



TUGAS AKHIR - DP 184838

DESAIN PERAHU SEBAGAI SARANA PERTOLONGAN KORBAN BANJIR

ILHAM YOGA DIKARA
NRP. 08311240000110

Dosen Pembimbing
Andhika Estiyono, ST., MT.
NIP. 19700122 199512 1 002

Program Studi Desain Produk
Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2019



TUGAS AKHIR - DP 184838

DESAIN PERAHU SEBAGAI SARANA PERTOLONGAN KORBAN BANJIR

ILHAM YOGA DIKARA
NRP. 08311240000110

Dosen Pembimbing
Andhika Estiyono, ST., MT.
NIP. 19700122 199512 1 002

Program Studi Desain Produk
Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2019



FINAL PROJECT - DP 184838

BOAT DESIGN AS A FLOOD VICTIM RELIEF FACILITY

ILHAM YOGA DIKARA
NRP. 08311240000110

Lecturer
Andhika Estiyono, ST., MT.
NIP. 19700122 199512 1 002

Industrial Design Programme
Faculty of Architecture, Design, and Planning
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2019

LEMBAR PENGESAHAN
DESAIN PERAHU SEBAGAI SARANA PERTOLONGAN KORBAN
BANJIR

TUGAS AKHIR (DP 184838)
Disusun untuk Memenuhi Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Desain (S.Ds)
pada
Program Studi S-1 Desain Produk
Fakultas Arsitektur, Desain, dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

Ilham Yoga Dikara
NRP. 08311240000110

Surabaya, 05 Agustus 2019
Periode Wisuda 120 (September 2019)



Mengetahui,
Kepala Departemen Desain Produk

Ellya Zulaikha, S.T., M.Sn., Ph.D.

NIP. 19751014 200312 2001

Disetujui,
Dosen Pembimbing

Andhika Estivono, ST., MT.

NIP. 197001221995121002

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya mahasiswa Program Studi Desain Produk, Fakultas Arsitektur, Desai, dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, dengan identitas:

Nama : Ilham Yoga Dikara

NRP : 08311240000110

Dengan ini menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang saya buat dengan judul

" DESAIN PERAHU SEBAGAI SARANA PERTOLONGAN KORBAN BANJIR" adalah:

1. Orisinil dan bukan merupakan duplikasi karya tulis maupun karya gambar atau sketsa yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan atau tugas-tugas kuliah lain baik di lingkungan ITS, universitas lain ataupun lembaga-lembaga lain, kecuali pada bagian sumber informasi yang dicantumkan sebagai kutipan atau referensi atau acuan dengan cara yang semestinya.
2. Laporan yang berisi karya tulis dan karya gambar atau sketsa yang dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan data hasil pelaksanaan riset.

Demikian pernyataan ini saya buat dan jika terbukti memenuhi persyaratan yang telah saya nyatakan di atas, maka saya bersedia apabila laporan tugas skhir ini dibatalkan.

Surabaya, 5 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan

Ilham Yoga Dikara

08311240000110

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat serta karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhirnya yang berjudul "Desain Perahu Sebagai Sarana Pertolongan Korban Banjir" sebagai salah satu syarat kelulusan pada Program Studi Desain Produk, Fakultas Arsitektur, Desain, dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran serta kritik yang membangun agar menjadi lebih baik di masa datang. Penulis juga berharap agar laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak.

Surabaya, 5 Agustus 2019

Ilham Yoga Dikara

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan oleh penulis tanpa bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak dan Ibu penulis yang selalu memberikan segala bantuan tidak hanya berupa materi namun juga semangat dan doa yang selalu diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan sarjana di ITS.
2. Kakak, kakek, nenek, serta seluruh keluarga penulis yang selalu mendukung dan mendoakan dalam menyelesaikan pendidikan sarjana di ITS.
3. Kepala Departemen Desain Produk Industri ITS, ibu Ellya Zulaikha, S.T.,M.Sn., Ph.D dan dosen wali, bapak Primaditya, SSn, MDs. yang telah memberikan bimbingan serta dukungan kepada penulis untuk mengerjakan Tugas Akhir.
4. Dosen pembimbing, bapak Andhika Estiyono, S.T., M.T. yang telah memberikan bimbingan, dukungan, serta mengoreksi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Para anggota Basarnas Surabaya yang telah berkenan meluangkan waktu untuk berbagi pengalaman dan memberikan masukan terkait dengan Tugas Akhir ini.
6. Para dosen Desain Produk Industri ITS yang telah memberikan wawasan serta pengalamannya selama penulis menempuh pendidikan.
7. Teman-teman penulis, Azwin, Jajang Wicaksono, M. Luthfi Hakim, teman-teman angkatan 2012, serta teman-teman lainnya atas waktu dan kesempatannya selama berada di ITS.

Penulis bersyukur mendapatkan kesempatan untuk bertemu dan mengenal semua pihak yang telah berkenan untuk membantu dan mendukung penulis selama menjalankan pendidikan di ITS. Oleh karena itu penulis ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

ABSTRAK

Banjir merupakan bencana yang sering melanda Indonesia pada saat musim hujan tiba. Pada tahun 2016 Indonesia mengalami kejadian banjir 40 persen lebih banyak, dibandingkan dengan rata-rata 10 tahun terakhir. Tingginya kejadian banjir tersebut menyebabkan kerugian infrastruktur dan korban jiwa yang tinggi pula. Untuk mengurangi dampak kerugian dari bencana banjir diperlukan adanya evakuasi serta bantuan dari berbagai pihak. Kegiatan evakuasi bencana banjir dilakukan di semua tempat termasuk daerah padat penduduk. Alat transportasi yang digunakan tim SAR untuk menjangkau korban berupa perahu karet yang memiliki ukuran yang cukup besar, sehingga cukup menyulitkan untuk masuk ke area padat penduduk dengan akses jalan yang relatif sempit. Area permukiman yang padat membuat perahu karet rawan terkena benturan yang dapat mengakibatkan kerusakan pada perahu. Dalam kegiatan evakuasi bencana banjir Tim SAR dibekali dengan peralatan keselamatan dan pertolongan. Pada perahu karet yang digunakan belum terdapat tempat penyimpanan untuk membawa peralatan tersebut. Tujuan dari perancangan ini adalah menghasilkan desain perahu sebagai alat transportasi alternatif saat terjadi bencana banjir yang dapat mengakomodasi 5 penumpang melewati jalan sempit, dengan material yang tahan terhadap benturan, memiliki tempat penyimpanan untuk membawa peralatan evakuasi. Proses perancangan diawali dengan pengumpulan data primer dengan metode *deep interview* dan observasi. Sedangkan untuk data sekunder didapatkan dari literatur buku, jurnal, artikel, dan internet. Perancangan ini diharapkan dapat menghasilkan alat transportasi alternatif yang dapat membantu kerja anggota Basarnas dalam proses evakuasi dan pendistribusian bantuan korban banjir.

