itu, untuk memulai pekerjaan pembangunan kapal perlu dilakukan pengadaan peralatan kerja.

Peralatan kerja disesuaikan dengan kebutuhan dalam pembuatan kapal *fiberglass*. Tidak seperti proses pembuatan kapal berbahan baja atau kayu, alat kerja pembangunan kapal *fiberglass* lebih sederhana namun membutuhkan peralatan khusus.

Proses pengadaan bahan, peralatan dan perlengkapan kapal *fiberglass* ini berpedoman pada kebutuhan kapal yang akan dibangun. Pengadaan dilakukan di Surabaya yang kemudian dikirim melalui kapal menuju Agats. Hal ini dikarenakan persediaan barang bahan baku dan keterbatasan waktu yang diberikan. Selain itu, pembelian di Surabaya dilakukan untuk mendapatkan harga yang lebih murah.



Gambar 8 (a) Pengadaan alat kerja *fiberglass*; (b) Distribusi alat dan bahan dari Surabaya ke Asmat.

2. Pembangunan Hanggar/Galangan Kapal *Fiberglass*

Sebagai langkah awal dalam proses pembangunan *long boat fiberglass* di Agats, dibangun sebuah hanggar untuk tempat pembangunan kapal. Hanggar tersebut yang berukuran 25 x 10 meter yang didesain langsung oleh Keuskupan Agats. Hanggar dibutuhkan agar proses produksi tetap berjalan dalam cuaca yang sering hujan di daerah Agats. Hanggar yang telah selesai dibangun dan dokumentasi selama pembangunannya terlihat pada Gambar (9) berikut.



Gambar 9 (a) Proses pembangunan hanggar; (b) Hanggar pembangunan kapal *fiberglass*.

3. Pembuatan Cetakan Kapal *Fiberglass*

Cetakan dibuat dengan bahan *fiberglass* agar dapat digunakan berulang kali mengingat jumlah kapal yang akan dibangun cukup banyak. Cetakan dibuat berdasarkan bentuk lambung kapal yang direncanakan. Cetakan berbahan *fiberglass* dibuat dengan menggunakan cetakan kayu yang dibentuk sesuai desain kapal. Cetakan kayu ini hanya digunakan sekali sedangkan pembuatan lambung kapal berikutnya menggunakan cetakan *fiberglass* yang sudah ada.

Tahap pembuatan cetakan terbagi dalam beberapa kegiatan yaitu mengukur kayu, memotong triplek, memotong balok kayu, melubangi kayu, meratakan kayu (*smoothing*), dan memasang kayu. Proses pembuatan cetakan kayu dimulai dengan pemasangan struktur pondasi yang kemudian dilanjutkan dengan pemasangan gading-gading yang sudah dipotong dengan bentuk yang sesuai dengan gambar desain. Diakhir proses yaitu pemasangan melamin untuk pencetakan lambung kapal *fiberglass*.

Gambar (10) menunjukkan proses pembuatan cetakan kapal *fiberglass* selama pelaksanaan pelatihan pembuatan kapal *fiberglass* di Kampus ITS Surabaya.



Gambar 10 (a) Pembuatan cetakan kayu; (b) Laminasi cetakan kapal *fiberglass*.

4. Laminasi Kulit Lambung Kapal *Fiberglass*

Tahapan selanjutnya yaitu mempersiapkan bahan untuk proses laminasi lambung kapal *fiberglass*. Pekerjaan pada tahap ini adalah menggantung woven roving dan mat dengan ukuran dan jumlah yang direncanakan. Setelah melapisi bagian cetakan yang akan dilapisi *fiberglass* dengan *mirrorglaze* agar kapal mudah dilepas dari cetakan. Lapisan pertama dalam laminasi *fiberglass* adalah *gelcoat*. *Gelcoat* dibuat dari resin, *talc*, katalis, dan pigmen warna. Katalis adalah sejenis bahan yang berfungsi sebagai penyebab reaksi kimia. Bahan ini sebagai katalisator dan akselerator pada proses pengeringan. Proses pembuatannya menggunakan alat bor yang dimodifikasi menjadi pengaduk agar mempersingkat waktu karena setelah bercampur dengan katalis hanya membutuhkan waktu singkat untuk mengeras.



Gambar 11 (a) Proses laminasi kulit lambung kapal *fiberglass*; (b) Hasil laminasi lambung kapal.

Setelah *gelcoat* telah rata pada permukaan cetakan, tahap selanjutnya adalah melapisi dengan *fiberglass*. Laminasi *fiberglass* dibuat dengan menyusun mat dengan *woven roving* secara berlapis dengan memberi resin pada setiap lapisannya. Lapisan pertama menggunakan *mat* lalu dilapisi dengan *gelcoat*, setelah itu *woven roving* dan dilapisi resin. *Fiberglass* yang dibuat tidak mungkin langsung sempurna, pada tahap selanjutnya akan meratakan atau merapikan *fiberglass*.

