

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN PENGEMBANGAN (PP)**



**RANCANG BANGUN KAPAL IKAN DENGAN
MENGUNAKAN SISTEM LENGKAP LEPAS RAKIT
TERURAI (*completed knockdown*) dan SISTEM
BERKEMBANG (*modullar*) DALAM RANGKA MEMENUHI
KEBUTUHAN KAPAL NELAYAN SECARA NASIONAL**

Pengusul :

Dr. Ir. Akhmad Basuki Widodo, M.Sc (0730066002)

Dr. Ir. Viv Djanat Prasita, M.App.Sc. (0717026501)

Nur Yanu Nugroho, ST. MT (0002017202)

Ali Munazid, ST., MT (0719087901)

Aris Hisyam Alwi, SST (Mitra)

Putut Widodo, SST (Mitra)

Dibiayai oleh :

Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat

Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI dan PENDIDIKAN TINGGI

sesuai dengan Kontrak Penelitian Tahung Anggaran 2019

Nomor : 120/SP2H/LT/DRPM/IV/2019

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : RANCANG BANGUN KAPAL IKAN DENGAN
MENGUNAKAN SISTEM LENGKAP LEPAS RAKIT
TERURAI (completed knockdown) dan SISTEM
BERKEMBANG (modul) DALAM RANGKA
MEMENUHI KEBUTUHAN KAPAL NELAYAN
SECARA NASIONAL

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : Dr Ir AKHMAD BASUKI WIDODO, M.Sc.
Perguruan Tinggi : Universitas Hang Tuah
NIDN : 0730066002
Jabatan Fungsional : Lektor
Program Studi : Teknik Perkapalan
Nomor HP : 08123381190
Alamat surel (e-mail) : abwidodo39@gmail.com

Anggota (1)
Nama Lengkap : Dr. Drs VIV DJANAT PRASITA
NIDN : 0717026501
Perguruan Tinggi : Universitas Hang Tuah

Anggota (2)
Nama Lengkap : NUR YANU NUGROHO S.T, M.T
NIDN : 0002017202
Perguruan Tinggi : Universitas Hang Tuah

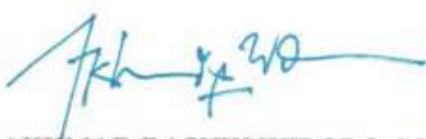
Anggota (3)
Nama Lengkap : ALI MUNAZID S.T, S.T
NIDN : 0719087901
Perguruan Tinggi : Universitas Hang Tuah

Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 3 dari rencana 3 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 231,300,000
Biaya Keseluruhan : Rp 817,800,000

Mengetahui,
Ka. LPPM UHT

(Dr. Ir. Nitis Trisyani, MP)
NIP/NIK 01071

Surabaya, 15 - 11 - 2019
Ketua,


(Dr Ir AKHMAD BASUKI WIDODO, M.Sc.)
NIP/NIK 02361

Menyetujui,
Rektor UHT



Stoiman

(Dr. Ir. Stoiman, S.P., SE., MAP., MH.)

NIP/NIK 02471

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUJL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iv
DAFTAR ISI	v
I. PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Tujuan Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
III. METODA PENELITIAN	11
IV. HASIL dan PEMBAHASAN	13
V. KESIMPULAN	20
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	vi
1. Hasil Pengujian Sifat Mekanis	24
2. Rencana Garis Kapal Ikan 5 GT dari Laminasi Bambu	26
3. Rencana Garis Kapal Ikan 3 GT (<i>knockdown</i> dan <i>modullar</i>)	27
4. Rencana Garis Kapal Ikan 5 GT (<i>knockdown</i> dan <i>modullar</i>)	28
5. Rencana Garis Kapal Ikan 10 GT (<i>knockdown</i> dan <i>modullar</i>)	29
6. Rencana Umum Kapal Ikan 5 GT dari Laminasi Bambu	30
7. Rencana Umum Kapal Ikan 3 GT (<i>knockdown</i> dan <i>modullar</i>)	31
8. Rencana Umum Kapal Ikan 5 GT (<i>knockdown</i> dan <i>modullar</i>)	32
9. Rencana Umum Kapal Ikan 10 GT (<i>knockdown</i> dan <i>modullar</i>)	33
10. Perhitungan Stabilitas Kapal Ikan 3 GT (<i>knockdown</i> dan <i>modullar</i>)	34
11. Perhitungan Stabilitas Kapal Ikan 5 GT (<i>knockdown</i> dan <i>modullar</i>)	49
12. Perhitungan Stabilitas Kapal Ikan 10 GT (<i>knockdown</i> dan <i>modullar</i>)	68

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN PENGEMBANGAN (PP)**



**RANCANG BANGUN KAPAL IKAN DENGAN
MENGUNAKAN SISTEM LENGKAP LEPAS RAKIT
TERURAI (*completed knockdown*) dan SISTEM
BERKEMBANG (*modullar*) DALAM RANGKA MEMENUHI
KEBUTUHAN KAPAL NELAYAN SECARA NASIONAL**

Pengusul :

Dr. Ir. Akhmad Basuki Widodo, M.Sc (0730066002)

Dr. Ir. Viv Djanat Prasita, M.App.Sc. (0717026501)

Nur Yanu Nugroho, ST. MT (0002017202)

Ali Munazid, ST., MT (0719087901)

Aris Hisyam Alwi, SST (Mitra)

Putut Widodo, SST (Mitra)

Dibiayai oleh :

**Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI dan PENDIDIKAN TINGGI
sesuai dengan Kontrak Penelitian Tahung Anggaran 2019
Nomor : 120/SP2H/LT/DRPM/IV/2019**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : RANCANG BANGUN KAPAL IKAN DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM LENGKAP LEPAS RAKIT TERURAI (completed knockdown) dan SISTEM BERKEMBANG (modul) DALAM RANGKA MEMENUHI KEBUTUHAN KAPAL NELAYAN SECARA NASIONAL

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : Dr Ir AKHMAD BASUKI WIDODO, M.Sc.
Perguruan Tinggi : Universitas Hang Tuah
NIDN : 0730066002
Jabatan Fungsional : Lektor
Program Studi : Teknik Perkapalan
Nomor HP : 08123381190
Alamat surel (e-mail) : abwidodo39@gmail.com

Anggota (1)
Nama Lengkap : Dr. Drs VIV DJANAT PRASITA
NIDN : 0717026501
Perguruan Tinggi : Universitas Hang Tuah

Anggota (2)
Nama Lengkap : NUR YANU NUGROHO S.T, M.T
NIDN : 0002017202
Perguruan Tinggi : Universitas Hang Tuah

Anggota (3)
Nama Lengkap : ALI MUNAZID S.T, S.T
NIDN : 0719087901
Perguruan Tinggi : Universitas Hang Tuah


Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 3 dari rencana 3 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 231,300,000
Biaya Keseluruhan : Rp 817,800,000

Mengetahui,
Ka. LPPM UHT



(Dr. Ir. Nimis Trisyani, MP)
NIP/NIK 01071

Surabaya, 15 - 11 - 2019
Ketua,



(Dr Ir AKHMAD BASUKI WIDODO, M.Sc.)
NIP/NIK 02361

Menyetujui,
Rektor UHT



Sudirman

(Dr. Ir. Sudirman, SIP., SE., MAP., MH.)
NIP/NIK 02471

RINGKASAN
RANCANG BANGUN KAPAL IKAN DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM LENGKAP LEPAS TERURAI (*completed knockdown*) dan SISTEM BERKEMBANG (*modullar*) DALAM RANGKA MEMENUHI KEBUTUHAN KAPAL NELAYAN SECARA NASIONAL

Negara Kesatuan Republik Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki puluhan ribu pulau. Setidaknya terdapat 13.466 pulau yang bernaung di wilayah Negara Kesatua Republik Indonesia, sedangkan luas daratan dan lautan memiliki perbandingan yang cukup signifikan, dari data statistik yang diperoleh setidaknya total luas daratan Indonesia mencapai 1.910.000 km² sedangkan total luas lautan mencapai 6.279.000 km². Dengan total keseluruhan luas laut di Indonesia dan potensi sumber daya alam yang dianugerahkan Tuhan kepada negeri ini, baik berupa hayati dan non - hayati merupakan asset besar bagi Indonesia.

Kebijakan pemerintah menekan kegiatan pembalakan liar (*illegal logging*), semakin sulit untuk mendapat kayu sebagai bahan baku pembangunan kapal dengan harga murah dan ukuran yang sesuai dengan kebutuhan. Pada proses pembangunan kapal kayu sampai dengan saat ini, masih membutuhkan bahan baku yang sangat banyak dan ukuran yang relatif besar, terutama pada galangan kapal kayu tradisional. Galangan tradisional ini dikenal boros akan bahan baku. Hal ini disebabkan oleh proses produksinya yang menjadikan boros akan bahan baku. Sebagai upaya untuk menyelesaikan permasalahan transportasi perintis (antar pulau) adalah dengan menyediakan kapal yang murah dan cepat tetapi masih memenuhi persyaratan klas (BKI). Salah satu tindakan yang dapat memenuhi kriteria tersebut adalah dengan mengembangkan rancang bangun kapal kayu dengan sistem lengkap lepas terurai (*complete knockdown*). Rancang bangun dari sistem pembangunan kapal ini mempunyai keunggulan hemat bahan baku, proses pembangunan yang lebih cepat, tetapi mempunyai kekuatan yang lebih baik. Selain itu dalam riset ini akan di tampilkan proses pembuatan kapal dengan sistem lepas rakit, yaitu pembangunan kapal kayu dapat dilakukan dimana saja dengan komponen kapal yang sudah tersedia. Selain itu pembangunan kapal kayu dapat dibuat dalam beberapa variasi tanpa merubah bentuk dan ukuran komponen kapal kayu. Pada riset ini yang diutamakan adalah analisa struktur kapal dan struktur sambungan pada kapal. Karena sambungan pada struktur kapal merupakan faktor utama sebagai penentu keselamatan dan daya tahan kapal terhadap tekanan ombak.

Kegiatan penelitian ini meliputi kegiatan : Survey tentang sambungan komponen kapal di Paciran Lamongan dan Bulukumba Sulawesi Selatan, Uji laboratorium tipe sambungan pada Lunas dan Frame (gading2), dan rancang bangun kapal *knockdown* dan *modullar* dan proses produksi kapal *knockdown*.

Dari hasil riset didapatkan data bahwa pengembangan kapal ikan 5 GT berbahan Bambu Laminasi dapat dikembangkan menjadi kapal yang berukuran 3 GT sampai dengan 10 GT tanpa mengurangi performace kapal.

Kata Kunci : Laminasi Kayu dan/atau Bambu, FRP, Completed Knockdown, Modul

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	.....	ii
RINGKASAN	.....	iv
DAFTAR ISI	.....	v
I. PENDAHULUAN	.....	1
I.1. Latar Belakang	.....	1
I.2. Tujuan Penelitian	.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	.....	5
III. METODA PENELITIAN	.....	11
IV. HASIL dan PEMBAHASAN	.....	13
V. KESIMPULAN	.....	20
DAFTAR PUSTAKA	.....	22
LAMPIRAN	.....	vi
1. Hasil Pengujian Sifat Mekanis	.....	24
2. Rencana Garis Kapal Ikan 5 GT dari Laminasi Bambu	.....	26
3. Rencana Garis Kapal Ikan 3 GT (<i>knockdown</i> dan <i>modullar</i>)	.....	27
4. Rencana Garis Kapal Ikan 5 GT (<i>knockdown</i> dan <i>modullar</i>)	.....	28
5. Rencana Garis Kapal Ikan 10 GT (<i>knockdown</i> dan <i>modullar</i>)	.....	29
6. Rencana Umum Kapal Ikan 5 GT dari Laminasi Bambu	.....	30
7. Rencana Umum Kapal Ikan 3 GT (<i>knockdown</i> dan <i>modullar</i>)	.....	31
8. Rencana Umum Kapal Ikan 5 GT (<i>knockdown</i> dan <i>modullar</i>)	.....	32
9. Rencana Umum Kapal Ikan 10 GT (<i>knockdown</i> dan <i>modullar</i>)	.....	33
10. Perhitungan Stabilitas Kapal Ikan 3 GT (<i>knockdown</i> dan <i>modullar</i>)	..	34
11. Perhitungan Stabilitas Kapal Ikan 5 GT (<i>knockdown</i> dan <i>modullar</i>)	..	49
12. Perhitungan Stabilitas Kapal Ikan 10 GT (<i>knockdown</i> dan <i>modullar</i>)	..	68

BAB I.

PENDAHULUAN

I.1. LATAR BELAKANG.

Salah satu potensi Indonesia yang potensial adalah perikanan. Indonesia memiliki potensi di bidang perikanan sebesar 65 juta ton/tahun, namun baru 20% yang dimanfaatkan. Tercatat bahwa nilai ekonomi yang terbantu dari sisi potensi perikanan ini jika dikalkulasikan maka pendapatan negara bisa mencapai US\$ 47.000.000.000/tahun ditambah lagi dengan kerugian yang diakibatkan oleh *illegal fishing*. Dari laut Arafuru ini, Negara mendapat kerugian sebesar Rp. 520 triliun. suatu nilai yang sangat besar bagi penyangga APBN. Potensi pesisir yang dimiliki Indonesia berupa keanekaragaman hayati dan non – hayati. Tercatat bahwa panjang pantai di Indonesia mencapai 95.181 km dengan luas wilayah laut 5,4 juta km², mendominasi total luas teritorial Indonesia sebesar 7,1 juta. Kontribusi perekonomian yang berasal dari wilayah pesisir ini sebesar US\$ 82.000.000.000/ tahun. Jika dioptimalkan, maka akan lebih besar pendapatannya per tahun. Dengan negara yang berjudul “Negara Kepulauan” Potensi dari segi pariwisata di bidang bahari yang tersebar di 241 kabupaten/kota dapat mencapai US\$ 29.000.000.000/ tahun. Tingginya kelimpahan dan keanekaragaman hayati di laut Indonesia, digunakan untuk pengembangan industri bioteknologi bahan pangan, obat-obatan, kosmetika dan bioremediasi. Pemanfaatan di bidang bioteknologi laut ini berpotensi paling besar diantara potensi lainnya. Tercatat bahwa potensi bioteknologi laut ini mencapai US\$ 330.000.000.000/ tahun. Pemanfaatan bioteknologi ini akan berdampak besar jika pengelolaan maksimal oleh pemerintah.

Tetapi semua ini hanya dalam hitungan diatas kertas, karena sarana dan prasarana untuk mengoptimalkan potensi tersebut masih sangat terbatas. Kita masih banyak membutuhkan kapal atau perahu sebagai salah satu sarana untuk mengeksploitasi potensi tersebut. Dan untuk itu diperlukan kapal-kapal nelayan yang sederhana, tetapi mampu melayari wilayah diluar ZEE. Dan kita belum mampu memasok kebutuhan kapal ikan tersebut agar pemanfaatan sumber daya laut yang kita miliki dapat dikelola secara optimal. Salah satu kendalanya kemampuan kita dalam memproduksi kapal kayu secara cepat dan murah. Dalam pembuatan kapal ikan yang representative, dalam arti kapal tersebut mempunyai disain yang baik, mampu berlayar dalam kurun waktu yang

cukup lama dan mampu berlayar dilaut bebas, masih dibutuhkan **waktu yang relatif lama dan mahal**. Galangan kapal tradisional dalam membangun kapal ikan yang mampu melayari wilayah ZEE, biasanya diperlukan bahan dan material yang khusus dan tidak semua galangan kapal kayu mampu mengerjakan.

Dengan melihat permasalahan tersebut diatas, maka ada ide untuk membuat kapal secara lepas terurai (*completed knockdown*), dimana komponen-komponen kapal dibuat secara *pre fabrication*. Dengan sistem pembuatan kapal secara *knockdown* diharapkan galangan-galangan kapal tradisional mampu membangun kapal dalam waktu yang relative singkat dan cepat serta murah. Hal ini disebabkan bahwa material dan komponen kapal telah tersedia. Sedangkan murah karena komponen kapal tersebut dibuat secara fabrikasi, sehingga biaya produksinya dapat ditekan serendah-rendahnya. Selain itu, karena bahan dan komponen kapal kayu tersebut dibuat dengan sistem laminasi, yaitu terbuat dari dua atau lebih lapis kayu. Hal ini menyebabkan bahwa bahan kayu laminasi tidak memerlukan persyaratan dimensi yang tinggi.

Kegiatan ini hasil pengembangan dari proses produksi Kapal Ikan 5 GT dari Laminasi Bambu yang didanai oleh Kemenristekdikti melalui skema Riset Andalan Perguruan Tinggi dan Industri (RAPID) yang telah selesai pada tahun 2014. Hasil evaluasi proses produksi kapal ikan tersebut ditemui kendala didalam pembuatan komponen kapal. Dimana setiap komponen kapal harus dibuat mulai dari perancangannya hingga proses produksinya memerlukan satu rancangan dan satu proses produksi. Hal ini menyebabkan proses pembuatan kapal ikan berukuran 5 GT dari Laminasi Bambu mejadi lebih lam dan mahal.