Kata Kunci: Banjir, Evakuasi, Perahu, Transportasi

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan perancangan	4
1.5 Manfaat Perancangan	5
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA DAN EKSISTING	7
2.1 Tipe Banjir	7
2.2 Standar Teknis Evakuasi	7
2.3 Jenis Perahu	11
2.3.1 <i>Sailboats</i>	11
2.3.2 <i>Motorboats</i>	12
2.4 Jenis Lambung Kapal	13
2.5 Stabilitas Kapal.....	16
2.6 Material	18
2.6.1 Komposit.....	18
2.6.2 <i>Roto Molded Polyethylene</i>	22
2.6.3 <i>Akrilonitril butadiena stirena (ABS)</i>	22
2.6.4 Plastik.....	23

2.7 Teori Ergonomi	23
2.8 Tinjauan Desain Terdahulu	24
BAB III	27
METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Judul Perancangan	27
3.2 Subjek dan Objek Perancangan	27
3.3 Kerangka Analisa	28
3.4 Metode Pengumpulan Data	29
3.4.1 Deep Interview.....	29
3.4.2 Observasi	30
3.4.3 Literatur	31
3.4.4 Affinity diagram	31
3.5 Rencana Kegiatan.....	31
BAB IV	33
STUDI DAN ANALISA.....	33
4.1 Analisa STP (Segmentation, Targeting, Positioning).....	33
4.2 MSCA.....	35
4.3 Analisa Aktivitas	36
4.4 Analisa Penanganan Banjir	38
4.5 Analisa Komponen Produk & Konfigurasi	39
4.5.1 Analisa Komponen Produk.....	39
4.5.2 Analisa Peralatan Evakuasi.....	41
4.5.3 Analisa Konfigurasi Penumpang	42
4.5.4 Analisa Konfigurasi Barang.....	44
4.6 Analisa Pemilihan Lambung Perahu	46
4.7 Analisa Material	48
4.8 Analisa Struktur dan Bahan.....	49
4.9 Analisa Produksi.....	49

BAB V.....	51
IMPLEMENTASI DESAIN	51
5.1 Konsep Desain.....	51
5.2 Sketsa Ide Awal.....	51
5.3 Alternatif Desain	54
5.3.1 Alternatif Desain 1.....	54
5.3.2 Alternatif Desain 2.....	54
5.4 Desain Final.....	55
BAB VI	59
KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
6.1 Kesimpulan.....	59
6.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	63
BIODATA PENULIS	71

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Perbandingan kejadian banjir tahun 2016 dan 2017 dengan rata-rata 10 tahun.	2
Gambar 1.2 Proses evakuasi korban banjir.	3
Gambar 2.1. Lambung datar.....	14
Gambar 2.2. Lambung katamaran.	14
Gambar 2.3. Lambung V.....	15
Gambar 2.4. Lambung terowongan.....	15
Gambar 2.5. Titik berat kapal.	16
Gambar 2.6. Titik Apung Kapal.....	17
Gambar 2.7. Titik Metasentris kapal.....	18
Gambar 3.1. Kerangka Analisa.	28
Gambar 4.1. Skema STP.	33
Gambar 4.2. Analisa <i>Positioning</i>	34
Gambar 4.3. Konfigurasi penumpang alternatif 1.....	43
Gambar 4.4. Konfigurasi penumpang alternatif 2.....	43
Gambar 4.5. Konfigurasi alternatif 3	44
Gambar 4.6. Konfigurasi barang bawaan alternatif 1.	45
Gambar 4.7. Konfigurasi barang bawaan alternatif 2.	45
Gambar 5.1. Brainstorming dan ide awal.....	51
Gambar 5.2. Brainstorming dan ide awal.....	52
Gambar 5.3. Brainstorming dan ide awal.....	52
Gambar 5.4. Brainstorming dan ide awal.....	53
Gambar 5.5. Sketsa awal.	53
Gambar 5.6. Alternatif Desain 1	54
Gambar 5.7. Alternatif desain 2	54
Gambar 5.8. Hasil rendering 3D <i>digital modeling</i>	55
Gambar 5.9. Hasil rendering 3D <i>digital modelling</i>	56

Gambar 5.10. Hasil rendering 3D <i>gambar operasional</i>	57
---	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan desain terdahulu	24
Tabel 3.1 Pelaksanaan <i>deep interview</i>	30
Tabel 3.2 Pelaksanaan observasi.....	30
Tabel 3.3 Rencana Kegiatan	31
Tabel 4.1 MSCA	35
Tabel 4.2 Analisa Aktivitas.....	37
Tabel 4.3 Penanganan banjir	38
Tabel 4.4 Analisa komponen produk	39
Tabel 4.5 Analisa peralatan evakuasi.....	41
Tabel 4.6 Analisa Pemilihan Lambung Perahu.....	46
Tabel 4.7 Analisa Material.....	48

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang berada di wilayah tropis. Hal ini membuat Indonesia memiliki 2 musim yaitu musim panas dan musim penghujan. Di Indonesia musim penghujan yang biasanya terjadi di antara bulan Oktober hingga April mengakibatkan curah hujan di hampir setiap wilayah di Indonesia tinggi. Curah hujan tinggi tersebut memberikan pengaruh terhadap terjadinya bencana banjir. Banjir merupakan peristiwa yang terjadi ketika aliran air yang berlebihan merendam daratan yang biasanya tidak terendam oleh air. Banjir pada umumnya disebabkan oleh luapan aliran sungai ke lingkungan sekitarnya sebagai akibat curah hujan yang tinggi.

Di Indonesia musim penghujan yang biasanya terjadi di antara bulan Oktober hingga April mengakibatkan curah hujan di hampir setiap wilayah di Indonesia tinggi. Data BMKG menunjukkan Jawa bagian barat dan tengah, sebagian Nusa Tenggara Timur, Papua bagian barat dan Sumatera bagian barat mengalami curah hujan tinggi, diatas 500 mm. Intensitas curah hujan sangat tinggi terjadi di Sulawesi Selatan dan Kalimantan Tengah. Curah hujan tinggi tersebut memberikan pengaruh terhadap terjadinya bencana banjir.

Bencana banjir dapat disebabkan oleh berbagai hal seperti penebangan hutan secara liar, pembangunan daerah yang tidak memperhatikan lingkungan, maupun perilaku masyarakat yang sering membuang sampah di sungai. Selain itu bencana banjir juga disebabkan oleh pembangunan pemukiman warga di daerah padat penduduk yang membangun rumah berhimpitan tanpa memikirkan resapan air tanahnya, maka saat hujan terus menerus turun, air tidak dapat masuk ke tanah dan mengakibatkan banjir.

Pada tahun 2016 Indonesia mengalami kejadian banjir 40 persen lebih banyak, dibandingkan dengan rata-rata 10 tahun terakhir. Secara keseluruhan, jumlah kejadian banjir dan tanah longsor pada tahun 2016 secara konsisten melampaui rata-rata 10 tahun terakhir, sejalan dengan curah hujan yang tidak normal selama musim

hujan. Kejadian banjir menyebabkan tingginya kerugian infrastruktur dan korban jiwa. Pada tahun 2016 sebanyak 2881 rumah rusak dan 147 orang meninggal atau hilang karena banjir.

**Perbandingan kejadian banjir tahun
2016 & 2017 dengan rata-rata 10 tahun**

	Rata-rata 10	2016	2017
Jan	112	70	105
Feb	73	152	140
Mar	57	104	
Apr	60	65	
May	41	52	
Jun	29	36	
Jul	24	41	
Aug	13	23	
Sept	16	50	
Oct	21t	57	
Nov	39	75	
Dec	70	51	
Total	555	776	

Gambar 1.1 Perbandingan kejadian banjir tahun 2016 dan 2017 dengan rata-rata 10 tahun.