5. Pembuatan dan Pemasangan Konstruksi Penguat

Konstruksi penguat dibuat dengan *core material* pipa PVC yang diisi dengan *foam*. Pipa yang sudah terisi *foam* dibelah menjadi dua bagian kemudian dipotong-potong sesuai ukuran konstruksi. Potongan pipa kemudian disusun berdasarkan rencana konstruksi. Laminasi fiberglass pada konstruksi penguat dilakukan setelah *core material* tersusun rapi. Jumlah lapisan pada konstruksi penguat berdasarkan desain rencana konstruksinya.

Proses laminasi lambung kapal dilakukan secara paralel bersamaan dengan proses pemasangan gading-gading penguat. Jadi tidak perlu menunggu lambung kapal berikutnya jadi, proses pemasangan konstruksi dilakukan segera setelah laminasi lambung diangkat dari cetakan. Sembari membuat laminasi lambung kapal berikutnya, sudah dapat dilakukan pemasangan konstruksi pada lambung kapal yang sudah siap. Pekerjaan ini dilakukan karena *core material* sudah disiapkan sebelumnya, tinggal memasang dan melakukan pelapisan untuk merekatkan penguat dengan lambung kapal.



Gambar 12 (a) Proses penataan *Core Material* penguat; (b) Laminasi konstruksi penguat Lambung Kapal.

6. *Finishing* Lambung Kapal *Fiberglass*

Finishing diperlukan untuk menyempurnakan bentuk luar lambung kapal. Lambung kapal diperiksa kembali untuk menemukan bagian-bagian yang perlu diperbaiki. Pendempulan perlu dilakukan untuk memperbaiki kondisi badan kapal yang belum sesuai. Setelah pendempulan selesai, perlu dihaluskan dan diakhiri dengan proses pengecatan baik lambung luar maupun permukaan dalam kapal.



Gambar 13 (a) Pengecekan bagian yang perlu di-*finishing*; (b) Proses *finishing* Lambung Kapal *fiberglass*.

7. Pemasangan Mesin, Peralatan dan Perlengkapan Kapal *Fiberglass*

Peralatan terdiri dari peralatan labuh/tambat (jangkar, tali jangkar dan tali tambat) dan peralatan keselamatan (*lifejacket* dan *lifebouy*). Kapal dilengkapi dengan sistem listrik sederhana yaitu lampu sorot, kabel dan baterai accu untuk sumber daya listriknya. Kapal dibekali dengan satu buah mesin tipe *outboard* dengan daya 40 HP yang terpasang dibagian buritan kapal. Peralatan dan perlengkapan disesuaikan dengan spesifikasi teknis yang telah tercantum dalam dokumen kontrak.

Ada beberapa kendala yang dihadapi Tim pembangunan kapal *fiberglass* di Asmat. Salah satu yang dominan adalah terkait cuaca di Agats tempat dibangunnya kapal *fiberglass* yang hampir setiap hari hujan sehingga memperlambat pekerjaan laminasi *fiberglass*. Kendala berikutnya adalah waktu pengiriman alat dan bahan kapal. Alat dan bahan kapal dibeli di Surabaya dan dikirim dengan kapal kargo dan karena letak Asmat yang cukup jauh menyebabkan pengiriman membutuhkan waktu lebih dari 2 minggu untuk tiba di lapangan.

4.4 | Peresmian dan Serah Terima Kapal *Long Boat Fiberglass* Kabupaten Asmat

Kunjungan Menteri Sosial RI, Ibu Tri Rismaharini pada tanggal 1 Juni 2023 salah satu tujuannya adalah untuk melakukan serah terima 27 (dua puluh tujuh) unit kapal *long boat fiberglass* kepada masyarakat Asmat melalui Keuskupan Agats. Acara serah terima kapal dilakukan di Aula Keuskupan Agats. Acara dilanjutkan dengan melakukan uji coba kapal oleh Ibu Menteri dengan didampingi pimpinan dari ITS, dan pimpinan lembaga terkait di Kabupaten Asmat. Pada acara ini sekaligus meresmikan hanggar



Gambar 14 (a) Permesinan kapal *fiberglass*; (b) Peralatan dan perlengkapan kapal telah terpasang.

sebagai *Workshop Kapal Fiberglass* bagi masyarakat Agats. Beberapa dokumentasi acara serah terima kapal dapat dilihat pada Gambar (15) berikut.



Gambar 15 (a) Uji coba kapal oleh Ibu Menteri Sosial RI; (b) Uji coba berlayar 27 unit *long boat* Asmat.