Atas dasar pengembangan tersebut, maka dibuat suatu rancangan kapal ikan yang berukuran 3 GT sampai dengan 10 GT dengan perancangan dan proses produksi yang hampir sama, sehingga perancangan dan proses produksi menjadi lebih cepat dan murah. Komponen kaban disederhanakan seminimal mungkin dan hanya dibuat dalam bentuk 2 jenis komponen saja.

I.2. TUJUAN DAN SASARAN.

A. Tujuan.

Tujuan dari riset ini adalah me - **rancang bangun** sistem pembangunan kapal nelayan yang terbuat dari kayu dan/atau bambu laminasi secara cepat dan murah, yaitu dengan metoda lepas terurai (*completed knockdown*) dan berkembang (*modullar*) dari bahan yang dibuat dengan sistem laminasi, sehingga kapal

diharapkan menjadi lebih kuat, lebih cepat dalam pembangunannya dan lebih murah harganya.

B. Sasaran.

Sasaran dari riset ini adalah menemukan sistem perakitan dalam proses pembangunan kapal kayu dan/atau laminasi bambu dengan cara *completed knockdown* dan *modul*, dimana setiap sambungan atau pemisahan bagian kapal yang merupakan bagian *completed knockdown* dan *modul*.

BAB. II

STUDI PUSTAKA

Penggunaan kapal kayu di Indonesia mempunyai peranan penting, baik untuk keperluan pengangkutan lokal maupun antar pulau.

Pemilihan jenis kayu untuk kapal nelayan sampai saat ini masih didasarkan pada pengalaman dan tradisi, dimana jenis kayu yang biasa digunakan adalah jenis kayu Jati (*Tectona grandis*), Ulin (*Eusideroxylon swageri*) dan Merbau (*Instia bijuga*). Jenis kayu diatas tetap dipakai, walaupun telah ditemukan jenis baru yang mempunyai sifat fisis-mekanis yang sama atau bahkan lebih baik. Hal ini salah satunya disebabkan karena ketiga jenis kayu tersebut diatas mempunyai ketahanan yang lebih tinggi terhadap organisme laut dibandingkan dengan jenis kayu lainnya. Selain ketahanannya terhadap organisma perusak kayu, sifat fisis-mekanis kayu lainnya yang juga dipersyaratkan sebagai bahan pembangunan kapal kayu, antara lain seperti mempunyai kekuatan mekanis tinggi, liat dan tidak mudah pecah juga dimiliki oleh ketiga jenis kayu diatas.

Persediaan jenis kayu yang sudah lazim dipakai sebagai kayu perkapalan seperti jenis kayu tersebut diatas, pada saat ini sudah terasa makin berkurang dan harganya semakin meningkat, sehingga dirasa perlu untuk mencari jenis lain atau modifikasi bahan yang dapat digunakan sebagai pengganti dengan catatan masih memenuhi persyaratan yang diwajibkan oleh badan atau instansi yang menangani dibidang tersebut.

Dengan adanya keterbatasan tersebut diatas, maka pemanfaatan potensi laut kita masih sangat minim, kurang lebih hanya 38 % dari total potensi laut sebesar 4.51 juta ton yang dihasilkan setiap tahun. Bila ditambah dengan Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) jumlahnya mencapai 6.7 juta ton/tahun. Dari hasil penelitian BPP Teknologi, bahwa sampai saat ini hanya ada sekitar 400 ribu kapal nelayan yang 99 %-nya hanya mampu menjelajah kawasan pesisir pantai saja. Hal ini akan menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem yang akhirnya akan menurunkan produktifitas perairan itu sendiri. Bahkan eksploitasi sumberdaya perikanan laut dibeberapa kawasan padat ini sering kali tidak diimbangi dengan kesadaran pemeliharaan lingkungan yang pada akhirnya akan menghancurkan ekosistem.

Melihat potensi limbah industri perkayuan yang ada di wilayah Jawa Timur dan Jawa Tengah yang masih dapat digunakan untuk bahan baku pembuatan kapal, perekat yang sederhana dalam penggunaan dan potensi bambu serta potensi jenis kayu yang kurang

dikenal yang diikuti dengan perkembangan teknologi baru, seperti penggunaan bahan pengawet atau sistem laminasi, maka sifat dan dimensi kayu dapat ditingkatkan, demikian juga dengan ketahanannya terhadap organisme perusak kayu. Penggunaan perekat sintesis yang bahan dasarnya berupa bahan kimia biasanya bersifat racun, sehingga akan meningkatkan daya tahan terhadap serangga, rayap dan binatang laut. Dengan penggunaan kayu laminasi sebagai bahan pembangunan kapal kayu akan meningkatkan daya guna dan hasil guna dari pada kapal kayu itu sendiri. Disamping itu, sifat fisis dan mekanis kayu laminasi akan meningkat berkisar 125 – 150 % dibandingkan dengan kekuatan kayu solid dengan ukuran yang sama. Dan hal ini juga merupakan faktor yang menguntungkan penggunaan kayu laminasi ini sebagai bahan pembangunan kapal kayu.

Untuk lebih menghemat penggunaan kayu sebagai material utama kayu laminasi perlu dipikirkan alternatif bahan tambahan, seperti bambu. Bambu jenis betung (*Dendrocalamus asper*) mempunyai sifat fisis dan mekanis tinggi serta mempunyai ukuran yang memungkinkan untuk digunakan sebagai bahan konstruksi atau kapal kayu. Jenis bambu ini mempunyai ukuran yang besar baik panjang antar ruas, diameter maupun ketebalan dagingnya, yaitu panjang antar ruas 60 – 100 cm dengan ketebalan daging 1 – 1.5 cm. Kedua jenis kayu tersebut banyak tersebar di wilayah Jawa Timur dan Jawa Tengah.

Bambu jenis Bitung atau Betung (*Dendrocalamus asper*) mempunyai sifat fisis dan mekanis sedikit lebih rendah dibandingkan dengan kayu jenis Merbau dan Bangkirai, tetapi lebih tinggi dibandingkan dengan jenis kayu berberat jenis sedang kebawah seperti kelompok meranti merah.

Kekuatan dan kehandalan daripada kayu laminasi utamanya dikarena faktor perekat (resin) yang digunakan. PT. Pamolite Adhesive Industry (PT. PAI) di Probolinggo merupakan industri perekat terbesar di Jawa Timur yang memproduksi berbagai macam jenis perekat. Produk perekat yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut, kebanyakan diperuntukkan bagi industri kayu lapis dan wood based panel seperti partikel board dan hard board. Salah satu perekat produk PT. PAI adalah Resorcinol Formaldehyde (RF) dan jenis ini digunakan sebagai bahan perekat plywood dengan klasifikasi marine-use. RF merupakan perekat kayu yang diperuntukkan bagi konstruksi berat seperti untuk pembuatan glue laminated (*glulam*), boat construction, bangunan dilaut (marine construction) dan pekerjaan yang mempunyai lingkungan berisiko tinggi. Secara umum RF Adhesive mengeras dengan cepat pada temperatur 5 – 70 °C. Perekat sintesis,

termasuk resorcinol, selalu dicampur dengan bahan formaldehyde yang biasanya berasal dari paraformaldehde. Campuran paraformaldehde umumnya dicampurkan sebelum penggunaan, sehingga perekat sintesis selalu mempunyai masa pakai (*life time*) yang singkat.

Rancangbangun kapal kayu tradisional merupakan hasil dari suatu proses evolusi rancangan yang berlangsung turun temurun dan setiap lokal daerah mempunyai ciri kekhususan masing-masing. Kekhususan lokal tersebut disatu sisi merupakan kekayaan budaya nasional, tetapi disisi lain juga merupakan tantangan –khususnya bagi perancang kapal kayu- untuk dapat memberikan alternatif rancangan yang dalam jangka panjang dapat diterima oleh banyak pihak. Hal ini disebabkan karakteristik masyarakat nelayan yang masih tradisional dan sulit menerima perubahan rancangan kapal kayu terutama bila menyangkut aspek operasional kapal dan pembangunannya.

Didalam proses pembangunan kapal di galangan, perancang tradisional membangun kapal berdasarkan pengalaman serta tanpa disertai gambar teknis yang memadai. Hal ini memberikan implikasi bahwa urutan proses pembangunan disesuaikan dengan kemudahan penanganan material bahan yang tersedia. Suatu contoh, setelah peletakan lunas dan linggi depan/ belakang, beberapa gading acuan dipasang terlebih dahulu dibebeberapa posisi memanjang kapal. Setelah itu dilanjutkan dengan pemasangan papan kulit kapal dimulai dari bagian lajur lunas/ bawah, satu persatu, ke lajur diatasnya. Secara tradisional, konstruksi disekitar lunas dan papan lajur lunas ini serta sudut yang terjadi diantara keduanya, sangat menentukan bentuk dari kapal yang akan dibuat, karena pelatakan papan-papan kulit berikutnya hanya merupakan penerusan dari lajur lunas tersebut.

Bentuk lengkung badan kapal yang berada diantara gading-gading acuan tersebut, sudah barang tentu ditentukan oleh kemudahan tekuk papan kayu kulit kapal, sehingga bentuk kapal tidak dapat secara teliti dipertahankan. Proses seperti ini sangat umum terjadi di galangan kapal kayu tradisional, sehingga pengembangan lebih lanjut rancanganbangun kapal tradisional tidak dapat secara drastis berbeda dengan proses tersebut diatas. Perancang harus dapat tetap mengadopsi proses tradisional ini, sehingga proses perubahan yang dipilih adalah proses perubahan secara bertahap.

Pengembangan desain kapal kayu tradisional dilaksanakan dalam konteks pengembangan yang masih mempertahankan karakteristik ke-tradisionalan. Perubahan konstruksi diusahakan seminimum mungkin sehingga proses transformasi ini dapat

berlangsung dengan melibatkan komponen galangan kapal tradisional yang mempunyai fasilitas dan sumberdaya manusia yang terbatas tersebut.

Perubahan material dari bahan kayu alami menjadi kayu laminasi memberikan dampak perubahan terhadap rancangan maupun proses pembangunan kapal di galangan. Fleksibilitas kayu laminasi didalam mengadopsi bentuk-bentuk lengkung serta fleksibilitas untuk mendapatkan ukuran kayu sesuai dengan kebutuhan menjadikan proses pembuatan komponen kapal lebih cepat, sederhana serta tidak memerlukan ketrampilan yang khusus. Akan tetapi, perubahan ini mengakibatkan perlunya perancang mengembangkan suatu bentuk konstruksi baru sesuai dengan rancangan komponen dari kayu laminasi, tetapi tetap mempertahankan sifat ketradisional dari proses dan rancangan kapal secara keseluruhan.

Suatu contoh, dengan kayu laminasi, bidang sekat kapal dapat dibuat dari satu lembar papan saja, sehingga tidak diperlukan proses penyambungan dan pendempulan seperti pada penggunaan kayu alami. Demikian juga konstruksi ring yang terdiri dari wrang, gading dan balok geladak, dapat dibuat dengan satu papan, sehingga merupakan konstruksi satu bidang. Distribusi gaya dapat tersalur lebih baik serta pemasangan dapat lebih cepat dan lebih mudah.

Penggunaan kayu laminasi juga membuka peluang dilaksanakannya proses pembuatan kapal atau komponen kapal secara seri (*mass pruduct*). Untuk tahap awal perlu mempertimbangkan keanekaragaman bentuk dan spesifikasi kapal tradisional di tiap *local area*. Untuk menuju tahap ini perlu dipersiapkan indentifikasi komponen-komponen masing-masing jenis kapal yang ada.

Jumlah masyarakat nelayan di Indonesia, baik yang dikatagorikan nelayan tambak maupun nelayan laut merupakan masyarakat yang menduduki ranking ke 2 setelah masyarakat petani. Diperkirakan sekitar 50 juta penduduk berdomosili di pesisir pantai dan sebagian besar dari mereka adalah nelayan. Namun demikian kesejahteraan mereka masih dibawah rata-rata jika dibandingkan dengan masyarakat kelompok lainnya [Dhauri, 1999]. Laut Indonesia mempunyai luas sebesar 5,8 juta kilometer persegi dan memiliki potensi yang amat besar dalam menopang pertumbuhan ekonomi nasional.

Di dalam air laut Indonesia terkandung potensi perikanan yang secara ekonomi merupakan asset nasional yang tak ternilai. Potensi lestari ikan laut Indonesia mencapai 6,7 juta ton pertahun, sedangkan yang dimanfaatkan baru mencapai 3,9 juta ton pertahun. Di samping itu, terdapat 700 jenis terumbu karang yang tersebar di seluruh

perairan laut Indonesia dan juga ada 8500 jenis ikan yang terdapat di perairan laut kita [Kusuma Atmaja, 1999].

Sampai saat ini potensi lestari perikanan tangkap di Indonesia yang diusahakan baru mencapai 38 %. Dengan demikian masih tersisa sekitar 62 % yang dapat diusahakan ataupun bahkan dikembangkan lagi. Pada saat ini sebenarnya Indonesia adalah merupakan negara produsen ikan laut nomer 7 di dunia, dengan devisa mencapai US\$ 2,2 milyar pertahun. Dengan kondisi seperti inilah maka sektor perikanan laut harus diperhatikan secara optimal baik yang menyangkut teknik budidaya perikanan, penangkapan, teknologi kapal dan pembuatannya, industri perikanan laut, sistem pemasaran dan penetapan peraturan perusahaan hasil perikanan laut.

Untuk lebih meningkatkan ranking penghasil ikan di dunia, maka salah satu faktor yang secara serius harus dibenahi adalah masalah sarana penangkapan yaitu kapal dengan perlengkapan tangkapnya. Secara umum kapal yang digunakan di Indonesia adalah kapal-kapal tradisional yang dari segi efisiensi dan produktivitas tangkap masih kurang jika dibandingkan dengan kapal-kapal modern dengan perancangan yang terstruktur. Kecepatan, kapasitas, efisiensi, manuver, bahan bakar, lama pembuatan kapal dan harga kapal masih merupakan kendala dalam meningkatkan sektor perikanan laut. Oleh karena itu perlulah kiranya dikembangkan inovasi baru tentang bahan pembuat kapal yang secara teknis dan ekonomis mampu meningkatkan hasil perikanan secara signifikan.

Pembangunan kapal yang dilaksanakan di Indonesia khususnya untuk kapal ikan, masih dilakukan oleh galangan rakyat yang secara teknologi masih konvensional dan kurang kompetitif. Oleh karena itu untuk mencapai harga kapal yang murah dengan karakteristik teknis yang memenuhi, diperlukan inovasi pengembangan kapal yang terpadu dengan mempertimbangkan beberapa faktor, diantaranya :

- Kapasitas dan jenis hasil penangkapan ikan.
- Nelayan atau perusahaan perikanan laut sebagai subjek sekaligus objek perikanan laut.
- Sarana penangkapan ikan di laut yaitu kapal lengkap dengan alat tangkapnya.
- Industri pembuat kapal ikan (galangan) dan industri penunjang galangan kapal tersebut.
- Koperasi perikanan sebagai media pemasaran hasil perikanan dan pemenuhan kebutuhan nelayan.

Kelima faktor diatas harus dipadukan secara fungsional sehingga diharapkan akan mendapatkan hasil perikanan laut yang mampu bersaing di pasar global nanti.

BAB III.

METODOLOGI PENELITIAN

Design Development and Building Prototype.

Didalam rancangan penggunaan kayu laminasi untuk kapal kayu, perlu diteliti karakteristik komponen-komponen kapal yang secara menguntungkan dapat digantikan dengan kayu laminasi. Penelitian ini untuk memberikan gambaran mengenai rancangan struktur laminasi untuk setiap komponen dengan memperhatikan faktor ekonomis dan teknis pembuatannya, sehingga lebih meng-efisiensikan proses pembuatan kapal secara keseluruhan.

Langkah tersebut diawali dengan pemilihan satu ukuran utama kapal kayu yang dipakai sebagai kapal prototipe untuk diteliti setiap komponennya. Ukuran kapal dipilih berdasarkan kemampuan jelajahnya, kemampuan galangan tradisional, serta prospek jumlah kapal dengan ukuran tersebut akan dibuat.

Komponen-komponen dari kapal tersebut kemudian digolongkan menurut grup dengan klasifikasi menurut bentuk struktur komponen, geometri serta fungsinya pada kapal. Kondisi kritis dari setiap klasifikasi kemudian didata dan merupakan persyaratan spesifikasi minimal dari kayu laminasi untuk penggunaan dalam bentuk komponen tersebut.

BAB IV.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Riset Andalan Perguruan Tinggi dan Industri (RAPID) ini menitikberatkan pada proses pembangunan kapal kayu dan/atau bambu laminasi berukuran kecil (antara 3 GT ~ 10 GT) dengan menggunakan komponen yang sama, sehingga proses pembangunan kapal akan lebih cepat dan murah.

Kapal Ikan yang dijadikan objek penelitian mempunyai ukuran 3 GT, 5 GT dan 10 GT. Penelitian ini merupakan pengembangan dari hasil penelitian RAPID 2013-2014 dengan judul Rancang Bangun Kapal Ikan 5 GT dari Laminasi Bambu. Sehingga untuk membuat Kapal tersebut tidak perlu membuat Komponen dan Disain setiap kapal. Diharapkan dengan satu Disain dan satu Komponen dapat dibuat kapal ikan berukuran antara 3 GT – 10 GT.