Sumber : Penulis

Untuk mengurangi dampak kerugian dari bencana banjir diperlukan adanya pertolongan serta bantuan dari berbagai pihak. Sesuai dengan Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 Badan Nasional Penanggulangan Bencana mempunyai fungsi sebagai koordinator dalam penanggulangan bencana. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mempunyai tanggung jawab dalam penanggulangan bencana baik pada tahapan pra-bencana, saat kejadian bencana maupun pasca-bencana, yang dilaksanakan bersama-sama oleh semua komponen baik itu dari instansi pemerintah, lembaga usaha, dan organisasi masyarakat. Oleh karen

itu koordinasi antar komponen tersebut sangat diperlukan demi tercapainya penanggulangan bencana yang efektif serta efisien.

Proses evakuasi korban banjir dilakukan oleh anggota Basarnas yang telah terlatih serta dilengkapi dengan peralatan yang memadai. Peralatan yang digunakan untuk proses evakuasi serta pengiriman bantuan adalah perahu karet sebagai alat transportasi menuju lokasi banjir. Perahu karet dipilih karena mudah dibawa serta kemudahan operasionalnya. Namun penggunaan perahu karet ini memiliki kendala yaitu perahu karet tidak dapat menjangkau area banjir dengan akses jalan yang sempit di pemukiman padat penduduk. Untuk mengevakuasi korban banjir di pemukiman padat penduduk tim evakuasi akan turun dari perahu karet dan menggunakan tandu yang dapat mengapung sebagai alat evakuasi korban banjir.

Saat melakukan kegiatan evakuasi tim Basarnas dilengkapi dengan peralatan seperti alat selam, peralatan komunikasi, jaket pelampung, dan beberapa peralatan evakuasi lainnya. Peralatan tersebut digunakan oleh tim Basarnas untuk memudahkan proses evakuasi korban banjir. Namun pada perahu karet yang digunakan oleh tim Basarnas tidak dilengkapi dengan tempat penyimpanan untuk membawa peralatan tersebut.



Gambar 1.2 Proses evakuasi korban banjir.
Sumber : Basarnas Surabaya

Dengan melihat fenomena ini melatar belakangi penulis untuk melakukan riset dengan output sebuah desain produk transportasi berupa perahu yang bertujuan untuk

mempermudah dan membantu anggota Basarnas untuk melakukan evakuasi dan pertolongan kepada korban banjir.

1.2 Rumusan Masalah

1. Kegiatan evakuasi bencana banjir dilakukan di semua tempat termasuk daerah padat penduduk. Alat transportasi yang digunakan tim SAR untuk menjangkau korban berupa perahu karet yang memiliki ukuran yang cukup besar, sehingga cukup menyulitkan untuk masuk ke area padat penduduk dengan akses jalan yang relatif kecil.
2. Area permukiman yang padat membuat perahu karet rawan terkena benturan yang dapat mengakibatkan kerusakan pada perahu.
3. Dalam kegiatan evakuasi bencana banjir Tim SAR dibekali dengan peralatan keselamatan dan pertolongan. Pada perahu karet yang digunakan belum terdapat tempat penyimpanan untuk membawa peralatan tersebut.

1.3 Batasan Masalah

1. Target *user* dari desain perahu ini adalah Badan SAR Nasional (Basarnas) dengan pengguna/operator utama anggota Basarnas.
2. Alat angkut perahu dari kantor Basarnas menuju ke lokasi banjir menggunakan mobil Mitsubishi Fuso Canter.
3. Perahu digunakan di segala lokasi terjadinya banjir termasuk permukiman padat penduduk dengan akses jalan relatif kecil.
4. *Body* perahu dibuat menggunakan material fiberglass.
5. Pengguna adalah anggota Basarnas berjenis kelamin laki-laki.

1.4 Tujuan perancangan

1. Menghasilkan desain perahu sebagai alat transportasi saat terjadi bencana banjir yang dapat mengakomodasi 5 penumpang dengan kondisi wilayah pemukiman padat penduduk dengan akses jalan sempit.

2. Menghasilkan desain perahu dengan material yang tahan lama dan tahan terhadap benturan.
3. Menghasilkan rancangan perahu yang memiliki tempat penyimpanan untuk membawa peralatan evakuasi.
4. Menghasilkan rancangan konfigurasi perahu yang ergonomis dan sesuai dengan standar regulasi perahu.
5. Menjadi sarana transportasi darurat alternatif untuk menolong korban banjir saat terjadinya bencana.

1.5 Manfaat Perancangan

Manfaat dari perancangan perahu ringan ini adalah sebagai berikut:

1. Tim SAR dapat menjangkau korban banjir disegala tempat termasuk yang ada di permukiman padat penduduk.
2. Mempermudah dan meningkatkan kinerja anggota Basarnas dalam melakuka kegiatan pertolongan dan evakuasi banjir.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN EKSISTING

2.1 Tipe Banjir

Menurut BPBA (Badan Penanggulangan Bencana Aceh), banjir dibedakan menjadi empat tipe berdasarkan karakteristiknya, yaitu:

1. Banjir bandang (*flash flood*),

Banjir ini biasanya terjadi dalam waktu singkat, diakibatkan karena hujan yang turun terus menerus dalam waktu kurang dari 6 jam sehingga mengakibatkan permukaan air naik. Banjir bandang biasanya datang dengan kecepatan aliran air tinggi dan mengenai area yang tidak terlalu luas.

2. Banjir Limpasan Sungai (*river runoff flood*)

Banjir ini terjadi akibat kurangnya kapasitas drainase yang mengakibatkan kecepatan air menjadi lambat. Saat hujan turun permukaan air sungai akan naik secara cepat dan mengakibatkan terjadinya banjir. Banjir ini biasanya mengakibatkan kerusakan yang tinggi.

3. Banjir Curah Hujan Tinggi

Banjir curah hujan tinggi ini diakibatkan oleh tingginya curah hujan yang terjadi melebihi curah hujan normal. Curah hujan yang tinggi menyebabkan sistem drainase yang tersedia tidak mampu menampung volume air yang tinggi. Banjir ini biasanya terjadi di wilayah sub-DAS maupun di bagian hulu.

4. Banjir Air Balik (*backwater flood*)

Banjir air balik terjadi saat air laut sedang pasang. Hal ini menyebabkan aliran air sungai tidak dapat mengalir dengan baik. Banjir ini biasanya terjadi di anak-anak sungai di bagian hilir

2.2 Standar Teknis Evakuasi

Evakuasi korban banjir bertujuan untuk menyelamatkan jiwa, mencegah terjadinya cacat, membantu proses pertolongan dan memindahkan korban dari tempat berbahaya

ke tempat yang lebih aman serta memiliki fasilitas yang memadai. Apabila tidak ada hal yang membahayakan sebisa mungkin pertolongan pertama dilakukan terhadap korban di tempat ditemukannya korban

Syarat utama dalam evakuasi yang harus dipertimbangkan adalah keselamatan diri penyelamat, dengan menggunakan peralatan sesuai standar yang berlaku. Penggunaan peralatan standar dimaksudkan untuk mencegah terjadinya hal yang tidak diinginkan bagi penyelamat maupun korban.

Pada kegiatan evakuasi korban banjir hal pertama yang harus dilakukan adalah memastikan kondisi korban dalam keadaan stabil ditandai dengan terbukanya jalan nafas, nafas normal, dan sirkulasi baik. Hal selanjutnya yaitu pendarahan terkontrol. Apabila terjadi patah tulang tim penyelamat harus memobilisasi atau membidai bagian tubuh korban yang terjadi patah tulang, dan mengatasi luka secara sementara.