Ibu Risma selaku Menteri Sosial RI dalam acara serah terima kapal memberikan sambutan yang baik dan sangat bangga dengan pemuda Papua yang pada akhirnya dapat membuat kapal sendiri. Harapan kedepan kapal dapat dimanfaatkan dengan baik dan ilmu yang didapatkan dapat dikembangkan untuk mengoperasikan kapal dan dapat merawat kapal yang telah diserahkan.



Gambar 16 (a) *Workshop Kapal Fiberglass* Pemuda Agats; (b) Perseminan *Workshop Kapal Fiberglass*.

5 | KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pelatihan dan pembangunan 27 (dua puluh tujuh) kapal *long boat fiberglass* untuk masyarakat Kabupaten Asmat telah selesai dilakukan. Pelatihan *fiberglass* diberikan kepada 30 (tiga puluh) pemuda Asmat yang pada akhir kegiatan telah memiliki keterampilan dalam membuat kapal *fiberglass*. Pekerjaan pembangunan kapal *long boat fiberglass* dilakukan oleh pemuda Asmat yang dibantu dan disupervisi oleh tenaga dari ITS Surabaya. Pekerjaan yang semula dijadwalkan selesai pada akhir tahun 2022, namun kemudian dapat diselesaikan dengan baik pada akhir bulan Mei 2023. Semua kapal telah diresmikan dan diserahkan kepada Keuskupan Agats selaku penerima hibah kapal *long boat fiberglass* ini yang kemudian dibagikan kepada masyarakat di Kabupaten Asmat.

6 | UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian masyarakat ini didukung oleh Kementerian Sosial Republik Indonesia selaku pemberi hibah dan peran aktif dari Keuskupan Agats selaku penerima hibah kapal *long boat* serta dukungan seluruh masyarakat Agats, Kabupaten Asmat, Papua.

Referensi

1. Purwanto A, Harian Kompas, editor, Provinsi Papua: Wilayah Kaya Sumber Daya Alam di Ujung Timur Indonesia; 2021. <https://kompaspedia.kompas.id/baca/profil/daerah/provinsi-papua>, diakses pada Juli 2023.
2. Finaka AW, Negara SB, Paolo B, Indonesia Baik, editor, Indonesia Kaya Potensi Kelautan dan Perikanan; 2018. <https://indonesiabaik.id/infografis/infografis-indonesia-kaya-potensi-kelautan-dan-perikanan>, diakses pada Juli 2023.
3. Badan Pusat Statistik Kabupaten Asmat. Kabupaten Asmat Dalam Angka 2020. Badan Pusat Statistik 2020;.
4. Pardi P, Afriantoni A. Fabrikasi Kapal Fiberglass Sebagai Bahan Alternatif Pengganti Kapal Kayu Untuk Meningkatkan Produktifitas Nelayan Di Perairan Bengkalis. Kapal: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kelautan 2017;14(2):53–57.
5. Utama D, Nasirudin A, Iqbal M. Design of River Tour Boat's Hull For Taman Nasional Tanjung Puting, Central Borneo. Kapal: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kelautan;17(1):28–39.
6. Romadhoni, Santoso B, Ikhsan M, Satria B. Pendampingan Teknis Pembuatan Cetakan Kapal Fiberglass Dinas Perikanan Kota Dumai. JURNAL PENGABDIAN TANJAK 2020;1(1):1–8.
7. Ma'ruf B. Analisis kekuatan laminasi lambung kapal fiberglass yang menggunakan material multiaxial. Jurnal Standardisasi 2014;16(1):31–40.
8. Ardhy S, Putra MEE, Islahuddin II. Pembuatan Kapal Nelayan Fiberglass Kota Padang Dengan Metode Hand Lay Up. Rang Teknik Journal 2019;2(1).
9. Sitorus CJV. JENIS PERLENGKAPAN DAN PERALATAN KAPAL. UNIVERSITAS HASANUDDIN 2016;.
10. Latief PV, Iskandar BH, Purwangka F. Identifikasi Keselamatan Kerja pada Proses Pembuatan Perahu Fiberglass. ALBACORE Jurnal Penelitian Perikanan Laut 2018;2(1):123–133.
11. Biro Klasifikasi Indonesia. Rules for The Clasification and Construction Part. 3 Special Ships. Rules for Small Vessel Up to 24 Meters 2013;.

Cara mengutip artikel ini: Utama, D., Aryawan, W.D., Setyawan, D., Arif, M.S., Wahidi, S.I., (2024), Pelatihan dan Pembuatan Kapal *Long Boat Fiberglass* untuk Masyarakat Agats, Kabupaten Asmat, Papua Selatan, *Sewagati*, 8(1):1103–1115, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v8i1.787>.