Kegiatan penelitian tahun pertama tahun 2017 meliputi :

- **Survey.**

Survey ini bertujuan untuk mencari *reference option* dalam rangka menentukan bentuk sambungan pada konstruksi kapal *knockdown* dan modul. Survey dilakukan di dua tempat yaitu di :

1. *Paciran, Lamongan.*

Dipihnya Paciran Lamongan sebagai galangan kapal kayu tradisional yang disurvei, karena di Paciran Lamongan ada beberapa galangan kapal yang membangun kapal ikan dengan ukuran sedang. Tetapi karena ukuran kapal yang dibangun mempunyai ukuran yang relatif kecil, sambungan pada Lunas tidak banyak dijumpai, karena panjang lunas kurang dari 10 meter sehingga mudah untuk mendapatkan kayu ukuran 10 meter.

Sambungan di Galangan Kapal Tradisional di Paciran Lamongan hanya diterapkan pada sambungan Linggi Depan dan Belakang.



Model sambungan Lunas dengan Linggi Depan

Gading-gading pada kapal Tradisional yang dibangun di Paciran lamongan tidak menggunakan kayu lurus yang disambungkan sehingga akan membentuk kurva sesuai dengan bentuk lambung kapal. Tetapi untuk gading-2 kebanyakan galangan kapal tradisional di Paciran lamongan menggunakan kayu Nyamplong yang sudah melengkung.



Penggunaan kayu Nyamplong untuk Gading-2

2. Bulukumba, Sulawesi Selatan.

Kabupaten Bulukumba terletak di ujung bagian selatan ibu kota Provinsi Sulawesi Selatan, terkenal dengan industri perahu pinisi yang banyak memberikan nilai tambah ekonomi bagi masyarakat dan Pemerintah Daerah.

Bulukumba terkenal dengan galangan kapal pinishi atau galangan kapal tradisional yang berbahan kayu. Produk dari wilayah ini sudah mencapai mancanegara sebagai kapal wisata.

Galangan kapal kayu di Bulukumba pada umumnya membuat atau membangun kapal kayu dengan ukuran diatas 100 Gross Tonnage (GT). Kapal dengan ukuran sebesar ini, mempunyai panjang lunas diatas 20 meter, sehingga harus ada sambungan pada Lunasnya.

Penempatan dan tipe sambungan akan menentukan kekuatan yang optimum terhadap struktur kapal secara keseluruhan. Secara umum, sambungan yang digunakan di galangan kapal Bulukumba adalah tipe *sraft joint* yang dikombinasikan dengan perekat dan mur-baut. Gambar dibawah merupakan salah satu contoh sambungan yang digunakan untuk kapal berukuran 20 GT.



Model sambungan Lunas

Karena kapal yang dibangun dengan lebar lebih dari 8 meter, maka gading-gading yang digunakan selalu ada sambungan. Hal ini disebabkan untuk mendapat bahan (kayu) dengan panjang lebih dari 5 meter dibentuk sesuai dengan bentuk lambung yang sedang dibangun.



Model Sambungan Gading-2

Pada umumnya, sambungan gading dengan menggunakan double strap disisi kiri kanan sambungan, sedangkan sambungannya sendiri tipe *butt joint*. Untuk memperkuat sambungan, tipe ini dikombinasikan dengan double trap. Hanya saja, pada umumnya penggunaan kayu di Bulukumba bukan kayu yang kering. Artinya kayu yang digunakan masih mempunyai kadar air (kelengasan) diatas 16 %.

- **Material dan Konstruksi.**

Uji material dan Konstruksi ini meliputi uji sambungan yang diterapkan pada Lunas Kapal dan Gading-gading Kapal. Kedua komponen tersebut merupakan struktur dan konstruksi utama dari kapal kayu. Dan dalam proses pembangunan kapal lepas rakit dan modul ini, sambungan merupakan faktor penentu dari kekuatan struktur kapal. Penelitian dan pengujian yang telah dilakukan dan melibatkan mahasiswa dalam rangka penulisan skripsi, sebagai berikut :

1. *Struktur Lunas.*

- Pengaruh Posisi dan Jumlah Sambungan terhadap kuat bending.
- Kuat Tarik (*tensile strength*) kayu Kamper dengan tipe sambungan Butt Joint.

- Kuat Tekuk (*bending*) tipe sambungan dengan kombinasi Sambungan.
2. *Struktur Gading-gading.*
- Kuat Lentur (*bending strength*) sambungan dengan dua irisan pada gading-2.



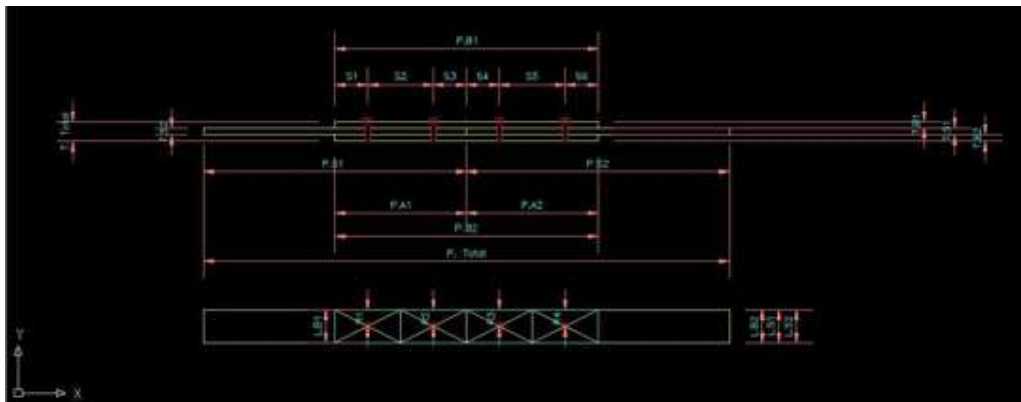
- Kuat Bending pada sambungan tipe *butt joint* dan *scraft joint* dengan menggunakan *double strap*.



- Kuat Bending Gading-2 dengan bahan laminasi kayu kamper (*Dryobalanops*).



- Kuat bending sambungan *double strap* pada sambungan butt joint.
- Kuat tarik sambungan dengan dua irisan dengan menggunakan perekat dan/atau pasak.



Pengujian dilakukan di : Laboratorium Mekanika Kayu, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Badan Litbang Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Bogor.

Dari hasil uji menunjukkan tipe sambungan yang telah dilakukan, bahwa sambungan tersebut dapat digunakan dalam struktur dan konstruksi kapal kayu (hasil terlampir).

- **Disain.**

Basic Disain kegiatan penelitian ini dari Disain Kapal Ikan 5 GT dari Laminasi Bambu yang dikembangkan menjadi kapal ikan yang diproduksi secara lepas rakit

dan modul yang menghasilkan ukuran kapal antara 3 GT – 10 GT yang menggunakan komponen sama. Kegiatan disain yang telah dilakukan meliputi :

1. *Pembuatan Rencana Umum dan Rencana Garis.*

Kegiatan ini dilakukan di Galangan F1 Perkasa Banyuwangi dengan hasil terlampir. Dari hasil pembuatan Rencana Garis dan Rencana Umum maka didapatkan disain Kapal Ikan dengan ukuran 3 GT, 5 GT dan 10 GT.

2. *Uji Numerik.*

Kegiatan ini dilakukan di Laboratorium Teknip perkapalan, Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan (FTIK), Universitas Hang Tuah (UHT) Surabaya.

Kegiatan ini meliputi perhitungan performance kapal berdasarkan olahan dan perhitungan kapal (hasil terlampir).

3. *Uji Laboratorium.*

Kegiatan ini dilaksanakan di Balai Teknologi Hidrodinamika, Badan Penerapan dan Pengkajian Teknologi (BPPT) yang meliputi : Resistance dan self-propulsion test dan Sea keeping test.

Uji ini untuk membuktikan hasil hitungan numerik pada kolam uji (*towing tank*) terhadap performance kapal.

• **Proses Produksi.**

Kegiatan Proses produksi kapal ikan berukuran 3-10 GT dengan sitem knockdown dan modular meliputi kegiatan sebagai berikut :

4. *Peletakan Lunas.*

Kegiatan ini merupakan kegiatan penyambungan lunas bagian depan dan linggi bagian belakang. Kegiatan ini biasanya dinamakan dengan Keel Lying atau peletakan lunas.



5. Pemasangan Konstruksi Melintang.

Kegiatan ini merupakan kegiatan pemasangan frame atau gading-gading kapal. Pemasangan frame tidak harus dimulai dari belakang atau bagian depan terlebih dahulu, karena sudah dirancang didepan maka posisi dan keakurasiannya sudah diperhitungkan.



6. *Pemasangan Konstruksi Lambung.*

Setelah konstruksi Gading-2 selesai maka kegiatan selanjutnya adalah kegiatan konstruksi Lambung. Konstruksi lambung dikerjakan dari bawah sampai dengan batas lantai kapal.



7. *Pemasangan Lantai Kapal Deck.*

Kegiatan ini dilakukan setelah pemasangan Lunas dan Gading-2 selesai dengan sempurna. Dalam kapal ikan konstruksi lantai Kapal terdiri dari tempat penampungan ikan (fish hold), tempat penyimpanan peralatan kapal dan peralatan penangkapan ikan dan ruang mesin



BAB V.

KESIMPULAN

Dari hasil kegiatan penelitian Riset Andalan Perguruan Tinggi dan Industri (RAPID) dengan tema metoda pembuatan kapal ikan berukuran 3 GT sampai dengan 10 GT dengan sistem *knockdown* dan *modullar* dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Uji Laboratorium.

Dari hasil pengujian tipe sambungan baik yang akan digunakan pada Lunas maupun Gading2, menunjukkan bahwa tipe sambungan *butt-joint* maupun *scraft joint* yang menggunakan perekat, mur-baut maupun kombinasi kedua menunjukkan kekuatan yang masih memenuhi persyaratan kekuatan untu lunas dan gading.

Selain itu, tipe sambungan yang digunakan diperkuat dengan *double trap* yang dipasang pada bagian sisi kiri dan kanan.

Konstruksi utama kapal yang meliputi Lunas, Gading2, Lantai kapal (deck) dan bagian lainnya seperti balok geladak, wrang, dan konstruksi lainnya merupakan bagian yang saling berkaitan, sehingga akan memberikan kekuatan pada bagian masing-masing.

2. Disain Kapal.

Dari hasil perhitungan performance kapal berukuran 3 GT, 5 GT dan 10 GT yang dibangun dengan menggunakan komponen konstruksi yang disederhanakan menunjukkan **tidak adanya perubahan yang signifikan** terhadap performance kapal walaupun kapal tersebut mengalami perubahan bentuk dan perubahan penggunaan komponen kapal.

Sehingga untuk kapal yang berukuran 3 GT sampai dengan 10 GT dapat diproduksi dengan metoda *knockdown* dan *modullar*.

3. Proses Produksi.

Proses produksi kapal knockdown dan modular lebih cepat dibandingkan dengan proses produksi kapal dengan ukuran yang sama

DAFTAR PUSTAKA.

- , (1996), *Buku Peraturan Klasifikasi dan Konstruksi Kapal Laut*, Peraturan Kapal Kayu, Biro Klasifikasi Indonesia. Bina Hati, Jakarta
- Ananda S, Ichikawa Y, Munelata, Nagase Y and Shimizu H. 1996. Fiber Texture and Mechanical Graded Structure of Bambu. Dep. of Mechaniccal Engineering, Gumme University. Japan.
- Bodiq, J and Benyamin AJ. 1982. Mechanics of Wood and Wood Composites. Nostrand Reinhold Company.
- China National Bambu Research Centre, 2001. Cultivation and Integrated Utilization on Bambu in China. Hangzhou. China.
- Chugg WA. 1964. GLULAM, The Manufacture of Glue Laminated Structurer. Ernest Benn Limited. London.
- Fangchun, Z. 2000. Selected Works of Bambu Research. The Bambu Research Editorial Committee, Nanjing Forestry University, Nanjing, China.
- Hayashi, T. 1989. Fatigue Properties of Structural Laminated Veneer Lumber (LVL). Tokyo Ringika. Japan.
- Krisdianto, Sumarni G dan Ismanto A. 2000. Sari Hasil Penelitian Bambu. Pusat Penelitian Hasil Hutan. Bogor.
- Martawidjaja, et al. 1978. Timber Used for the Shipbuilding Industry in Indonesia. Lembaga Penelitian kehutanan. Bogor.
- Martawidjaja, dkk. 1989. Atlas Kayu Indonesia. Puslitbang Kehutanan. Bogor.
- Morisco. 1999. Rekaya Bambu. Pusat Antar Uninersitas untuk Teknik Sipil UGM.
- Nugroho, N.Y. dan **Widodo, AB**. 2013. Pengembangan Prototipe Kapal Cepat Berbahan Material Komposit Serat Organik. Laporan Akhir Penelitian Hibah Bersaing (HB), DP2M DIKTI. Kementerian Pendidikan Nasional
- Rosyid, DM. dan **Widodo, AB**. 2000. Pengembangan Material Konstruksi Laminasi untuk Aplikasi Kelautan. Riset Unggulan Kemitraan (RUK) VI tahun 2001, Kerjasama antara ITS dengan PT. PAL dan PT. Pamolite Adhesive Industry. Surabaya.
- Rosyid, DM. dan **Widodo, AB**. 2005. Pengembangan Pembangunan Kapal Kayu dengan Sistem Lepas Rakit (Knockdown). Riset Unggulan Kemitraan (RUK) XI tahun 2005, Kerjasama antara ITS dengan PT. PAL dan PT. Pamolite Adhesive Industry. Surabaya.
- Widjaja, S dan **Widodo, AB**. 2005. Karakterisasi Struktur Kapal Kayu dengan Material Alternatif Komposit Bambu. Laporan Akhir Penelitian Hibah Bersaing XII, DP2M DIKTI. Kementerian Pendidikan Nasional.
- Widodo, AB** dan Rosyid, DM. 2010. Komposit Bambu untuk Aplikasi Struktur. Dalam rangka Memanfaatkan Sumber Daya Alam secara Optimal. ITS Press Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Surabaya.

- Widodo, AB.** 2013. Pengembangan Material Laminasi Bambu Sebagai Komponen Konstruksi Utama Kapal Kayu. Laporan Akhir Penelitian Hibah Fundamental, DP2M DIKTI. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Widodo, AB.** 2013. Analisa Komposisi dan Posisi Bahan Pengisi Dalam Konstruksi Laminasi Bambu Betung (*Dendrocalamus Asper*) Sebagai Bahan Pembangunan Kapal Kayu. Laporan Akhir Penelitian Internal Universitas Hang Tuah (UHT), Surabaya.
- Widodo, AB.** 2013. Teknologi Pembangunan Kapal Perikanan Sebagai Sarana Penangkap Ikan Dengan Menggunakan Material Laminasi Bambu Untuk Memenuhi Kebutuhan Kapal Nelayan di Jawa Timur. Laporan Akhir Penelitian Prioritas Nasional Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (Penprinas MP3EI) 2011-2025, DP2M DIKTI. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Widodo, AB.** 2013. Rancang Bangun Kapal Ikan Ukuran 5 Gross Tonnage (GT) Dengan Menggunakan Material Utama Komposit Bambu Untuk Memenuhi Penyediaan Kapal Penangkap Ikan Secara Nasional. Laporan Akhir (tahun I) Riset Andalan Perguruan Tinggi dan Industri (RAPID), DP2M DIKTI. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

LAMPIRAN



KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN
BADAN PENELITIAN PENGEMBANGAN DAN INOVASI
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HASIL HUTAN
Jl. Gunung Batu No. 5 Bogor 16610. Telp./Fax. (0251) 8633378-8633413

Bogor, 27 Juli 2017

Kepada Yth.

Pemimpin FTIK Univ. Hang Tuah

di Surabaya

Bersama ini disampaikan hasil pengujian kelayakan kayu dari Universitas Hang Tuah, Surabaya, sebagai berikut:

1. Hasil pengujian sifat lentur statik terhadap sampel kayu Kamper yang kami terima adalah sebagai berikut:

Benda uji	Kode	Pengujian Lentur (kg/cm ²)	
		Mod. Elastisitas	Teg. lentur maks.
Balok Laminasi A	LA 1	112.928,392	825,121
Balok Laminasi Lengkung B	LB 1	75.005,107	718,621
Balok Laminasi Lengkung C	LC 1	79.671,077	569,845
Balok Laminasi Lengkung D	LD	98.460,454	947,655
Balok Diagonal 45°	B45°	54.055,002	284,157
Balok Diagonal 63°	C63°	82.431,258	347,684
Balok Diagonal 71°	D71°	86.078,823	324,156
Balok Pasak Lem	PL	62.007,856	269,997
Balok Lem	L	55.617,689	304,219
Balok Pasak	P	8.645,009	108,628
Balok Kontrol	CO	103.828,212	825,469

Catatan :Nilai-nilai tersebut merupakan rata-rata dari 3 ulangan kecuali balok laminasi D

1. Data di atas berlaku untuk contoh yang diuji menurut standar pengujian ASTM D143-94 untuk pengujian contoh kecil bebas cacat yang dimodifikasi sesuai ukuran produk kayu yang kami terima.
2. Data hasil pengujian selengkapnya tersedia dalam lampiran.