Pemindahan korban dari tempat terjadinya banjir dapat digolongkan menjadi dua metode, yaitu pemindahan darurat dan pemindahan biasa. Pemindahan darurat dilakukan bila ada bahaya yang mengancam, misalnya kebakaran, ancaman ledakan, ancaman bangunan runtuh, adanya bahan berbahaya dan cuaca buruk. Metode ini dilakukan apabila jumlah penolong kurang atau tidak mencukupi. Pemindahan darurat dapat dilakukan dengan cara menarik lengan, menarik bahu, menarik baju korban, maupun menarik selimut korban. Sedangkan untuk pemindahan biasa dapat dilakukan apabila keadaan dirasa aman dan tidak membahayakan korban maupun penolong. Pemindahan biasa dapat dilakukan dengan cara mengangkat langsung korban atau dengan teknik angkat anggota gerak.

Dalam kegiatan evakuasi banjir penolong dilengkapi dengan peralatan berupa helm, kacamata, sarung tangan, dan sepatu yang berfungsi untuk melindungi penolong dari cedera saat melakukan evakuasi. Pengetahuan tentang pertolongan darurat di air dapat menentukan hidup atau mati. Pertolongan di air merupakan teknik pertolongan yang dilakukan untuk menyelamatkan nyawa korban yang dilakukan di air. Sebelum melakukan pertolongan di air, maka relawan perlu mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

1. Perhitungan atau pertimbangan kemampuan penolong untuk memilih dan menentukan kemampuan yang dimiliki serta metode pertolongan yang paling cepat dengan risiko paling kecil.
2. Pengetahuan mengenai bahaya-bahaya ketika berada di air, misalnya panik, letih, kram, arus air dan biota laut.
3. Keahlian seorang relawan yang harus menguasai setiap aspek pertolongan di air.
4. Kesiapan fisik dan mental seorang relawan yang harus dalam keadaan fit sebelum melakukan pertolongan, kesiapan mental juga dibutuhkan karena berhubungan dengan jiwa yang terancam.

Dalam melakukan penyelamatan di air, jaket penyelamat merupakan perlengkapan yang wajib digunakan oleh penolong. Jaket penyelamat memiliki bermacam bentuk, mulai dari bentuk jaket, rompi sederhana, *full body suit*, dan sebagainya tergantung dengan kegunaannya. Berdasarkan bahan pembuatnya, jenis-jenis jaket penyelamat bisa terdiri dari fiber sintetis, pelampung busa dan pelampung udara. Jaket penyelamat dibuat berwarna terang agar mudah untuk dilihat. Berdasarkan bahannya jaket pelampung dibagi menjadi dua, yaitu pelampung udara dan pelampung padat. Pelampung udara mempunyai daya apung tinggi tetapi rentan terhadap benturan keras yang berisiko membahayakan penggunaannya. Bahan pembuatnya adalah vinil yang berat dengan satu kantong udara yang dapat didelembungkan dengan menarik tali atau memukul klep dan kantong akan terisi oleh gas asam-arang. Pelampung padat terbuat dari spons yang cukup tahan terhadap benturan, namun apabila terendam dalam air dalam jangka waktu yang lama maka daya apung pelampung akan berkurang.

Selain peralatan yang memadai, penolong juga harus mengetahui teknik dasar pada proses penyelamatan korban di air. Cara masuk ke air merupakan hal yang perlu diperhatikan oleh penolong agar tidak membahayakan penolong maupun korban.

Selain itu metode pertolongan diri sendiri juga harus dikuasai oleh penolong. Hal ini dimaksudkan agar tidak menambah korban baru, relawan harus memiliki kemampuan

untuk menyelamatkan dirinya sendiri terlebih dahulu. Beberapa hal yang harus diketahui ketika melakukan pertolongan diri sendiri diantaranya adalah :

1. Daya apung

Daya apung dibagi menjadi tiga, yaitu daya apung positif atau tubuh berada di permukaan, daya apung negatif atau tubuh tenggelam dan di antara keduanya.

2. Mengambang

Mengambang adalah usaha mengambangkan tubuh tanpa melakukan gerakan, tekanan air akan mendorong tubuh ke atas dengan sendirinya. Biasanya untuk beristirahat di antara upaya penyelamatan.

3. *Treading*

Treading adalah usaha berenang mengambang secara vertikal, kepala berada di atas permukaan air dan biasanya untuk mengetahui arah penyelamatan.

4. Berenang

Ada empat gaya renang yang harus dikuasai seorang relawan, yaitu gaya bebas, gaya punggung, gaya dada dan gaya kupu-kupu.

5. Menggunakan pelampung

Pelampung berfungsi menjaga hidung dan mulut agar tetap berada di atas air, digunakan dengan cara dipegang atau disandar ke bawah lengan dan pelampung sendiri tidak untuk dinaiki.

Ada beberapa teknik penyelamatan di air yang harus diketahui oleh penolong. Pertama adalah teknik mengenali korban, yaitu dengan mengidentifikasi apakah korban panik atau tidak bisa berenang, korban kelelahan, korban terluka atau korban pasif. Ciri-ciri korban panik atau tidak bisa berenang adalah gerakan tidak teratur dan vertikal dengan permukaan air, pandangan tidak tertuju ke daratan, konsentrasi tertuju kepada pernapasan dan ekspresi wajah panik dan mata terbuka lebar dan tidak mengikuti perintah. Langkah penyelamatannya adalah penolong harus waspada karena adanya kemungkinan yang akan juga membahayakan penolong, penolong harus berpengalaman dan tetap memberi semangat walau tanpa melakukan kontak.

Untuk korban yang kelelahan, keadaan korban bisa dalam posisi membentuk sudut dengan permukaan air, pandangan ke daratan, kepala timbul tenggelam, gerakan tangan dan tungkai masih bisa berenang, ekspresi wajah cemas dan masih kooperatif. Langkah penyelamatannya adalah dengan mendampingi tanpa melakukan kontak dan tetap memberi semangat. Untuk korban yang terluka, keadaan korban bisa dalam posisi memegang bagiannya yang cidera, ekspresi wajah panik, cemas dan mengeluh sakit. Langkah penyelamatannya adalah dengan membawa ke tepi sambil memperhatikan keadaan luka atau cidera korban dan segera memberikan penanganan medis. Untuk korban pasif, keadaan korban dapat diidentifikasi bila posisi korban tengkurap, bisa dipermukaan daya penyelamatannya adalah dengan memberi rangsangan suara atau sentuhan dan segera membawa korban ke tepian.

Teknik menentukan prioritas harus mengedepankan prinsip – prinsip dasar yang harus diketahui penolong, yaitu keselamatan penolong adalah yang utama, hindari kontak dengan korban dan menggunakan alat bantu untuk menambah jangkauan dan menjaga jarak aman, berikutnya kontak dengan korban adalah langkah terakhir dan terakhir penolong wajib menggunakan pelampung. Teknik berikutnya bisa berupa mendekati korban, evakuasi, melepaskan diri dan bloking.