Demikian disampaikan, atas kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

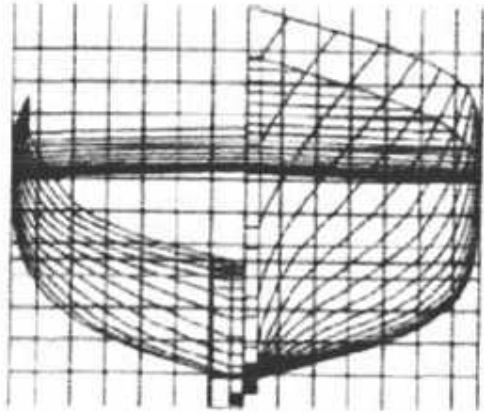


Kepala Lab. Pengujian Kayu,

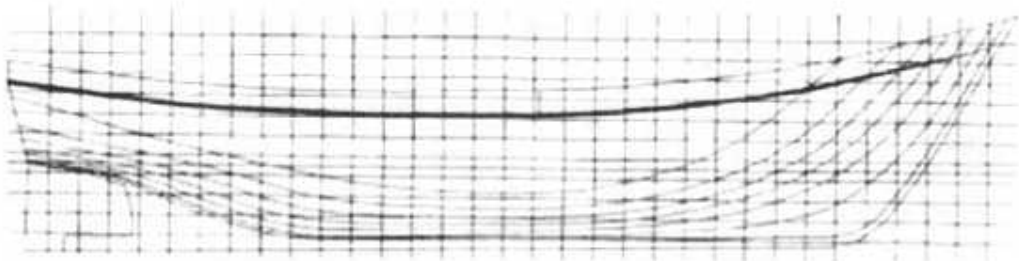
Abdurachman, ST.

Lampiran 1: Hasil Pengujian lentur statik

Kode sampel	Ulangan	Ket. Lenturstatik (kg/cm ²)		
		MPL	MOE	MOR
LA 1	1	315,858	108.585,383	809,198
LA 2	2	366,920	115.665,666	843,917
LA 3	3	459,357	114.534,128	822,249
	Rata2	380,712	112.928,392	825,121
LB 1	1	355,488	74.368,896	719,864
LB 2	2	369,742	79.117,755	747,186
LB 3	3	313,776	71.528,669	688,813
	Rata2	346,335	75.005,107	718,621
LC 1	1	200,754	60.932,068	400,169
LC 2	2	327,529	85.623,211	655,058
LC 3	3	280,418	92.457,951	654,310
	Rata2	269,567	79.671,077	569,845
LD 1		330,577	98.460,454	947,655
B45°1	1	232,681	55.476,509	355,669
B45°2	2	227,826	56.386,946	289,664
B45°3	3	138,863	50.301,552	207,137
	Rata2	199,790	54.055,002	284,157
C63°1	1	227,813	69.970,273	372,094
C63°2	2	196,938	81.523,854	307,443
C63°3	3	130,215	95.799,648	363,516
	Rata2	184,989	82.431,258	347,684



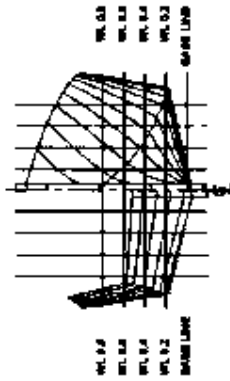
SHEAR PLAN



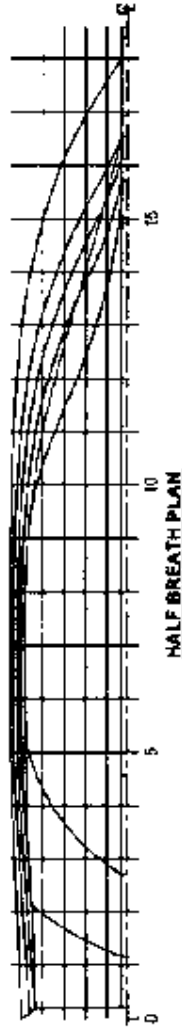
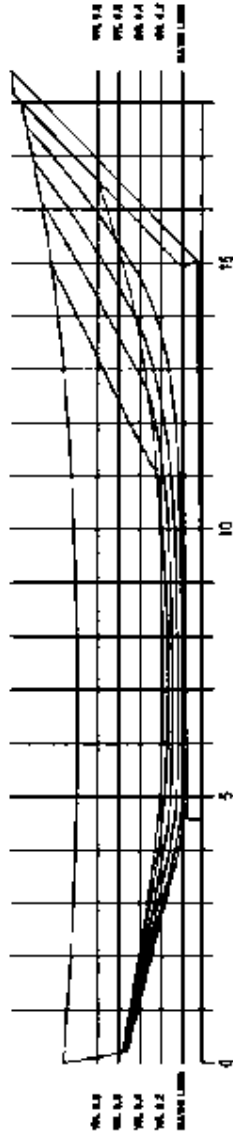
HALF BREADTH PLAN



**LINES PLANE
KAPAL IKAN 5 GT**



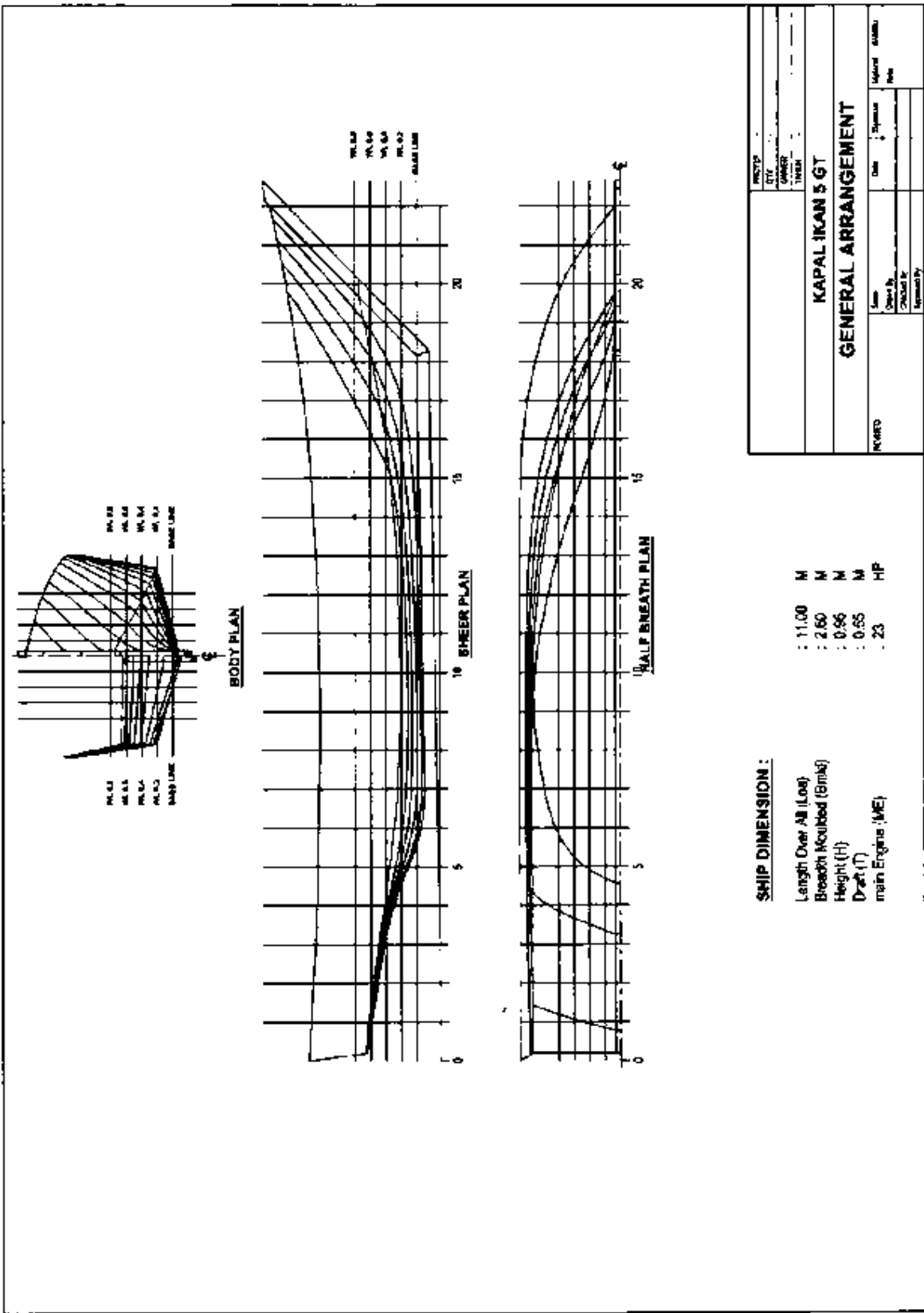
BODY PLAN



SHIP DIMENSION :

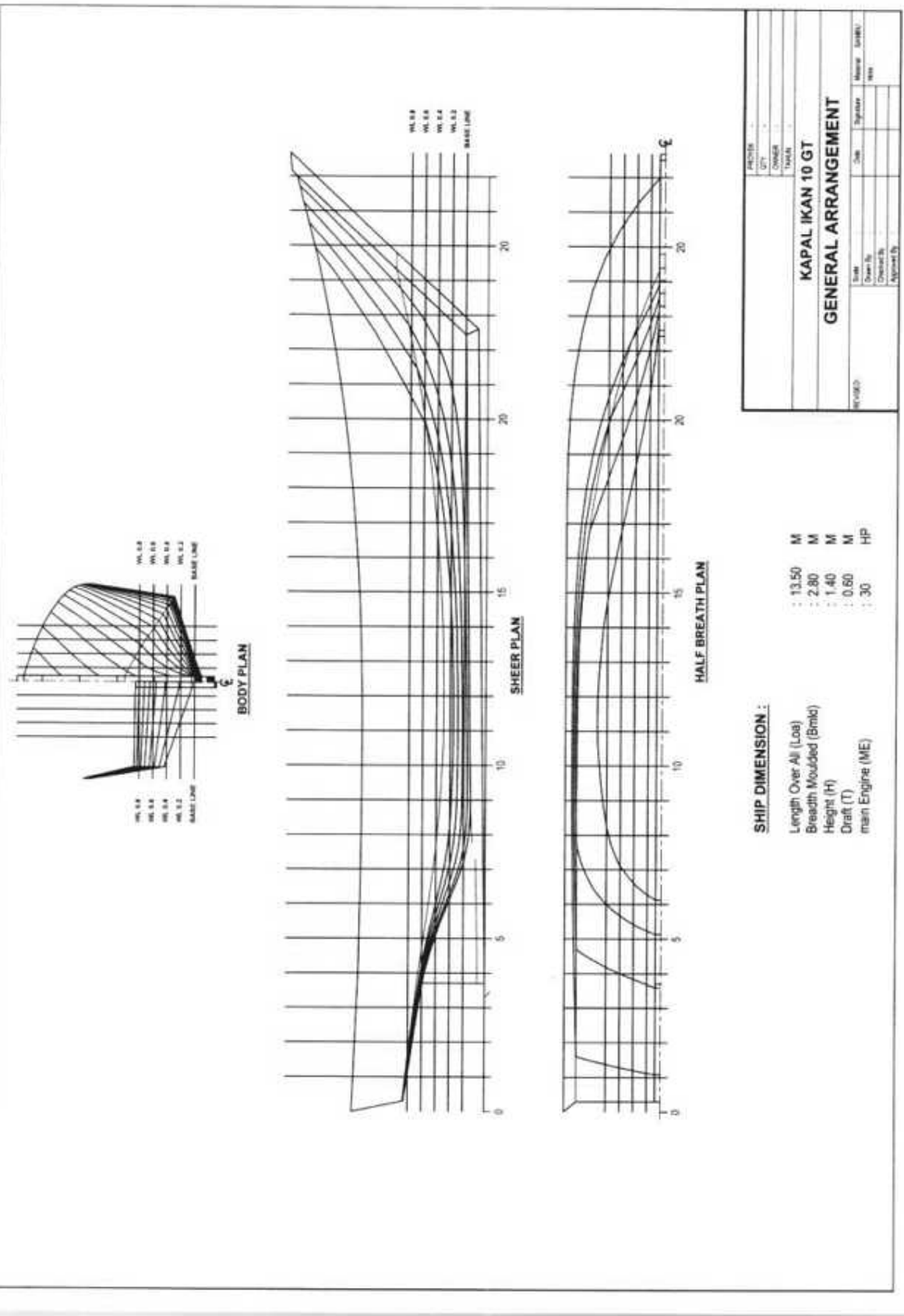
- Length Over All (Loa) : 9.00 M
- Breadth Moulded (Bmtd) : 2.20 M
- Height (H) : 0.85 M
- Draft (T) : 0.45 M
- main Engine (ME) : 2 x 6.5 HP

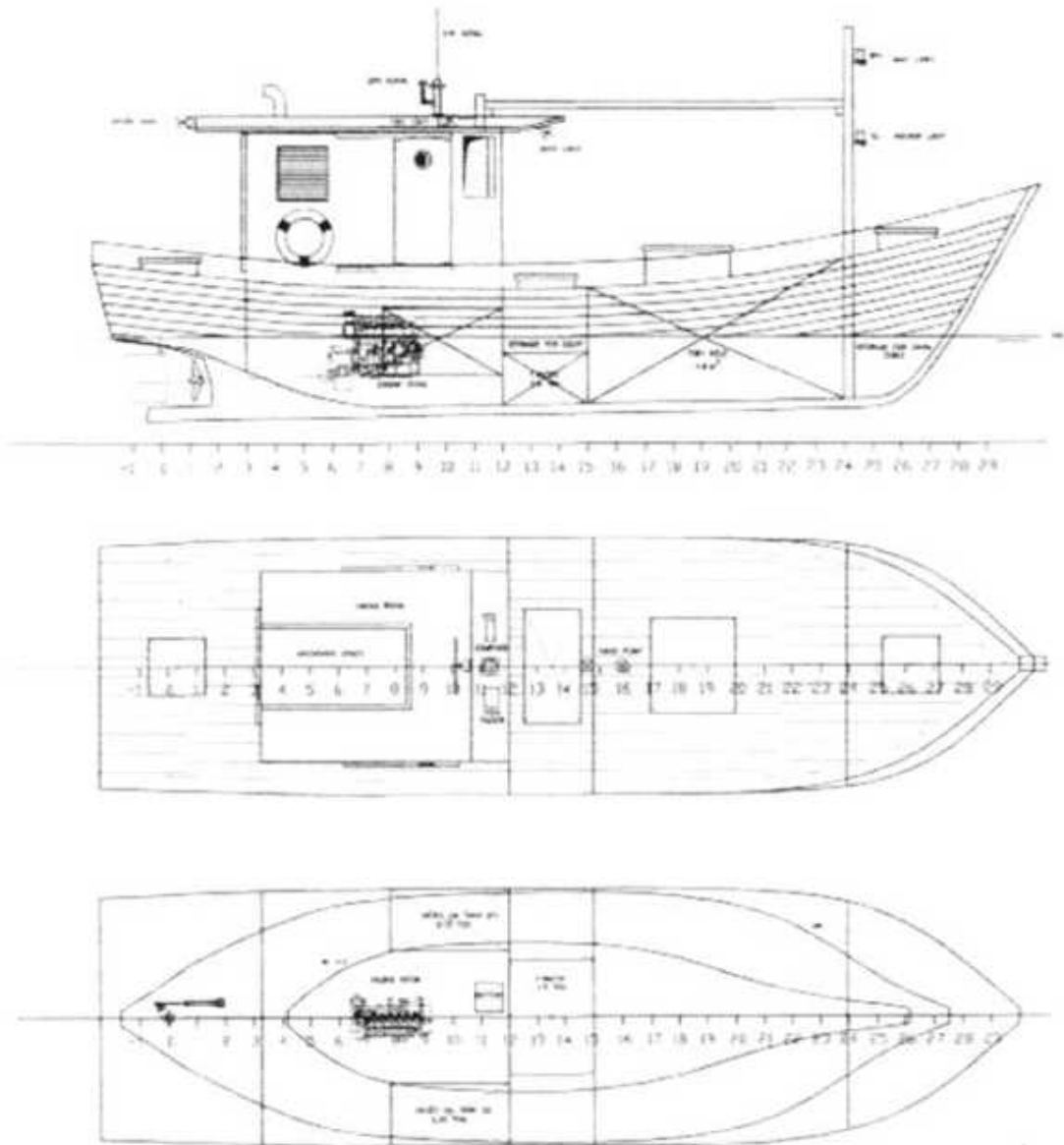
PROJECT		Date		Society		Member	
CITY		Drawn By		Checked By		Appr. By	
DESIGN		Scale		Title		No.	
TITLES		Date		Society		Member	
KAPAL IKAN 3 GT							
GENERAL ARRANGEMENT							



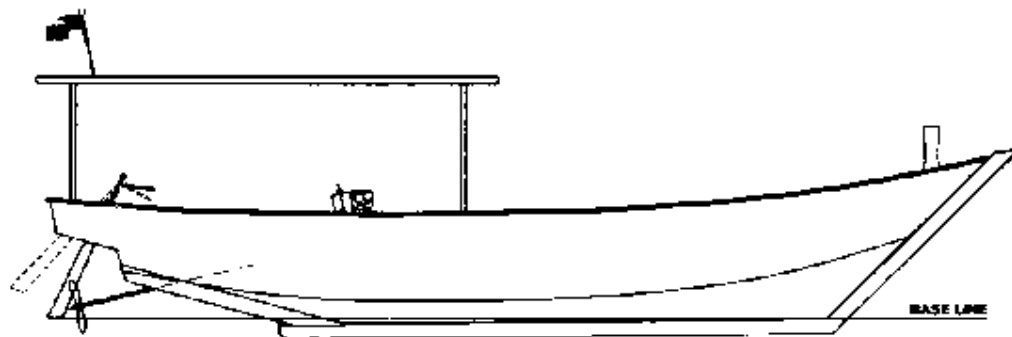
NO. 272	DATE	BY	CHKD BY	APPROVED BY
OWNER	DATE	DESIGNER	CHKD BY	APPROVED BY
KAPAL IKAN SGT				
GENERAL ARRANGEMENT				
NO. 272	DATE	BY	CHKD BY	APPROVED BY

SHIP DIMENSION :
 Length Over All (Loa) : 11.00 M
 Breadth Moulded (Bm_d) : 2.60 M
 Height (H) : 0.96 M
 Draft (T) : 0.65 M
 main Engine (ME) : 23 HP

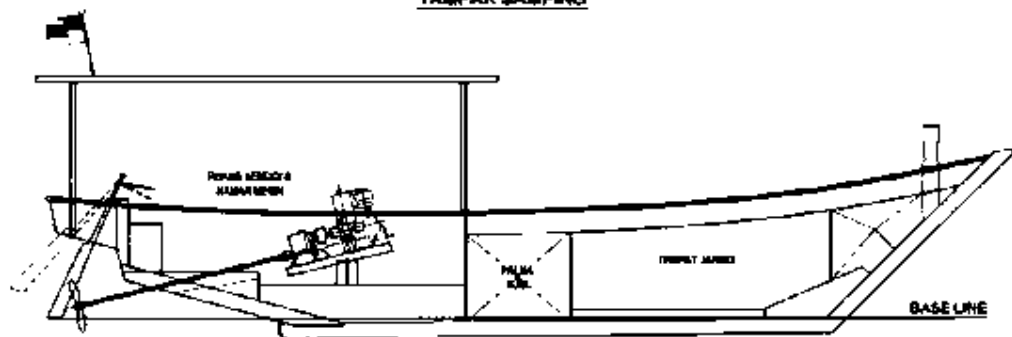




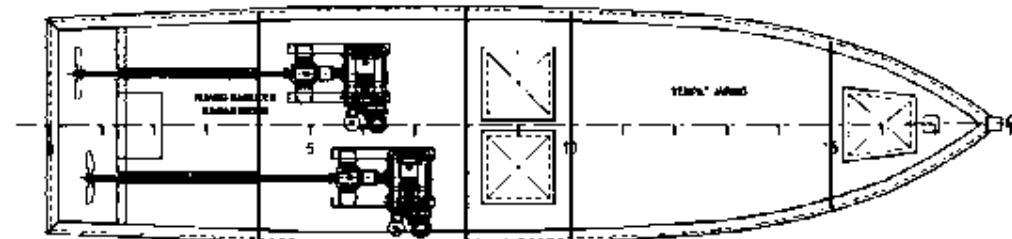
**GENERAL ARRANGEMENT
KAPAL IKAN 5 GT**



TAMPAK SAMPING



TAMPAK TENGAH

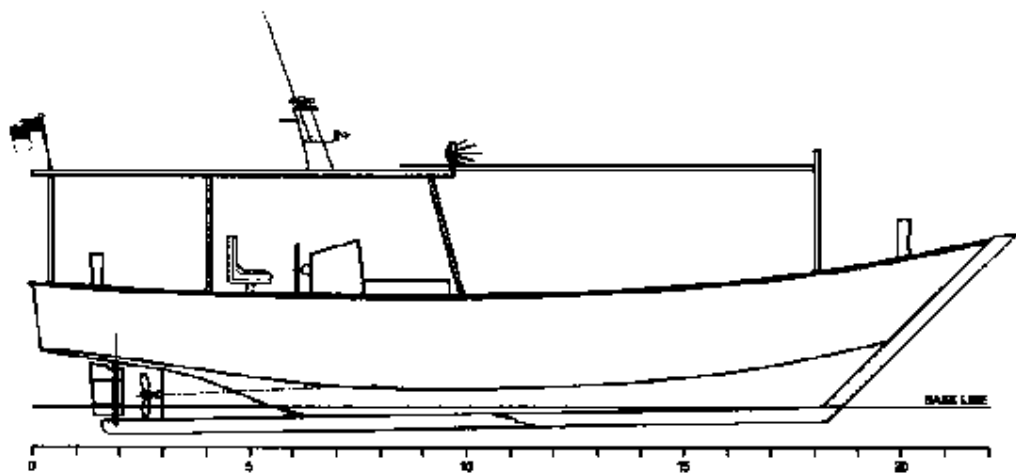


TAMPAK ATAS

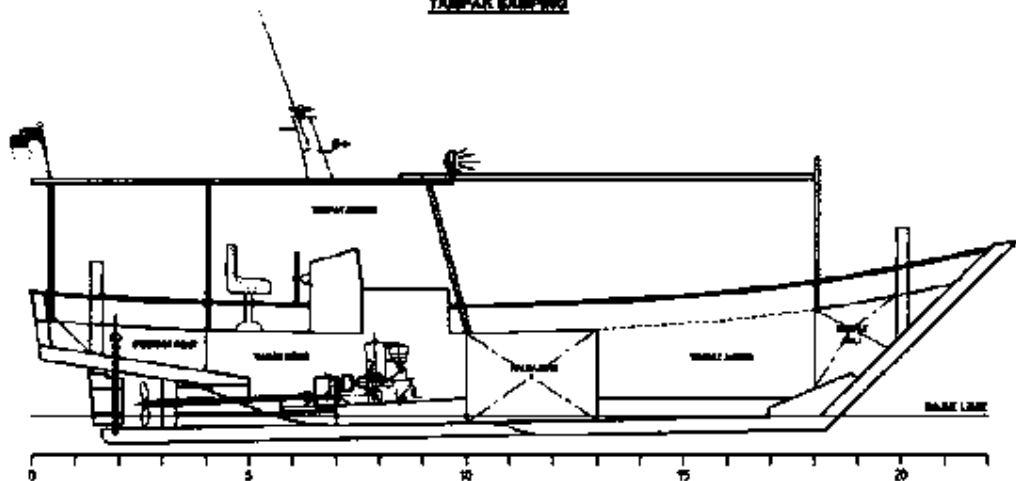
SHIP DIMENSION :

Length Over All (LOA)	: 9.00	M
Breadth: keel down (Berid)	: 2.20	M
Height (H)	: 0.85	M
Draft (T)	: 0.45	M
main Engine (ME)	: 2 x 23	HP

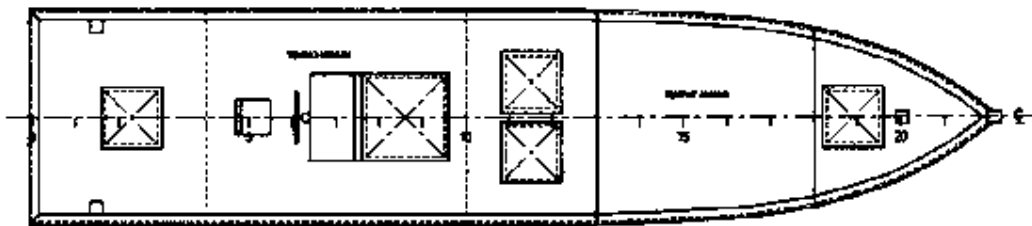
PEOPLE			
GT			
GT			
GT			
KAPAL IKAN 3 GT			
GENERAL ARRANGEMENT			
REVIEW:	Date	Nil	Signatures
	Drawn by		Name
	Checked by		Nil
	Approved by		



TAMPAK BAWAH



TAMPAK TERANG



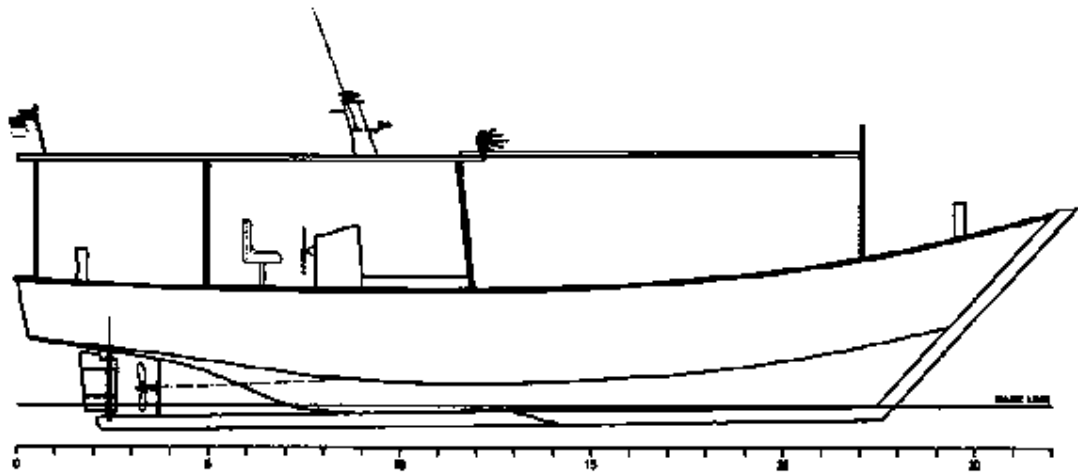
TAMPAK ATAS

SHIP DIMENSION :

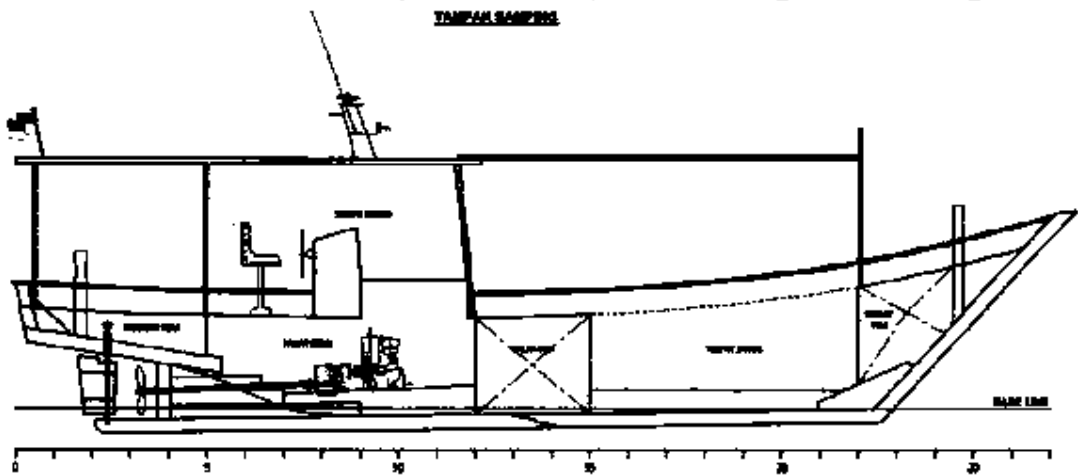
Length Over All (Loa)	: 11,00	M
Breadth Moulded (Bm)	: 2,80	M
Height (H)	: 0,95	M
Draft (T)	: 0,85	M
main Engine (ME)	: 23	HP

PROJECT :					
NAME	DATE	DESIGNER	REVISOR	REVISI	
DESIGNED BY					
CHECKED BY					
APPROVED BY					

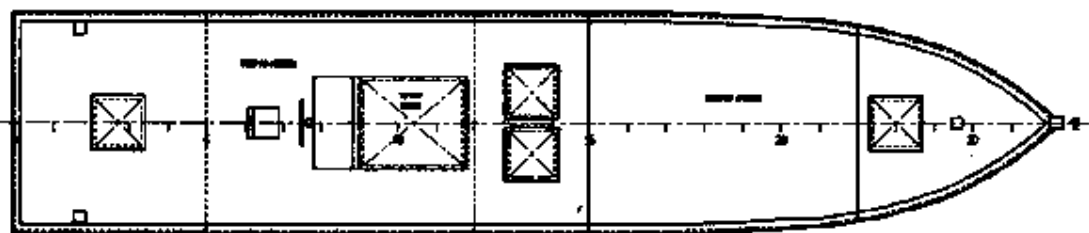
KAPAL IKAN 3 OT
GENERAL ARRANGEMENT



TAMPAK SAMPING



TAMPAK TERBUKA



TAMPAK ATAS

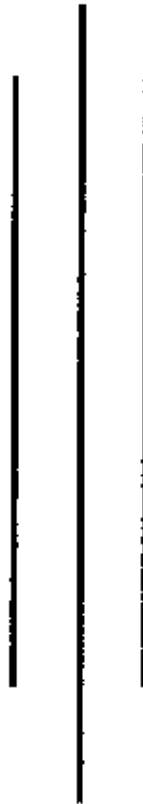
SHIP DIMENSION:

Length Over All (Loa)	: 13.50	M
Breadth Moulded (Bm)	: 2.80	M
Height (H)	: 1.40	M
Draft (T)	: 0.60	M
main Engine (ME)	: 36	HP

Project :				
City :				
Date :				
Length :				
KAPAL IKAN 10 GT				
GENERAL ARRANGEMENT				
Author	Scale	Age	Signature	Checked
	Drawn by			Yes
	Checked by			
	Approved by			

Perhitungan Stabilitas

Kapal Ikan Bambu 3 GT



PRINSIPAL DIMENSION :

LENGTH OVER ALL	:	9.00	M
BREADTH MOULDED	:	02.20	M
DEPTH MOULDED	:	0.85	M
MAIN ENGINE (TAIL SHARFT)	:	2 x 8.5	Hp

Hydrostatics
Damage Case - Intact

Fixed Trim = 0 m (+ve by stern)
 Relative Density (specific gravity) = 1.025; (Density = 1.0252 tonne/m³)

Draft Amidsh. m	0.000	0.100	0.200	0.300	0.400
Displacement tonne	0.1276	0.4446	1.120	2.062	3.158
Heel to Starboard degrees	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Draft at FP m	0.000	0.100	0.200	0.300	0.400
Draft at AP m	0.000	0.100	0.200	0.300	0.400
Draft at LCF m	0.000	0.100	0.200	0.300	0.400
Trim (+ve by stern) m	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
WL Length m	5.293	5.832	6.313	6.796	7.280
WL Beam m	0.454	1.298	1.941	1.974	2.007
Wetted Area m ²	3.944	7.500	11.181	13.652	15.981
Waterpl. Area m ²	1.535	4.807	8.254	9.975	11.363
Prismatic Coeff.	0.765	0.643	0.607	0.616	0.623
Block Coeff.	0.291	0.211	0.240	0.318	0.369
Midship Area Coeff.	1.462	0.639	0.614	0.718	0.771
Waterpl. Area Coeff.	0.639	0.635	0.673	0.743	0.778

LCB from Amidsh. (+ve fwd) m	-9.758	-10.053	-10.208	-10.283	-10.354
LCF from Amidsh. (+ve fwd) m	-10.093	-10.241	-10.329	-10.420	-10.549
KB m	-0.075	0.022	0.102	0.170	0.233
KG m	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400
BMT m	0.138	1.061	1.776	1.289	1.007
BML m	23.571	19.152	14.867	12.563	11.460
GMt m	-0.337	0.682	1.478	1.060	0.841
GML m	23.096	18.774	14.570	12.333	11.293
KMt m	0.063	1.082	1.878	1.460	1.241
KML m	23.496	19.174	14.970	12.733	11.693
Immersion (TPc) tonne/cm	0.016	0.049	0.085	0.102	0.116
MTc tonne.m	0.001	0.004	0.007	0.012	0.016
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	-0.001	0.005	0.029	0.038	0.046
Max deck inclination deg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Trim angle (+ve by stern) deg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Loadcase - Lighthship
Damage Case - Intact

Free to Trim

Relative Density (specific gravity) = 1.025; (Density = 1.0252 tonne/m³)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Weight tonne	Long Arm m	Vert. Arm m	Trans. Arm m	FS Mom. tonne.m	FSM Type
Lighthship	1	3.150	3.870	0.230	0.000	0.000	
FOT	0%	0.0000	3.851	0.896	0.000	0.000	Maximum
Crew + Bag.	0	0.0900	1.380	0.600	0.000	0.000	
Muatan	0	1.000	4.500	0.390	0.000	0.000	
Alat tangkap	0	0.3000	6.180	0.450	0.000	0.000	
	Total Weight=	3.150	LCG=3.870	VCG=0.230	TCG=0.000	0	
				FS corr.=0			
				VCG fluid=0.23			