2.3 Jenis Perahu

2.3.1 *Sailboats*

Sailboats adalah jenis perahu yang memiliki penggerak layar yang memanfaatkan tenaga angin sebagai tenaga penggerak utama perahu. Perahu ini biasanya terbuat dari kayu dan digunakan oleh nelayan untuk bekerja maupun untuk kegiatan militer. Pada awalnya perahu layar digerakkan oleh tenaga manusia sebagai penggerak utama dengan menggunakan dayung dan layar. Saat ini perahu layar dilengkapi dengan mesin tempel untuk menggerakkan perahu saat angin tidak bertiup pada daerah-daerah tertentu agar perahu tetap dapat bergerak melanjutkan perjalanan.

2.3.2 *Motorboats*

Motorboats adalah perahu yang memiliki tenaga penggerak utama berupa mesin. Terdapat tiga jenis *motorboats* sesuai dengan letak mesin penggeraknya, yaitu:

2.3.2.1 *Inboard*

Inboard adalah perahu yang bertenaga mesin dengan mesin berada di dalam perahu. Mesin ini menghasilkan tenaga yang disalurkan melalui *driveshaft* dimana *driveshaft* ini terhubung dengan transmisi sebelum tersambung ke *propeler* kapal. Mesin *inboard* ini bisa terdiri dari mesin 1 silinder hingga 12 silinder, tergantung dari kegunaannya. Perahu dengan mesin didalam kapal ini disebut *inboard* dikarenakan semua tenaga yg didapatkan dihasilkan dari dalam kapal tersebut, mulai dari mesin , transmisi, pendingin, hingga pembakaran. Mesin *inboard* tertanam di posisi bagian dalam kapal yang terletak dekat dengan lambung kapal .

2.3.2.2 *Outboard*

Outboard adalah perahu yang bermesin tempel atau bermesin diluar kapal, pada umumnya tertempel dibagian transum kapal. Kapal yang bertenaga mesin tempel ini disebut sebagai kapal *outboard* dikarenakan seluruh bagian dari mesin yang menghasilkan tenaga untuk mendorong kapal tersebut berada diluar kapal . Semua penghasil dan penyalur tenaga menjadi satu bagian atau satu unit, mulai dari pembakaran, transmisi, *shaft*, pendingin maupun *propeler* menjadi satu bagian. Mesin *outboard* juga menjadi bagian dari kemudi, dimana mesin tersebut digerakan dengan *hydrolic* untuk mengarahkan kapal . Keuntungan dari kapal bermesin *outboard* adalah kemudahannya untuk dicopot disaat perbaikan membuat *outboard* ini sangat digemari dan populer. *Outboard* juga mempunyai keunggulan sendiri, yaitu mesin dapat diangkat dengan cara manual maupun menggunakan *hydrolic* untuk menghindari bahaya seperti disaat kapal berada di air yang dangkal dan penuh dengan karang yang dangkal. Ataupun untuk melewati bahaya lainnya yang ada dipermukaan laut. Mesin ini memiliki beberapa kelebihan seperti harganya

yang lebih murah, suku cadang banyak tersedia, perawatan lebih murah dan mudah, dan kecepatannya lebih tinggi dari pada mesin *inboard* dengan PK yang sama

2.3.2.3 *Sterndrive*

Sterndrive adalah kapal yang bermesin dalam , mesin tertanam di lambung kapal dekat dengan transum. Mesin ini menyalurkan tenaganya melalui gearbox yang terdapat diluar kapal, gear box 90 derajat ini lah yang kemudian melalui *shaft* atau as yang vertical menyambungkannya kepada *propeler*, mesin mejadi bagian dari kapal akan tetapi gearbox , *shaft* berada diluar kapal, tertanam tembus melalui transum hanya beberapa cm diatas air. Ada kesamaan antara *sterndrive* dan *outboard*, kesamaannya adalah *stern* bergerak ke kiri dan kanan untuk menjadi bagian dari kemudi kapal. Keunggulan dari *sterndrive* salah satunya adalah sama dengan *inboard*, dimana power yang besar akan dapat dengan mudah ditanamkan di kapal dan transumpun bebas dari gangguan mesin seperti di *inboard*. Kekurangan dari penggunaan *sterndrive* adalah ada beberapa selang oli yang selalu terendam didalam air, sehingga memudahkannya untuk mengalami gangguan. Dan juga *sterndrive* ini selalu dalam keadaan terendam didalam air, sehingga memudahkannya untuk berkarat. Perawatan mesin pada *sterndrive* lebih rumit dibandingkan dengan *outboard*, penggantian oli harus dilakukan dengan alat bantu (pompa oli khusus). Perbaikan mesin hampir mustahil tanpa mengangkat mesin tersebut dari kabin dikarenakan ruang yang sangat sempit. Mesin bensin yang tertutup rapat didalam ruangan sering kali harus menghidupkan *blower* untuk membuang udara yang telah mengandung uap bensin agar tidak terjadi ledakan.

2.4 Jenis Lambung Kapal

Lambung kapal adalah bagian utama dari pembuatan sebuah perahu atau kapal. Lambung kapal merupakan bagian utama dari kapal yang mambuat kapal memiliki

daya apung (*buoyancy*) yang membuat kapal tidak tenggelam. Lambung kapal dirancang agar memiliki gesekan sekecil mungkin dengan air, khususnya untuk kapal dengan kecepatan tinggi.

Rancangan lambung kapal merupakan hal yang sangat penting dalam pembuatan kapal karena menjadi dasar dari perhitungan stabilitas kapal, besarnya hambatan yang terjadi yang berkaitan dengan kecepatan kapal, konsumsi bahan bakar, besarnya daya mesin serta untuk menentukan kedalaman yang diperlukan saat kapal akan berlabuh serta kedalaman alur yang akan dilalui saat kapal berlayar.

Adapun jenis-jenis lambung kapal diantaranya:

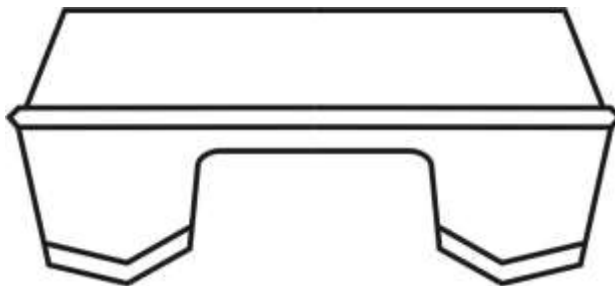
1. Kapal Lambung Datar



Gambar 2.1. Lambung datar
Sumber: Penulis

Kapal lambung datar merupakan kapal yang dapat digunakan pada perairan tenang. Lambung ini biasanya digunakan untuk kapal dengan kecepatan rendah. Banyak digunakan untuk kapal tongkang, tengker. *Draft* kapal biasanya lebih kecil. Untuk meningkatkan stabilitas biasanya titik berat kapal diturunkan.

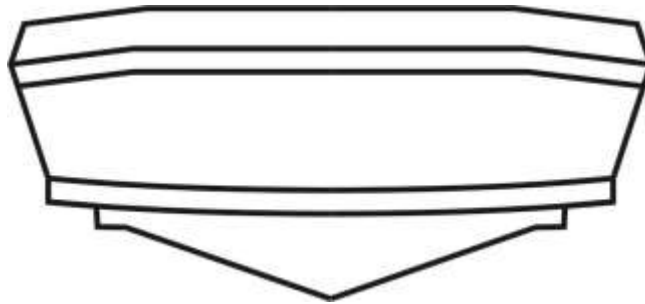
2. Katamaran



Gambar 2.2. Lambung katamaran.
Sumber: Penulis

Lambung katamaran memiliki kestabilan yang tinggi, namun gelombang yang ditimbulkan lebih kecil. Kapal dengan lambung ini sesuai untuk dioperasikan di sungai dan rawa, tetapi diperairan yang bergelombang dampaknya terhadap goyangan di kapal tinggi.

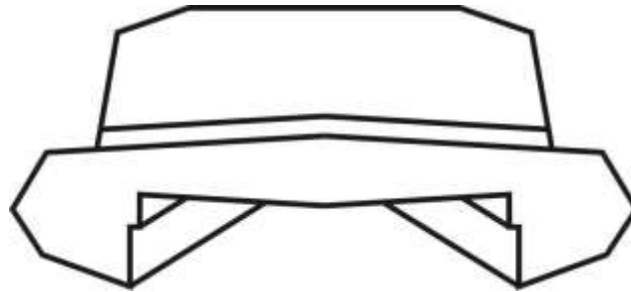
3. Lambung V



Gambar 2.3. Lambung V.
Sumber: penulis

Lambung V merupakan kapal dengan lambung lancip seperti huruf V yang mempunyai hambatan yang kecil sehingga lebih hemat dalam penggunaan bahan bakar. Lambung ini biasanya digunakan untuk kapal dengan kecepatan tinggi.

4. Lambung Terowongan



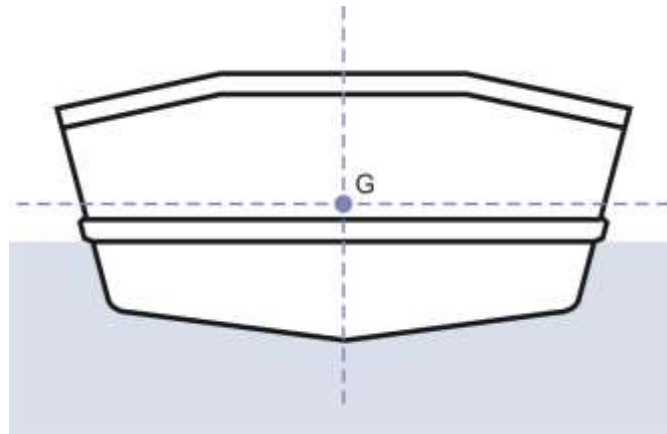
Gambar 2.4. Lambung terowongan.
Sumber: penulis

Lambung terowongan dirancang mengurangi gesekan dengan air, berbeda dengan katamaran karena sudut bagian dalam lancip sehingga mempermudah manuver kapal.

2.5 Stabilitas Kapal

Stabilitas kapal adalah kemampuan dari suatu kapal untuk kembali ke kedudukan semula saat mendapatkan pengaruh gaya luar yang mengakibatkan perubahan posisi dari kapal. Stabilitas kapal wisata mengalami perubahan yang cukup signifikan ketika beroperasi mengangkut penumpang sedang dilakukan. Beban yang besar dari penumpang itu sendiri pada salah satu sisi kapal akan mengakibatkan stabilitas kapal terganggu karena adanya pergeseran titik berat kapal yang mengakibatkan terjadinya oleng. Stabilitas awal terjadi pada sudut oleng antara 10° - 15° . Stabilitas ini ditentukan oleh 3 buah titik yaitu titik berat G (center of gravity), titik apung B (center of buoyancy), dan titik metasentra M.

1. Titik Berat (*Centre of Gravity*)

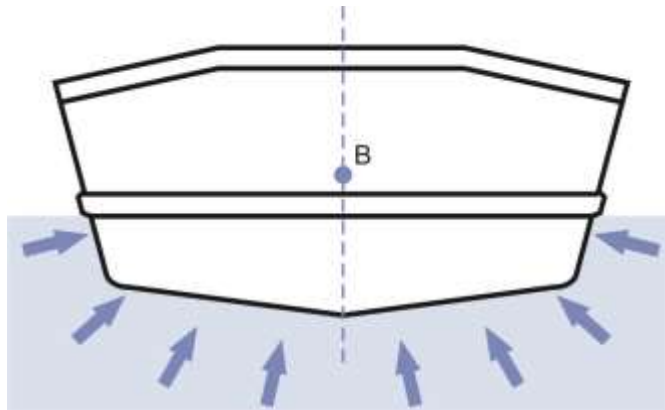


Gambar 2.5. Titik berat kapal.
Sumber : penulis

Titik berat (*center of gravity*) atau yang dikenal dengan titik G adalah titik tengah dari semua gaya yang menekan ke bawah terhadap kapal. Letak titik berat kapal dapat diketahui dengan mengetahui berapa bobot dari sebuah kapal. Semakin berat bobot yang ada pada kapal maka letak titik beratnya akan semakin tinggi. Letak titik berat kapal kosong ditentukan oleh hasil dari percobaan stabilitas. Letak titik berat dari sebuah kapal tergantung dari pembagian berat di kapal, selama tidak ada berat yang digeser atau ditambahkan maka titik berat kapal akan tetap sama meskipun kapal mengalami oleng.

2. Titik Apung (*Centre of Buoyance*)

Titik apung (*center of buoyance*) atau yang dikenal dengan titik B adalah titik tangkap dari gaya yang menekan tegak ke atas dari bagian kapal yang terbenam dalam air.



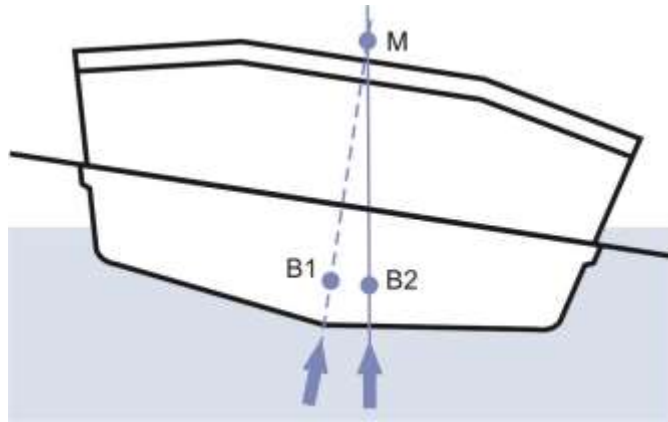
Gambar 2.6. Titik Apung Kapal.

Sumber : penulis

Titik tangkap B bukanlah merupakan suatu titik yang tetap, akan tetapi akan berpindah-pindah oleh adanya perubahan sarat dari kapal. Dalam stabilitas kapal, titik B inilah yang menyebabkan kapal mampu untuk tegak kembali setelah mengalami senget. Letak titik B tergantung dari besarnya senget kapal (bila senget berubah maka letak titik B akan berubah / berpindah. Bila kapal menyeten titik B akan berpindah kesisi yang rendah.

3. Titik Metasentris

Titik metasentris atau dikenal dengan titik M dari sebuah kapal, merupakan sebuah titik semu dari batas di mana titik G tidak boleh melewati di atasnya agar supaya kapal tetap mempunyai stabilitas yang positif (stabil). Meta artinya berubah-ubah, jadi titik metasentris dapat berubah letaknya dan tergantung dari besarnya sudut senget.