Heel to Starboard degrees	-30.0	0.0	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
Displacement tonne	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150
Draft at FP m	0.478	0.214	0.475	1.017	N/A	-1.165	-1.473	-1.487
Draft at AP m	0.297	0.402	0.297	-0.186	N/A	-1.403	-0.930	-0.851
WL Length m	7.776	7.349	7.775	7.683	8.530	8.848	8.470	8.412
Immersed Depth m	0.592	0.566	0.592	0.652	0.693	0.753	0.729	0.407
WL Beam m	1.758	2.007	1.758	1.491	1.031	1.004	1.356	2.159
Wetted Area m ²	15.370	16.066	15.370	15.235	14.242	14.873	16.239	21.132
Waterpl. Area m ²	10.504	11.487	10.504	9.006	6.626	7.197	9.626	15.331
Prismatic Coeff.	0.623	0.611	0.623	0.688	0.681	0.743	0.721	0.538
Block Coeff.	0.379	0.368	0.379	0.417	0.548	0.453	0.367	0.416
LCB from Amidsh. (+ve fwd) m	-10.453	-10.453	-10.454	-10.440	-10.434	-10.449	-10.473	-10.477
VCB from DWL m	-0.186	-0.165	-0.188	-0.217	-0.262	-0.256	-0.208	-0.113
GZ m	-0.443	0.000	0.443	0.595	0.433	0.120	-0.153	0.000
LCF from Amidsh. (+ve fwd) m	-10.499	-10.630	-10.501	-10.138	-10.191	-10.157	-10.368	-10.471
TCF to zero pt. m	-0.555	0.000	0.555	0.624	0.635	0.390	0.116	0.000
Max deck inclination deg	30.0	0.5	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	178.3
Trim angle (+ve by stem) deg	-0.5	0.5	-0.5	-3.1	-90.0	-0.6	1.4	1.7

Key point	Type	DF angle deg
Margin Line (immersion pos = 3.658 m)		29.3
Deck Edge (immersion pos = 3.658 m)		33.4

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GMt for vessels >= 24m in length				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg		
	shall not be less than (>=)	0.000	m	1.027	Pass
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GMt for vessels >= 70m in length				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg		
	shall not be less than (>=)	0.000	m	1.027	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 40 from the greater of				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	first downflooding angle	n/a	deg		
	angle of vanishing stability	133.2	deg		
	shall not be less than (>=)	0.000	m.deg	6.646	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 30 from the greater of				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	angle of vanishing stability	133.2	deg		
	shall not be less than (>=)	0.000	m.deg	6.646	Pass
	A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 30 to 40 from the greater of			
spec. heel angle		0.0	deg	0.0	
to the lesser of					
spec. heel angle		0.0	deg	0.0	
angle of vanishing stability		133.2	deg		
shall not be less than (>=)		0.000	m.deg	6.646	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships		3.1.2.1: Area 30 to 40 from the greater of			
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	first downflooding angle	n/a	deg		
	angle of vanishing stability	133.2	deg		
	shall not be less than (>=)	0.000	m.deg	6.646	Pass

A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.2: Max GZ at 30 or greater in the range from the greater of spec. heel angle to the lesser of			Pass
	spec. heel angle	0.0 deg		0.0
	spec. heel angle	0.0 deg		0.0
	angle of max. GZ	60.0 deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000 m		0.000 Pass
	intermediate values angle at which this GZ occurs	deg		0.0
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.3: Angle of maximum GZ shall not be less than (\geq)	0.0 deg		Pass
			60.0 deg	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.4: Initial GMT spec. heel angle	0.0 deg		Pass
	shall not be less than (\geq)	0.000 m		1.027 Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.6: Turn: angle of equilibrium			Fail
	Turn arm: $a v^2 / (R g) h \cos^n(\phi/h)$			
	constant: a =	0		
	vessel speed: v =	0.000 kts		
	turn radius: R, as percentage of Lwl	510.00 %		
	h = KG - mean draught / 2	0.076 m		
	cosine power: n =	0		
	shall not be greater than (\leq)	0.0 deg		0.0 Fail
	intermediate values			
	Heel arm amplitude	m		0.000

Specified Condition

Free to Trim

Relative Density (specific gravity) = 1.025; (Density = 1.0252 tonne/m³)

Draft Amidsh. m	0.310
Displacement tonne	3.150
Heel to Starboard degrees	0.0
Draft at FP m	0.218
Draft at AP m	0.402
Draft at LCF m	0.400
Trim (+ve by stern) m	0.185
WL Length m	7.348
WL Beam m	2.007
Wetted Area m ²	16.064
Waterpl. Area m ²	11.484
Prismatic Coeff.	0.611
Block Coeff.	0.368
Midship Area Coeff.	0.772
Waterpl. Area Coeff.	0.779
LCB from Amidsh. (+ve fwd) m	-10.451
LCF from Amidsh. (+ve fwd) m	-10.628
KB m	0.233
KG m	0.230
BMt m	1.024
BML m	11.816
GMt m	1.027
GML m	11.819
KMt m	1.257
KML m	12.049
Immersion (TPc) tonne/cm	0.118
MTc tonne.m	0.017
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	0.056
Max deck inclination deg	0.5
Trim angle (+ve by stern) deg	0.5

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 2.845 m)		0.508
Deck Edge (freeboard pos = 2.845 m)		0.584

Loadcase - Keberangkatan**Damage Case - Intact**

Free to Trim

Relative Density (specific gravity) = 1.025; (Density = 1.0252 tonne/m³)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Weight tonne	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. tonne.m	FSM Type
Lightship	1	3.150	3.870	0.230	0.000	0.000	
FOT	100%	0.0326	3.851	0.896	0.000	0.000	Maximum
Crew + Bag.	3	0.0900	1.380	0.600	0.000	0.000	
Muatan	0.2	1.000	4.500	0.390	0.000	0.000	
Alat tangkap	1	0.3000	6.180	0.450	0.000	0.000	
	Total Weight=	3.963	LCG=3.907	VCG=0.286	TCG=0.000	0	
				FS corr.=0			
				VCG fluid=0.286			

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GMT for vessels ≥ 24 m in length				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m	0.880	Pass
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GMT for vessels ≥ 70 m in length				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m	0.880	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 40 from the greater of				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	first downflooding angle	n/a	deg		
	angle of vanishing stability	131.5	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	6.197	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 30 from the greater of				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	angle of vanishing stability	131.5	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	6.197	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 30 to 40 from the greater of				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	angle of vanishing stability	131.5	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	6.197	Pass

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GMt for vessels >= 24m in length				Pass
	spec. heel angle shall not be less than (>=)	0.0	deg		
		0.000	m	0.880	Pass
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GMt for vessels >= 70m in length				Pass
	spec. heel angle shall not be less than (>=)	0.0	deg		
		0.000	m	0.880	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 40 from the greater of				Pass
	spec. heel angle to the lesser of	0.0	deg	0.0	
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	first downflooding angle	n/a	deg		
	angle of vanishing stability	131.5	deg		
	shall not be less than (>=)	0.000	m.deg	6.197	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 30 from the greater of				Pass
	spec. heel angle to the lesser of	0.0	deg	0.0	
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	angle of vanishing stability	131.5	deg		
	shall not be less than (>=)	0.000	m.deg	6.197	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 30 to 40 from the greater of				Pass
	spec. heel angle to the lesser of	0.0	deg	0.0	
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	angle of vanishing stability	131.5	deg		
	shall not be less than (>=)	0.000	m.deg	6.197	Pass

Specified Condition - Kapal Ikan Bambu 3 qt

Free to Trim

Relative Density (specific gravity) = 1.025; (Density = 1.0252 tonne/m³)

Draft Amidsh. m	0.453
Displacement tonne	3.953
Heel to Starboard degrees	0.0
Draft at FP m	0.439
Draft at AP m	0.466
Draft at LCF m	0.466
Trim (+ve by stern) m	0.027
WL Length m	7.610
WL Beam m	2.028
Wetted Area m ²	17.538
Waterpl. Area m ²	12.247
Prismatic Coeff.	0.624
Block Coeff.	0.393
Midship Area Coeff.	0.793
Waterpl. Area Coeff.	0.793
LCB from Amidsh. (+ve fwd) m	-10.416
LCF from Amidsh. (+ve fwd) m	-10.651
KB m	0.273
KG m	0.286
BMt m	0.892
BML m	11.108
GMt m	0.880
GML m	11.096
KMt m	1.166
KML m	11.382
Immersion (TPc) tonne/cm	0.126
MTc tonne.m	0.020
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	0.061
Max deck inclination deg	0.1
Trim angle (+ve by stern) deg	0.1

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 3.355 m)		0.446
Deck Edge (freeboard pos = 3.355 m)		0.522

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GMt for vessels ≥ 24 m in length				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m	0.880	Pass
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GMt for vessels ≥ 70 m in length				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m	0.880	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 40 from the greater of				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	first downflooding angle	n/a	deg		
	angle of vanishing stability	131.5	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	6.197	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 30 from the greater of				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	angle of vanishing stability	131.5	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	6.197	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 30 to 40 from the greater of				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	angle of vanishing stability	131.5	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	6.197	Pass

Heel to Starboard degrees	-30.0	0.0	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
Displacement tonne	4.724	4.723	4.723	4.723	4.723	4.723	4.723	4.723
Draft at FP m	0.984	0.796	0.998	1.495	N/A	-0.661	-1.087	-1.159
Draft at AP m	0.444	0.521	0.444	0.153	N/A	-1.001	-0.767	-0.754
WL Length m	8.028	7.781	8.028	8.120	8.891	8.520	8.243	8.242
Immersed Depth m	0.727	0.711	0.727	0.842	0.909	0.968	0.841	0.532
WL Beam m	1.797	2.048	1.797	1.195	1.113	1.060	1.584	2.125
Wetted Area m ²	18.769	18.783	18.768	20.089	16.404	18.858	20.225	23.099
Waterpl. Area m ²	11.946	12.797	11.945	8.693	7.670	7.886	11.216	14.639
Prismatic Coeff.	0.654	0.635	0.654	0.712	0.702	0.800	0.881	0.704
Block Coeff.	0.439	0.407	0.439	0.564	0.544	0.527	0.420	0.495
LCB from Amidsh. (+ve fwd) m	-10.314	-10.315	-10.313	-10.305	-10.301	-10.310	-10.324	-10.327
VCB from DWL m	-0.238	-0.219	-0.238	-0.288	-0.354	-0.338	-0.260	-0.162
GZ m	-0.399	0.000	0.399	0.474	0.350	0.097	-0.115	0.000
LCF from Amidsh. (+ve fwd) m	-10.392	-10.599	-10.391	-10.072	-9.886	-10.048	-10.338	-10.562
TCF to zero pt. m	-0.510	0.000	0.510	0.608	0.613	0.470	0.226	0.000
Max deck inclination deg	30.0	0.7	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	178.9
Trim angle (+ve by stern) deg	-1.4	-0.7	-1.4	-3.5	-90.0	-0.9	0.8	1.1

Key point	Type	DF angle deg
Margin Line (immersion pos = 4.219 m)		21.8
Deck Edge (immersion pos = 4.219 m)		25.2

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GMT for vessels $\geq 24\text{m}$ in length				Pass
	spec. heel angle shall not be less than (\geq)	0.0 deg			
		0.000 m		0.807	Pass
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GMT for vessels $\geq 70\text{m}$ in length				Pass
	spec. heel angle shall not be less than (\geq)	0.0 deg			
		0.000 m		0.807	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 40 from the greater of				Pass
	spec. heel angle to the lesser of	0.0 deg		0.0	
	spec. heel angle	0.0 deg		0.0	
	first downflooding angle	n/a deg			
	angle of vanishing stability	133.8 deg			
	shall not be less than (\geq)	0.000 m.deg		5.980	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 30 from the greater of				Pass
	spec. heel angle to the lesser of	0.0 deg		0.0	
	spec. heel angle	0.0 deg		0.0	
	angle of vanishing stability	133.8 deg			
	shall not be less than (\geq)	0.000 m.deg		5.980	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 30 to 40 from the greater of				Pass
	spec. heel angle to the lesser of	0.0 deg		0.0	
	spec. heel angle	0.0 deg		0.0	
	angle of vanishing stability	133.8 deg			
	shall not be less than (\geq)	0.000 m.deg		5.980	Pass

A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.2: Max GZ at 30 or greater in the range from the greater of spec. heel angle to the lesser of	0.0 deg	0.0	Pass
	spec. heel angle	0.0 deg		
	angle of max. GZ	60.0 deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000 m	0.000	Pass
	Intermediate values angle at which this GZ occurs	deg	0.0	
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.3: Angle of maximum GZ shall not be less than (\geq)	0.0 deg	60.0	Pass
				Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.4: Initial GMt spec. heel angle	0.0 deg		Pass
	shall not be less than (\geq)	0.000 m	0.807	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.6: Turn: angle of equilibrium Turn arm: $a v^2 / (R g) h \cos^n(\phi)$ constant: a =			Fail
	vessel speed: v =	0.000 kts		
	turn radius, R, as percentage of Lwl	510.00 %		
	h = KG - mean draught / 2	-0.030 m		
	cosine power: n =	0		
	shall not be greater than (\leq)	0.0 deg	0.0	Fail
	Intermediate values Heel arm amplitude	m	0.000	

Specified Condition

Free to Trim

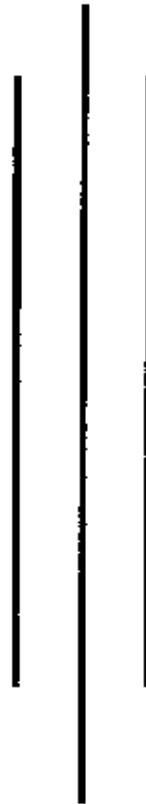
Relative Density (specific gravity) = 1.025; (Density = 1.0252 tonne/m³)

Draft Amidsh. m	0.657
Displacement tonne	4.723
Heel to Starboard degrees	0.0
Draft at FP m	0.792
Draft at AP m	0.522
Draft at LCF m	0.526
Trim (+ve by stern) m	-0.271
WL Length m	7.783
WL Beam m	2.048
Wetted Area m ²	18.786
Waterpl. Area m ²	12.800
Prismatic Coeff.	0.635
Block Coeff.	0.407
Midship Area Coeff.	0.810
Waterpl. Area Coeff.	0.803
LCB from Amidsh. (+ve fwd) m	-10.317
LCF from Amidsh. (+ve fwd) m	-10.601
KB m	0.310
KG m	0.300
BMt m	0.797
BML m	10.377
GMt m	0.807
GML m	10.387
KMt m	1.107
KML m	10.687
Immersion (TPc) tonne/cm	0.131
MTc tonne.m	0.022
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	0.067
Max deck inclination deg	0.7
Trim angle (+ve by stern) deg	-0.7

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 3.658 m)		0.388
Deck Edge (freeboard pos = 3.658 m)		0.464

Perhitungan Stabilitas

Kapal Ikan Bambu 5 GT



PRINSIPAL DIMENSION :

LENGTH OVER ALL	:	11.00	M
BREADTH MOULDED	:	02.60	M
DEPTH MOULDED	:	0.95	M
MAIN ENGINE (Internal)	:	23	HP

Hydrostatics
Damage Case - Intact

Fixed Trim = 0 m (+ve by stern)
 Relative Density (specific gravity) = 1.025; (Density = 1.0252 tonne/m³)

Draft Amidsh. m	0.000	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000
Displacement tonne	0.3261	16.15	24.35	24.35	24.35	24.35	24.35
Heel to Starboard degrees	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Draft at FP m	0.000	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000
Draft at AP m	0.000	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000
Draft at LCF m	0.000	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000
Trim (+ve by stern) m	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
WL Length m	7.574	10.038	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
WL Beam m	0.780	2.524	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Wetted Area m ²	6.686	36.872	71.262	71.266	71.267	71.267	71.267
Waterpl. Area m ²	3.149	22.122	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Prismatic Coeff.	0.614	0.688	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Block Coeff.	0.182	0.486	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Midship Area Coeff.	0.876	0.726	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Waterpl. Area Coeff.	0.533	0.873	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

LCB from Amidsh. (+ve fwd) m	-9.425	-9.597	-9.390	-9.390	-9.390	-9.390	-9.390	-9.390
LCF from Amidsh. (+ve fwd) m	-9.295	-9.701	-3.323	-3.323	-3.323	-3.323	-3.323	-3.323
KB m	-0.095	0.586	0.791	0.791	0.791	0.791	0.791	0.791
KG m	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400
BMt m	0.307	0.662	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
BML m	25.695	9.695	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
GMt m	-0.189	0.849	0.391	0.391	0.391	0.391	0.391	0.391
GML m	25.199	9.882	0.391	0.391	0.391	0.391	0.391	0.391
KMt m	0.211	1.249	0.791	0.791	0.791	0.791	0.791	0.791
KML m	25.599	10.282	0.791	0.791	0.791	0.791	0.791	0.791
Immersion (TPc) tonne/cm	0.032	0.227	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
MTc tonne.m	0.004	0.073	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
RM at 1deg = GMT.Disp.sin(1) tonne.m	-0.001	0.239	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166
Max deck inclination deg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Trim angle (+ve by stern) deg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Loadcase - Lighthship

Damage Case - Intact

Free to Trim

Relative Density (specific gravity) = 1.025; (Density = 1.0252 tonne/m³)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Weight tonne	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. tonne.m	FSM Type
Lighthship	1	6.720	4.800	0.310	0.000	0.000	
FOT (PS)	0%	0.0000	2.801	0.585	-1.041	0.000	Maximum
FOT (SB)	0%	0.0000	2.802	0.490	0.425	0.000	Maximum
Crew + Bag.	0	0.0900	3.200	0.960	0.000	0.000	
Muatan	0	1.500	5.760	0.460	0.000	0.000	
Alat tangkap	0	0.6000	7.730	0.630	0.000	0.000	
Total Weight=		6.720	LCG=4.800	VCG=0.310	TCG=0.000	0	
				FS corr.=0			
				VCG fluid=0.31			

Heel to Starboard degrees	-30.0	0.0	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
Displacement tonne	6.720	6.720	6.720	6.720	6.720	6.720	6.720	6.720
Draft at FP m	0.529	0.241	0.531	0.734	N/A	-1.619	-1.656	-1.660
Draft at AP m	0.433	0.569	0.433	-0.129	N/A	-1.603	-1.093	-1.025
WL Length m	9.548	9.260	9.549	9.624	10.543	10.797	10.316	10.264
Immersed Depth m	0.771	0.861	0.771	0.841	0.881	1.020	0.977	0.524
WL Beam m	2.226	2.388	2.226	1.841	1.410	1.331	1.751	2.542
Wetted Area m ²	25.154	26.488	25.154	25.419	23.360	24.300	26.372	32.563
Waterpl. Area m ²	16.664	18.329	16.664	14.273	10.651	11.467	15.405	22.953
Prismatic Coeff.	0.638	0.593	0.638	0.708	0.720	0.800	0.700	0.560
Block Coeff.	0.400	0.344	0.400	0.451	0.572	0.459	0.371	0.479
LCB from Amidsh. (+ve fwd) m	-9.524	-9.523	-9.523	-9.514	-9.510	-9.523	-9.547	-9.550
VCB from DWL m	-0.252	-0.234	-0.252	-0.276	-0.345	-0.340	-0.275	-0.155
GZ m	-0.501	0.000	0.501	0.687	0.526	0.168	-0.150	0.000
LCF from Amidsh. (+ve fwd) m	-9.550	-9.900	-9.549	-9.201	-9.116	-9.110	-9.413	-9.580
TCF to zero pt. m	-0.678	0.000	0.678	0.754	0.792	0.526	0.213	0.000
Max deck inclination deg	30.0	0.9	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	178.3
Trim angle (+ve by stern) deg	-0.3	0.9	-0.3	-2.3	90.0	0.0	1.5	1.7

Key point	Type	DF angle deg
Margin Line (immersion pos = 4.469 m)		29.6
Deck Edge (immersion pos = 4.81 m)		33.1

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GMT for vessels $\geq 24\text{m}$ in length				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m	1.133	Pass
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GMT for vessels $\geq 70\text{m}$ in length				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m	1.133	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 40				Pass
	from the greater of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	first downflooding angle	n/a	deg		
	angle of vanishing stability	135.8	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	7.517	Pass
	3.1.2.1: Area 0 to 30				Pass
	from the greater of				
spec. heel angle	0.0	deg	0.0		
to the lesser of					
spec. heel angle	0.0	deg	0.0		
angle of vanishing stability	135.8	deg			
shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	7.517	Pass	
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 30 to 40				Pass
	from the greater of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	angle of vanishing stability	135.8	deg		
shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	7.517	Pass	

	shall not be less than (\geq)	0.000	m, deg	7.517	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass
	<i>in the range from the greater of</i>				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	angle of max. GZ	60.0	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m	0.000	Pass
	<i>intermediate values</i>				
	angle at which this GZ occurs		deg	0.0	
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.3: Angle of maximum GZ				Pass
	shall not be less than (\geq)	0.0	deg	60.0	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.4: Initial GMT				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m	1.133	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.6: Turn: angle of equilibrium				Pass
	Turn arm: $a \cdot v^2 / (R \cdot g) \cdot h \cdot \cos^2(\phi)$	0			
	constant: a =				
	vessel speed: v =	0.000	kts		
	turn radius, R, as percentage of Lwl	510.00	%		
	h = KG - mean draught / 2	0.108	m		
	cosine power n =	0			
	shall not be greater than (\leq)	0.0	deg	0.0	Pass
	<i>intermediate values</i>				
	Heel arm amplitude		m	0.000	

Specified Condition

Free to Trim

Relative Density (specific gravity) = 1.025; (Density = 1.0252 tonne/m³)

Draft Amidsh. m	0.405
Displacement tonne	6.720
Heel to Starboard degrees	0.0
Draft at FP m	0.242
Draft at AP m	0.568
Draft at LCF m	0.553
Trim (+ve by stern) m	0.327
WL Length m	9.260
WL Beam m	2.388
Wetted Area m ²	26.487
Waterpl. Area m ²	18.328
Prismatic Coeff.	0.593
Block Coeff.	0.344
Midship Area Coeff.	0.757
Waterpl. Area Coeff.	0.829
LCB from Amidsh. (+ve fwd) m	-9.523
LCF from Amidsh. (+ve fwd) m	-9.900
KB m	0.313
KG m	0.310
BMT m	1.130
BML m	15.340
GMT m	1.133
GML m	15.343
KMT m	1.443
KML m	15.653
Immersion (TPc) tonne/cm	0.188
MTc tonne.m	0.047
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	0.133
Max deck inclination deg	0.9
Trim angle (+ve by stern) deg	0.9

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 3.8 m)		0.615
Deck Edge (freeboard pos = 3.8 m)		0.691

Loadcase - Keberangkatan

Damage Case - Intact

Free to Trim

Relative Density (specific gravity) = 1.025; (Density = 1.0252 tonne/m³)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Weight tonne	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. tonne.m	FSM Type
Lightship	1	6.720	4.800	0.310	0.000	0.000	
FOT (PS)	100%	0.2212	2.801	0.585	-1.041	0.000	Maximum
FOT (SB)	100%	0.8923	2.802	0.490	0.425	0.000	Maximum
Crew + Bag.	5	0.0900	3.200	0.960	0.000	0.000	
Muatan	0.2	1.500	5.760	0.460	0.000	0.000	
Alat tangkap	1	0.6000	7.730	0.630	0.000	0.000	
	Total Weight=	9.183	LCG=4.702	VCG=0.392	TCG=0.016	0	
				FS corr.=0			
				VCG fluid=0.392			

Heel to Starboard degrees	-30.0	0.0	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
Displacement tonne	9.183	9.183	9.183	9.183	9.183	9.184	9.184	9.184
Draft at FP m	0.515	0.402	0.513	0.289	N/A	-2.147	-1.727	-1.659
Draft at AP m	0.600	0.691	0.601	0.293	N/A	-1.109	-0.905	-0.912
WL Length m	9.696	9.605	9.695	9.810	10.635	10.704	10.206	10.167
Immersed Depth m	0.908	0.982	0.908	1.030	1.112	1.341	1.173	0.593
WL Beam m	2.270	2.426	2.270	1.605	1.435	1.370	2.016	2.509
Wetted Area m^2	29.211	29.781	29.212	31.049	28.056	29.004	31.245	34.855
Waterpl. Area m^2	18.361	19.866	18.360	13.363	11.389	12.142	17.220	22.289
Prismatic Coeff.	0.663	0.625	0.663	0.733	0.729	0.773	0.732	0.609
Block Coeff.	0.448	0.392	0.448	0.552	0.577	0.456	0.371	0.593
LCB from Amidsh. (+ve fwd) m	-9.621	-9.623	-9.622	-9.623	-9.628	-9.639	-9.647	-9.648
VCB from DWL m	-0.301	-0.279	-0.301	-0.361	-0.453	-0.434	-0.330	-0.205
GZ m	-0.480	-0.016	0.452	0.556	0.423	0.133	-0.106	0.016
LCF from Amidsh. (+ve fwd) m	-9.567	-9.952	-9.567	-9.117	-9.043	-9.080	-9.399	-9.629
TCF to zero pt. m	-0.627	0.000	0.627	0.743	0.763	0.610	0.346	0.000
Max deck inclination deg	30.0	0.6	30.0	60.0	90.0	120.0	149.9	178.0
Trim angle (+ve by stern) deg	0.2	0.6	0.2	0.0	90.0	2.7	2.1	2.0

Key point	Type	DF angle deg
Margin Line (immersion pos = 4.132 m)		23.1
Deck Edges (immersion pos = 4.132 m)		26.3

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GMT for vessels \geq 24m in length				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m	0.947	Pass
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GMT for vessels \geq 70m in length				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m	0.947	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 40 from the greater of				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	first downflooding angle	n/a	deg		
	angle of vanishing stability	136.7	deg		
shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	6.538	Pass	
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 30 from the greater of				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	angle of vanishing stability	136.7	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	6.538	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 30 to 40 from the greater of				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	first downflooding angle	n/a	deg		
	angle of vanishing stability	136.7	deg		
shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	6.538	Pass	

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GMT for vessels ≥ 24 m in length				Pass
	spec. heel angle shall not be less than (\geq)	0.0	deg		
		0.000	m	0.947	Pass
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GMT for vessels ≥ 70 m in length				Pass
	spec. heel angle shall not be less than (\geq)	0.0	deg		
		0.000	m	0.947	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 40 from the greater of				Pass
	spec. heel angle to the lesser of	0.0	deg	0.0	
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	first downflooding angle	n/a	deg		
	angle of vanishing stability	136.7	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	6.538	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 30 from the greater of				Pass
	spec. heel angle to the lesser of	0.0	deg	0.0	
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	angle of vanishing stability	136.7	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	6.538	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 30 to 40 from the greater of				Pass
	spec. heel angle to the lesser of	0.0	deg	0.0	
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	angle of vanishing stability	136.7	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	6.538	Pass

A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.2: Max GZ at 30 or greater in the range from the greater of spec. heel angle to the lesser of				Fail
		0.0 deg			0.0
	spec. heel angle				
	spec. heel angle	0.0 deg			0.0
	angle of max. GZ	60.0 deg			
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	shall not be less than (\geq)	0.000 m			-0.016 Fail
	Intermediate values				
	angle at which this GZ occurs		deg		0.0
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.3: Angle of maximum GZ shall not be less than (\geq)		0.0 deg		Pass 60.0 Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.4: Initial GMt spec. heel angle		0.0 deg		Pass
	shall not be less than (\geq)		0.000 m		0.947 Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.6: Turn: angle of equilibrium Turn arm: $a v^2 / (R g) h \cos^n(\phi)$ constant: a =			0	Fail
	vessel speed: v =	0.000 kts			
	turn radius, R, as percentage of Lwt	510.00 %			
	h = KG - mean draught / 2	0.119 m			
	cosine power: n =	0			
	shall not be greater than (\leq)		0.0 deg		1.0 Fail
	Intermediate values				
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	Heel arm amplitude		m		0.000

Draft Amidsh. m	0.547
Displacement tonne	9.184
Heel to Starboard degrees	0.9
Draft at FP m	0.402
Draft at AP m	0.691
Draft at LCF m	0.678
Trim (+ve by stern) m	0.289
WL Length m	9.608
WL Beam m	2.426
Wetted Area m ²	29.783
Waterpl. Area m ²	19.870
Prismatic Coeff.	0.625
Block Coeff.	0.391
Midship Area Coeff.	0.783
Waterpl. Area Coeff.	0.852
LCB from Amidsh. (+ve fwd) m	-9.623
LCF from Amidsh. (+ve fwd) m	-9.962
KB m	0.394
KG m	0.392
BMt m	0.945
BML m	13.692
GMt m	0.948
GML m	13.694
KMt m	1.339
KML m	14.086
Immersion (TPc) tonne/cm	0.204
MTc tonne.m	0.057
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	0.152
Max deck inclination deg	1.2
Trim angle (+ve by stern) deg	0.8

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 3.8 m)		0.471
Deck Edge (freeboard pos = 3.8 m)		0.546

Loadcase - Kedatangan
Damage Case - Intact

Free to Trim

Relative Density (specific gravity) = 1.025; (Density = 1.0252 tonne/m³)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Weight tonne	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. tonne.m	FSM Type
Lightship	1	6.720	4.800	0.310	0.000	0.000	
FOT (PS)	10%	0.0221	3.089	0.300	-1.006	0.004	Maximum
FOT (SB)	10%	0.0882	3.030	0.110	0.272	0.086	Maximum
Crew + Bag.	5	0.0900	3.200	0.960	0.000	0.000	
Muatan	0.2	1.500	5.760	0.460	0.000	0.000	
Alat tangkap	1	0.6000	7.730	0.630	0.000	0.000	
	Total Weight=	8.181	LCG=4.939	VCG=0.373	TCG=0.000	0.09	
				FS corr.=0.011			
				VCG fluid=0.384			

Heel to Starboard degrees	-30.0	0.0	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
Displacement tonne	8.182	8.181	8.181	8.181	8.181	8.181	8.181	8.181
Draft at FP m	0.881	0.628	0.878	1.206	N/A	-1.163	-1.378	-1.443
Draft at AP m	0.509	0.628	0.509	0.052	N/A	-1.381	-1.004	-0.973
WL Length m	9.714	9.504	9.713	9.923	10.757	10.604	10.159	10.150
Immersed Depth m	0.853	0.908	0.853	0.945	1.022	1.128	1.030	0.598
WL Beam m	2.307	2.410	2.307	1.679	1.455	1.366	1.872	2.522
Wetted Area m^2	27.529	28.508	27.528	29.020	26.358	27.236	29.377	34.061
Waterpl. Area m^2	18.110	19.273	18.109	13.789	11.342	11.982	16.604	22.424
Prismatic Coeff.	0.653	0.616	0.653	0.717	0.724	0.820	0.797	0.651
Block Coeff.	0.418	0.384	0.418	0.531	0.564	0.500	0.407	0.522
LCB from Amidsh. (+ve fwd) m	-9.383	-9.384	-9.386	-9.374	-9.368	-9.381	-9.397	-9.402
VCB from DWL m	-0.281	-0.267	-0.261	-0.318	-0.399	-0.388	-0.306	-0.185
GZ m	-0.463	0.000	0.463	0.589	0.445	0.127	-0.140	0.000
LCF from Amidsh. (+ve fwd) m	-9.452	-9.847	-9.453	-9.114	-8.952	-9.030	-9.369	-9.640
TCF to zero pt. m	-0.675	0.000	0.675	0.766	0.778	0.573	0.279	0.000
Max deck inclination deg	30.0	0.0	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	178.8
Trim angle (+ve by stern) deg	-1.0	0.0	-1.0	-3.0	-90.0	-0.6	1.0	1.2

Key point	Type	DF angle deg
Margin Line (immersion pos = 4.81 m)		25.9
Deck Edge (immersion pos = 4.81 m)		28.7

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GIMt for vessels ≥ 24 m in length				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m	0.976	Pass
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GIMt for vessels ≥ 70 m in length				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m	0.976	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 40 from the greater of				Pass
	spec. heel angle to the lesser of	0.0	deg	0.0	
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	first downflooding angle	n/a	deg		
	angle of vanishing stability	134.3	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	6.938	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 30 from the greater of				Pass
	spec. heel angle to the lesser of	0.0	deg	0.0	
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	angle of vanishing stability	134.3	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	6.938	Pass
	A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 30 to 40 from the greater of			
spec. heel angle to the lesser of		0.0	deg	0.0	
spec. heel angle		0.0	deg	0.0	
angle of vanishing stability		134.3	deg		
shall not be less than (\geq)		0.000	m.deg	6.938	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships		3.1.2.1: Area 30 to 40 from the greater of			
	spec. heel angle to the lesser of	0.0	deg	0.0	
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	first downflooding angle	n/a	deg		
	angle of vanishing stability	134.3	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	6.938	Pass

A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.2: Max GZ at 30 or greater in the range from the greater of spec. heel angle to the lesser of spec. heel angle angle of max. GZ shall not be less than (>=) intermediate values angle at which this GZ occurs	0.0 deg 0.0 deg 60.0 deg 0.000 m	0.0 0.0 0.000 0.000	Fail
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.3: Angle of maximum GZ shall not be less than (>=)	0.0 deg	60.0	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.4: Initial GMT spec. heel angle shall not be less than (>=)	0.0 deg 0.000 m	0.0 0.976	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.5: Turn: angle of equilibrium Turn arm: $a v^2 / (R g) h \cos^n(\phi)$ constant: a = vessel speed: v = turn radius: R, as percentage of Lwl h = KG - mean draught / 2 cosine power: n = shall not be greater than (<=) intermediate values Heel arm amplitude	0 0.000 kts 510.00 % 0.059 m 0	0.000 0.059 0.0 deg	Fail

Draft Amidsh. m	0.627
Displacement tonne	8.181
Heel to Starboard degrees	0.0
Draft at FP m	0.626
Draft at AP m	0.628
Draft at LCF m	0.628
Trim (+ve by stern) m	0.002
WL Length m	9.506
WL Beam m	2.410
Wetted Area m ²	28.512
Waterpl. Area m ²	19.278
Prismatic Coeff.	0.616
Block Coeff.	0.384
Midship Area Coeff.	0.648
Waterpl. Area Coeff.	0.842
LCB from Amidsh. (+ve fwd) m	-9.386
LCF from Amidsh. (+ve fwd) m	-9.848
KB m	0.361
KG m	0.384
BMt m	0.999
BML m	14.320
GMt m	0.977
GML m	14.298
KMt m	1.360
KML m	14.681
Immersion (TPc) tonne/cm	0.198
MTc tonne.m	0.053
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	0.139
Max deck inclination deg	0.0
Trim angle (+ve by stern) deg	0.0