Gambar 2.7. Titik Metasentris kapal
Sumber: Penulis

Apabila kapal senget pada sudut kecil (tidak lebih dari 15^0), maka titik apung B bergerak di sepanjang busur di mana titik M merupakan titik pusatnya di bidang tengah kapal (centre of line) dan pada sudut senget yang kecil ini perpindahan letak titik M masih sangat kecil, sehingga masih dapat dikatakan tetap.

2.6 Material

2.6.1 Komposit

Komposit adalah sebuah struktur yang tersusun dari beberapa bahan pembentuk tunggal yang digabungkan menjadi sebuah struktur baru dengan sifat yang lebih baik dari struktur pembentuk yang sebelumnya. Komposit biasanya dibentuk dari bahan serat (*fiber*) yang diikat menggunakan perekat. Komposit jenis ini disebut komposit serat.

Bahan komposit serat adalah berupa serat pengikat. Serat pengikat biasanya ditambahkan pengisi untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Apabila dibutuhkan bahan pengikat yang lebih keras maka dapat ditambahkan dengan pengeras, sedangkan apabila dibutuhkan bahan pengikat yang lebih ringan maka dapat menggunakan bahan yang lebih ringan.

Bahan pengikat serat komposit terbagi menjadi dua yaitu bahan pengikat yang tidak dapat dibentuk ulang dan bahan pengikat yang dapat dibentuk ulang. Komposit serat dengan bahan pengikat yang tidak dapat dibentuk ulang biasanya digunakan dalam bahan konstruksi, transportasi, elektronik, dan lain sebagainya.

Struktur komposit memiliki dua jenis yaitu komposit alami dan sintetis. Salah satu komposit alami adalah kayu. Kayu merupakan komposit alami yang mudah ditemukan dan dapat diolah menjadi berbagai hal. Namun kayu memiliki kelemahan yaitu memiliki fleksibilitas yang rendah sehingga sulit untuk diolah dengan bentuk yang rumit.

Komposit sintetis merupakan struktur yang dihasilkan dari beberapa bahan pembentuk tunggal yang digabungkan menjadi sebuah struktur baru dengan sifat yang lebih baik dari struktur pembentuk yang sebelumnya. Komposit sintetis dihasilkan untuk mengatasi kelemahan komposit konvensional. Kekuatan komposit sintetis dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Rekayasa kekuatan komposit sintetis dapat dilakukan dengan pemilihan jenis serat, ketebalan serat, ataupun jenis anyaman serat.

Selain itu zat pengikat komposit juga berpengaruh terhadap kekuatan komposit yang akan dihasilkan. Kekuatan komposit dapat ditentukan dengan penggunaan zat pengikat yang encer, zat pengikat yang pekat, zat pengikat yang cepat mengering atau lebih lambat mengering. Perbedaan sifat dari zat pengikat tersebut dapat berpengaruh terhadap proses produksi dari komposit.

2.6.1.1 Bahan Pengikat Resin Laminasi

Bahan pengikat komposit terdiri dari dua jenis yaitu bahan yang dapat dibentuk ulang dan bahan yang tidak dapat dibentuk ulang. Bahan pengikat yang tidak dapat dibentuk ulang biasanya terdiri dari pasangan resin dan bahan pengeras. Jenis bahan pengeras tersebut menentukan apakah bahan pengikat komposit tersebut dapat mengeras pada suhu ruangan atau tidak. Bila resin belum dicampurkan dalam fiber cloth, maka pengerjaannya dinamakan laminasi basah. Sedangkan bila resin sudah dicampurkan ke dalam fiber cloth, maka pengerjaannya dinamakan laminasi

kering. Umumnya laminsai kering menggunakan resin yang akan mengeras pada suhu tinggi. Adapun beberapa jenis resin diantaranya :

1. Resin Epoksi

Resin epoksi biasanya digunakan untuk membuat komposit dengan kualitas yang baik. Resin epoksi memiliki densitas sekitar 1,2 kg/liter. Resin epoksi tahan terhadap bahan kimia dan sangat stabil dibandingkan resin lainnya.. Namun resin epoksi memiliki kualitas beragam tergantung pada bahan pengeras yang digunakan.

2. Resin Poliester

Resin poliester banyak digunakan untuk membuat komposit dengan kekuatan yang cukup baik. Poliester tak jenuh umumnya berupa material casting, resin laminasi fiberglass, filter non logam. Poliester tak jenuh dan fiberglass banyak digunakan untuk membuat perahu dan bodi mobil. Poliester umumnya memiliki densitas 1.2 hingga 1.5 kg/liter

3. Resin Phenolik

Bahan pengikat jenis resin phenolik terbuat dari senyawa phenol dan formaldehid (metanal). Umumnya resin phenolik tersedia menyatu dengan fiber dalam bentuk prepeg. Bahan resin ini tergolong beracun. Namun apabila resin phenolik terbakar resin tersebut tidak melepaskan senyawa toksik, sehingga resin ini biasanya dipilih sebagai struktur interior pesawat terbang

Resin phenolik memiliki sifat fisik relatif getas dan lembek. Selama pemanasan gas yang terbentuk perlu segera dievakuasi ke lingkungan. Bila tidak, gas tersebut akan terperangkap dan menyebabkan void, gelembung atau delaminasi. Resin phenolik juga dapat bereaksi dengan resin epoksi.

4. Vinil Ester

Resin vinil ester dibuat dari bahan asam metakrilat. Resin vinil ester memiliki densitas sekitar 1.1 kg/liter. Resin vinil ester memiliki ketahanan kimia yang lebih baik dibandingkan resin poliester, sehingga resin ini biasanya lebih dipilih untuk membuat perahu komposit.

2.6.1.2 Serat Penguat

Komposit serat menggunakan bahan serat berupa benang/serat sebagai bahan utamanya. Serat merupakan gabungan dari banyak filamen dengan ukuran kecil yang membentuk sebuah lembaran. Pemilihan jenis serat biasanya ditentukan dengan produk apa yang akan dibuat. Selain itu waktu pembuatan, suhu, berat produk juga menjadi pertimbangan pemilihan jenis serat komposit. Jenis serat yang umum digunakan dan mudah untuk diperoleh adalah serat karbon, serat aramid dan serat kaca (*fiberglass*). Serat karbon dan aramid merupakan serat yang paling ringan diantara serat komposit yang lain. Adapun beberapa jenis serat diantaranya :

1. Serat Karbon

Serat karbon adalah serat dengan diameter sekitar 5-10 mikrometer de terdiri dari atom karbon. Kekuatan tarik serat karbon kering umumnya berkisar antara 3100 MPa hingga 3800 MPa. Serat karbon memiliki beberapa kelebihan seperti kekuatan tinggi, kekuatan tarik tinggi, berat ringan, tahan terhadap bahan kimia, dan toleransi terhadap suhu tinggi. Serat karbon banyak digunakan sebagai bahan utama pembuatan bodi motor, mobil, pesawat, dan lain sebagainya.

2. Serat Aramid

Serat aramid memiliki kelemahan yaitu memiliki daya serap kelembaban paling tinggi dibandingkan dengan jenis serat lainnya. Serat aramid dalam bentuk lembaran harus dibungkus dengan plastik yang sangat rapat agar tidak terkontaminasi dengan kelembaban udara sekitar. Serat aramid memiliki bobot yang ringan dan memiliki muai panas yang rendah dibandingkan jenis serat lainnya. Serat aramid biasanya digunakan dalam kedirgantaraan dan juga peralatan militer seperti rompi anti peluru.