Perhitungan Stabilitas

Kapal Ikan Bambu 10 GT



PRINSIPAL DIMENSION :

LENGTH OVER ALL	:	13.50	M
BREADTH MOULDED	:	02.80	M
DEPTH MOULDED	:	01.40	M
MAIN ENGINE (Internal)	:	30	HP

KMt m	0.072	0.606	1.190	1.756	1.682	1.532	1.450
KML m	34.273	27.535	22.463	18.990	17.022	15.732	15.392
Immersion (TPC) tonne/cm	0.036	0.070	0.107	0.146	0.172	0.190	0.209
MTc tonne.m	0.007	0.012	0.019	0.026	0.036	0.046	0.058
RM at 1deg = GMT.Disp.sin(1) tonne.m	-0.003	0.004	0.026	0.074	0.106	0.129	0.156
Max deck inclination deg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Trim angle (+ve by stem) deg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Loadcase - Lighthouse
Damage Case - Intact

Free to Trim

Relative Density (specific gravity) = 1.025; (Density = 1.0252 tonne/m³)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Weight tonne	Long Arm m	Vert. Arm m	Trans. Arm m	FS Mom. tonne. m	FSM Type
Lighthouse	1	8.500	6.000	0.430	0.000	0.000	
FOT (PS)	0%	0.0000	3.308	0.710	-1.028	0.000	Maximum
FOT (SB)	0%	0.0000	3.308	0.710	1.028	0.000	Maximum
Crew + Bag.	0	0.0900	3.900	1.200	0.000	0.000	
Muatan	0	2.000	6.750	0.560	0.000	0.000	
Alat tangkap	0	0.7500	9.250	0.750	0.000	0.000	
Total Weight=		8.500	LCG=6.000	VCG=0.430	TCG=0.000	0	
				FS corr.=0			
				VCG fluid=0.43			

Heel to Starboard degrees	-30.0	0.0	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
Displacement tonne	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500
Draft at FP m	0.467	0.196	0.468	0.575	N/A	-2.406	-2.207	-2.117
Draft at AP m	0.472	0.654	0.472	-0.255	N/A	-2.026	-1.352	-1.245
WL Length m	11.615	10.472	11.615	11.410	12.817	13.273	12.707	12.619
Immersed Depth m	0.766	0.956	0.766	0.836	0.831	1.028	1.024	0.840
WL Beam m	2.319	2.550	2.319	2.323	1.905	1.842	1.816	2.762
Wetted Area m^2	32.355	32.987	32.354	31.396	28.728	30.184	32.845	42.588
Waterpl. Area m^2	20.315	21.483	20.315	20.124	14.459	15.379	19.296	30.970
Prismatic Coeff.	0.607	0.596	0.607	0.693	0.715	0.816	0.669	0.506
Block Coeff.	0.402	0.325	0.402	0.383	0.557	0.423	0.351	0.372
LCB from Amidsh. (+ve fwd) m	-8.324	-8.323	-8.323	-8.313	-8.309	-8.333	-8.363	-8.367
VCB from DWL m	-0.260	-0.254	-0.260	-0.260	-0.321	-0.328	-0.279	-0.165
GZ m	-0.477	0.000	0.477	0.748	0.607	0.224	-0.142	0.000
LCF from Amidsh. (+ve fwd) m	-8.414	-8.537	-8.414	-7.934	-7.881	-7.864	-8.244	-8.439
TCF to zero pt. m	-0.742	0.000	0.742	0.909	0.989	0.650	0.265	0.000
Max deck inclination deg	30.0	1.2	30.0	60.0	90.0	120.0	149.9	177.7
Trim angle (+ve by stern) deg	0.0	1.2	0.0	-2.2	-90.0	1.0	2.2	2.3

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GMT for vessels \geq 24m in length				
	spec. heel angle	0.0	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m	1.099	Pass
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GMT for vessels \geq 70m in length				
	spec. heel angle	0.0	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m	1.099	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 40 from the greater of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	first downflooding angle	n/a	deg		
	angle of vanishing stability	138.3	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	7.162	Pass
	3.1.2.1: Area 0 to 30 from the greater of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
spec. heel angle	0.0	deg	0.0		
angle of vanishing stability	138.3	deg			
shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	7.162	Pass	
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 30 to 40 from the greater of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	first downflooding angle	n/a	deg		
	angle of vanishing stability	138.3	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	7.162	Pass
	3.1.2.1: Area 30 to 40 from the greater of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
spec. heel angle	0.0	deg	0.0		
first downflooding angle	n/a	deg			
angle of vanishing stability	138.3	deg			
shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	7.162	Pass	

Specified Condition

Free to Trim

Relative Density (specific gravity) = 1.025; (Density = 1.0252 tonne/m³)

Draft Amidsh. m	0.423
Displacement tonne	8.500
Heel to Starboard degrees	0.0
Draft at FP m	0.192
Draft at AP m	0.654
Draft at LCF m	0.603
Trim (+ve by stern) m	0.462
WL Length m	10.477
WL Beam m	2.550
Wetted Area m ²	32.996
Waterpl. Area m ²	21.493
Prismatic Coeff.	0.595
Block Coeff.	0.324
Midship Area Coeff.	0.720
Waterpl. Area Coeff.	0.804
LCB from Amidsh. (+ve fwd) m	-8.326
LCF from Amidsh. (+ve fwd) m	-8.541
KB m	0.344
KG m	0.430
BMt m	1.185
BML m	17.348
GMt m	1.100
GML m	17.263
KMt m	1.530
KML m	17.693
Immersion (TPc) tonne/cm	0.220
MTc tonne.m	0.067
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	0.163
Max deck inclination deg	1.2
Trim angle (+ve by stern) deg	1.2

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 2.447 m)		0.765
Deck Edge (freeboard pos = 2.447 m)		0.841

Loadcase - Keberangkatan

Damage Case - Intact

Free to Trim

Relative Density (specific gravity) = 1.025; (Density = 1.0252 tonne/m³)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Weight tonne	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Norm. tonne.m	FSM Type
Lightship	1	8.500	6.000	0.430	0.000	0.000	
FOT (PS)	100%	0.3898	3.308	0.710	-1.028	0.000	Maximum
FOT (SB)	100%	0.3898	3.308	0.710	1.028	0.000	Maximum
Crew + Bag.	5	0.0900	3.900	1.200	0.000	0.000	
Muatan	0.2	2.000	6.750	0.560	0.000	0.000	
Alat tangkap	1	0.7500	9.250	0.750	0.000	0.000	
	Total Weight=	10.88	LCG=5.972	VCG=0.509	TCG=0.000	0	
				FS corr.=0			
				VCG fluid=0.509			

	-30.0	0.0	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
Heel to Starboard degrees								
Displacement tonne	10.88	10.88	10.88	10.88	10.88	10.88	10.88	10.88
Draft at FP m	0.584	0.355	0.585	0.557	N/A	-2.444	-2.139	-2.053
Draft at AP m	0.598	0.749	0.598	0.018	N/A	-1.677	-1.211	-1.168
WL Length m	11.758	11.225	11.758	11.675	12.950	13.174	12.604	12.536
Immersed Depth m	0.874	1.050	0.874	0.954	0.984	1.231	1.155	0.684
WL Beam m	2.501	2.579	2.501	2.141	1.950	1.884	2.018	2.739
Wetted Area m ²	36.090	37.266	36.089	37.606	32.963	34.437	37.486	44.644
Waterpl. Area m ²	22.734	24.144	22.734	19.460	15.292	16.176	21.275	30.392
Prismatic Coeff.	0.629	0.598	0.629	0.715	0.727	0.803	0.719	0.565
Block Coeff.	0.413	0.349	0.413	0.445	0.582	0.439	0.361	0.452
LCB from Amidsh. (+ve fwd) m	-8.352	-8.353	-8.351	-8.347	-8.349	-8.369	-8.390	-8.391
VCB from DWL m	-0.299	-0.290	-0.299	-0.309	-0.394	-0.392	-0.320	-0.196
GZ m	-0.451	0.000	0.450	0.635	0.511	0.167	-0.131	0.000
LCF from Amidsh. (+ve fwd) m	-8.440	-8.799	-8.440	-7.913	-7.779	-7.794	-8.216	-8.478
TCF to zero pt. m	-0.753	0.000	0.753	0.921	0.968	0.707	0.356	0.000
Max deck inclination deg	30.0	1.0	30.0	60.0	90.0	120.0	149.9	177.7
Trim angle (+ve by stern) deg	0.0	1.0	0.0	-1.4	-90.0	2.0	2.4	2.3

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GMt for vessels ≥ 24 m in length				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m	0.988	Pass
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GMt for vessels ≥ 70 m in length				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m	0.986	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 40 from the greater of				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	first downflooding angle	n/a	deg		
	angle of vanishing stability	136.8	deg		
shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	6.757	Pass	
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 30 from the greater of				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	angle of vanishing stability	136.8	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	6.757	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 30 to 40 from the greater of				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	first downflooding angle	n/a	deg		
	angle of vanishing stability	136.8	deg		
shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	6.757	Pass	

A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.2: Max GZ at 30 or greater in the range from the greater of			Pass
	spec. heel angle		0.0 deg	0.0
	to the lesser of			
	spec. heel angle		0.0 deg	0.0
	angle of max. GZ		60.0 deg	
	shall not be less than (>=)		0.000 m	0.000 Pass
	Intermediate values			
	angle at which this GZ occurs		deg	0.0
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.3: Angle of maximum GZ		0.0 deg	60.0 Pass
	shall not be less than (>=)			
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.4: Initial GML		0.0 deg	Pass
	spec. heel angle		0.0 deg	
	shall not be less than (>=)		0.000 m	0.986 Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.6: Turn: angle of equilibrium			Pass
	Turn arm: $a v^2 / (R g) h \cos^2 \theta(\phi)$			
	constant: a =		0	
	vessel speed: v =		0.000 kts	
	turn radius, R, as percentage of Lwl		510.00 %	
	h = KG - mean draught / 2		0.233 m	
	cosine power: h =		0	
	shall not be greater than (<=)		0.0 deg	0.0 Pass
	Intermediate values			
	Heel arm amplitude		m	0.000

Draft Amidsh. m	0.552
Displacement tonne	10.88
Heel to Starboard degrees	0.0
Draft at FP m	0.355
Draft at AP m	0.749
Draft at LCF m	0.710
Trim (+ve by stern) m	0.394
WL Length m	11.225
WL Beam m	2.579
Wetted Area m ²	37.266
Waterpl. Area m ²	24.144
Prismatic Coeff.	0.598
Block Coeff.	0.349
Midship Area Coeff.	0.746
Waterpl. Area Coeff.	0.834
LCB from Amidsh. (+ve fwd) m	-8.353
LCF from Amidsh. (+ve fwd) m	-8.799
KB m	0.412
KG m	0.509
BMt m	1.082
BML m	18.475
GMt m	0.986
GML m	18.378
KMt m	1.494
KML m	18.887
Immersion (TPc) tonne/cm	0.248
MTc tonne.m	0.091
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	0.187
Max deck inclination deg	1.0
Trim angle (+ve by stern) deg	1.0

Loadcase - Kedatangan
Damage Case - Intact

Free to Trim

Relative Density (specific gravity) = 1.025; (Density = 1.0252 tonne/m³)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Weight tonne	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. tonne.m	FSM Type
Lightship	1	8.500	6.000	0.430	0.000	0.000	
FOT (PS)	10%	0.0390	3.621	0.393	-0.960	0.016	Maximum
FOT (SB)	10%	0.0390	3.621	0.393	0.960	0.016	Maximum
Crew + Bag.	5	0.0900	3.900	1.200	0.000	0.000	
Muatan	1	2.000	6.750	0.560	0.000	0.000	
Alat tangkap	1	0.7500	9.250	0.750	0.000	0.000	
	Total Weight=	11.78	LCG=6.238	VCG=0.502	TCG=0.000	0.032	
				FS corr.=0.003			
				VCG fluid=0.504			

Heel to Starboard degrees	-30.0	0.0	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
Displacement tonne	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78
Draft at FP m	0.883	0.732	0.981	1.171	N/A	-1.805	-1.836	-1.835
Draft at AP m	0.583	0.745	0.594	0.021	N/A	-1.662	-1.202	-1.164
WL Length m	11.887	11.016	11.886	11.983	13.153	12.999	12.471	12.447
Immersed Depth m	0.911	1.043	0.911	0.995	1.055	1.199	1.126	0.757
WL Beam m	2.561	2.586	2.561	1.969	2.020	1.869	2.029	2.729
Wetted Area m ²	37.321	37.610	37.321	39.224	34.717	36.084	39.180	45.570
Waterpl. Area m ²	23.487	23.796	23.488	19.680	15.960	16.598	21.979	30.022
Prismatic Coeff.	0.636	0.631	0.636	0.706	0.723	0.848	0.817	0.645
Block Coeff.	0.414	0.387	0.414	0.493	0.547	0.489	0.403	0.447
LCB from Amidsh. (+ve fwd) m	-8.082	-8.085	-8.084	-8.073	-8.069	-8.067	-8.110	-8.114
VCB from DWL m	-0.314	-0.310	-0.314	-0.324	-0.410	-0.406	-0.333	-0.211
GZ m	-0.446	0.000	0.446	0.627	0.519	0.189	-0.104	0.000
LCF from Amidsh. (+ve fwd) m	-8.248	-8.502	-8.249	-7.808	-7.594	-7.696	-8.157	-8.528
TCF to zero pt. m	-0.758	0.000	0.758	0.924	0.965	0.724	0.373	0.000
Max deck inclination deg	30.0	0.0	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	178.2
Trim angle (+ve by stern) deg	-1.0	0.0	-1.0	-3.0	-90.0	0.4	1.7	1.8

Key point	Type	DF angle deg
Margin Line (immersion pos = 5.904 m)		28.7
Deck Edge (immersion pos = 6.326 m)		31.8

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GMt for vessels >= 24m in length				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg		
	shall not be less than (>=)	0.000	m	0.915	Pass
4.2 Fishing vessel	4.2.3.1: Initial GMt for vessels >= 70m in length				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg		
	shall not be less than (>=)	0.000	m	0.915	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 40				Pass
	from the greater of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	first downflooding angle	n/a	deg		
	angle of vanishing stability	139.3	deg		
	shall not be less than (>=)	0.000	m.deg	6.694	Pass
	3.1.2.1: Area 0 to 30				Pass
	from the greater of				
spec. heel angle	0.0	deg	0.0		
to the lesser of					
spec. heel angle	0.0	deg	0.0		
angle of vanishing stability	139.3	deg			
shall not be less than (>=)	0.000	m.deg	6.694	Pass	
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 30 to 40				Pass
	from the greater of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	to the lesser of				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
angle of vanishing stability	139.3	deg			
shall not be less than (>=)	0.000	m.deg	6.694	Pass	

	shall not be less than (\geq)	0.000	m.deg	6.684	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass
	<i>in the range from the greater of spec. heel angle to the lesser of spec. heel angle</i>	0.0	deg	0.0	
	<i>angle of max. GZ</i>	0.0	deg	0.0	
	shall not be less than (\geq)	0.000	m	0.000	Pass
	<i>Intermediate values</i>				
	<i>angle at which this GZ occurs</i>		deg	0.0	
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.3: Angle of maximum GZ				Pass
	shall not be less than (\geq)	0.0	deg	60.0	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.4: Initial GMT				Pass
	<i>spec. heel angle</i>	0.0	deg		
	shall not be less than (\geq)	0.000	m	0.915	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.6: Turn: angle of equilibrium				Fail
	<i>Turn arm: $a = v^2 / (R g) h \cos^n(\phi)$</i>				
	<i>constant: a =</i>	0			
	<i>vessel speed: v =</i>	0.000	kts		
	<i>turn radius, R, as percentage of Lwl</i>	510.00	%		
	<i>h = KG - mean draught / 2</i>	0.132	m		
	<i>cosine power: n =</i>	0			
	shall not be greater than (\leq)	0.0	deg	0.0	Fail
	<i>Intermediate values</i>				
	<i>Heel arm amplitude</i>		m	0.000	

Draft Amidsh. m	0.738
Displacement tonne	11.78
Heel to Starboard degrees	0.0
Draft at FP m	0.731
Draft at AP m	0.745
Draft at LCF m	0.744
Trim (+ve by stern) m	0.014
WL Length m	11.018
WL Beam m	2.586
Wetted Area m ²	37.613
Waterpl. Area m ²	23.800
Prismatic Coeff.	0.630
Block Coeff.	0.387
Midship Area Coeff.	0.772
Waterpl. Area Coeff.	0.835
LCB from Amidsh. (+ve fwd) m	-8.086
LCF from Amidsh. (+ve fwd) m	-8.503
KB m	0.433
KG m	0.504
BMt m	0.986
BML m	16.297
GMt m	0.915
GML m	16.226
KMt m	1.420
KML m	16.730
Immersion (TPc) tonne/cm	0.244
MTc tonne.m	0.087
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	0.188
Max deck inclination deg	0.0
Trim angle (+ve by stern) deg	0.0

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 5.485 m)		0.659
Deck Edge (freeboard pos = 5.485 m)		0.735