3. Serat Kaca

Serat kaca (*fiber glass*) memiliki konduktivitas termal cukup rendah, namun lebih rendah dibandingkan dengan serat aramid. Serat kaca merupakan jenis serat yang mudah dicari di pasaran dengan harga yang cukup terjangkau. Serat kaca memiliki daya serap kelembaban yang cukup rendah dibandingkan dengan serat

asbes dan serat aramid. Serat kaca biasanya tersedia dalam bentuk anyaman *woven roving* dan juga *staple matt*.

4. Serat Basalt

Serat basalt belum banyak digunakan dalam kegiatan komersil. Serat ini dihasilkan dari olahan batuan basalt yang berasal dari letusan gunung berapi. Bentuk dari serat basalt menyerupai serat kaca dengan warna kecoklatan dan tidak beracun. Serat basalt memiliki ketahanan panas dan suhu leleh lebih tinggi dibandingkan dengan serat kaca dan serat aramid.

2.6.2 Roto Molded Polyethylene

Roto Molded Polyethylene adalah proses pembuatan suatu bentuk dengan cara pemanasan cetakan yang diisi dengan material *Polyethylene*. Cetakan yang dipanaskan membuat material *polyethylene* melunak dan menyebar dan menempel pada dinding cetakan. Untuk menjaga ketebalan yang merata di seluruh bagian, cetakan terus berputar setiap saat selama fase pemanasan dan untuk menghindari deformasi selama proses pendinginan. Untuk kekakuan yang sama, *polyethylene* harus lebih tebal dari material komposit, dan material ini cenderung lebih berat dibandingkan dengan material komposit.

2.6.3 Akrilonitril butadiena stirena (ABS)

ABS adalah kopolimer yang terdiri dari tiga jenis monomer berbeda hasil dari polimerisasi akrilonitril dan stirena dengan polibutadiena. Material ABS pada umumnya digunakan saat bersuhu -20 °C sampai dengan 80 °C, tergantung pada struktur dan komposisi monomer yang membuatnya. Sifat dasar yang penting dari material ABS ini adalah ketahanan terhadap benturan dan memiliki ketangguhan yang baik. Komposisi monomer yang membentuk ABS menyebabkan perbedaan ketahanan dan ketangguhan dari material ini. Hal ini membuat material ABS dapat diproduksi untuk banyak kategori tingkatan dan varian.

Material ABS banyak digunakan dalam pembuatan barang-barang elektronik, otomotif, dan lain sebagainya. Hal ini dikarenakan material ABS mempunyai kekuatan kejut dan kekenyalan yang baik dibandingkan material polistiren sehingga cocok digunakan untuk membuat komponen-komponen yang bergerak.

Pembentukan material ABS biasanya menggunakan proses termal vakum. Pembentukan termal vakum adalah proses dimana lembaran plastik yang sudah dipanaskan diisap ke dalam cetakan berrongga (*mold*). Pengisapan dilakukan melalui lubang-lubang yang ada di cetakan berdiameter 8 milimeter oleh pompa berkekuatan besar sehingga proses tersebut dilakukan dengan cepat.

2.6.4 Plastik

Plastik adalah material yang terdiri dari berbagai senyawa organik sintetik yang mudah dibentuk sehingga dapat dicetak menjadi benda padat dengan berbagai bentuk. Karena memiliki harga yang murah, kemudahan dalam pembuatan, tahan terhadap air, dan fleksibel, plastik digunakan dalam banyak produk dengan skala besar.

2.7 Teori Ergonomi

Ergonomi merupakan disiplin ilmu yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia (*anthropometri*) dengan menganalisa, mengevaluasi, dan mengukur jarak jangkauan. Disiplin ilmu ini mempelajari dan menganalisa jarak jangkauan yang memungkinkan manusia dengan ukuran tubuh rata-rata untuk dapat melaksanakan kegiatan dengan mudah.

Anthropometri merupakan suatu ilmu yang secara khusus mempelajari tentang pengukuran tubuh manusia guna merumuskan perbedaan-perbedaan ukuran pada tiap individu ataupun kelompok dan lain sebagainya (Panero dan Zelnik, 2003). Data anthropometri yang ada dibedakan menjadi dua kategori, antara lain:

1. Dimensi struktural (statis),

Dimensi struktural ini mencakup pengukuran dimensi tubuh pada posisi tetap dan standar. Dimensi tubuh yang diukur dengan posisi tetap meliputi berat badan,

tinggi tubuh dalam posisi berdiri, maupun duduk, ukuran kepala, tinggi atau panjang lutut berdiri maupun duduk, panjang lengan dan sebagainya.

2. Dimensi fungsional (dinamis),

Dimensi fungsional mencakup pengukuran dimensi tubuh pada berbagai posisi atau sikap. Hal pokok yang ditekankan pada pengukuran dimensi fungsional tubuh ini adalah mendapatkan ukuran tubuh yang berkaitan dengan gerakan-gerakan nyata yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan tertentu. Data anthropometri dapat diaplikasikan dalam beberapa hal, antara lain (Wignjosoebroto, 1995):

1. Perancangan areal kerja
2. Perancangan peralatan kerja seperti mesin, perkakas dan sebagainya
3. Perancangan produk-produk konsumtif seperti pakaian, kursi/meja komputer, dan lain-lain
4. Perancangan lingkungan kerja fisik

2.8 Tinjauan Desain Terdahulu

Tabel 2.1 Tinjauan desain terdahulu

No	Nama	Kelebihan	Kekurangan
1.	Whaly 370	1. Memiliki tempat duduk yang cukup 2. Menggunakan mesin tempel	1. Ukuran tidak dapat menjangkau daerah dengan akses jalan kecil 2. Tidak memiliki storage penyimpanan
2	BangkaPro Rescue Boat	1. Memiliki ukuran yang compact 2. Memiliki pegangan tangan	1. Tempat duduk kurang memadai 2. Tidak memiliki storage penyimpanan

3	Newmatic 370	1. Memiliki tempat duduk yang cukup 2. Dapat ditambahkan mesin tempel	1. Ukuran perahu tidak dapat menjangkau daerah sempit
---	--------------	--	---

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Judul Perancangan

Desain Perahu Sebagai Sarana Pertolongan Korban Banjir

Definisi Judul

1. Desain Perahu adalah proses untuk membuat dan menciptakan obyek baru berupa kendaraan air yang digunakan untuk bekerja atau melakukan perjalanan di atas air, dari sebuah proses kreatif, baik itu berwujud sebuah rencana, proposal, atau berbentuk benda nyata
2. Pertolongan adalah perbuatan atau sesuatu yang dipakai untuk menolong orang
3. Korban banjir adalah orang yang menderita atau mengalami kerugian akibat peristiwa aliran air yang berlebihan merendam daratan
4. Diproduksi adalah proses penghasilan suatu barang dengan cara tertentu
5. UKM Lokal adalah kegiatan ekonomi rakyat berskala kecil dengan bidang usaha yang secara mayoritas merupakan kegiatan usaha kecil dan perlu dilindungi untuk mencegah dari persaingan usaha tidak sehat

Definisi judul secara umum :

Proses membuat dan menciptakan rancangan baru berupa kendaraan air untuk memberikan pertolongan kepada orang yang menderita akibat peristiwa aliran air yang berlebihan merendam daratan yang dapat diproduksi oleh badan usaha rakyat berskala kecil.

3.2 Subjek dan Objek Perancangan

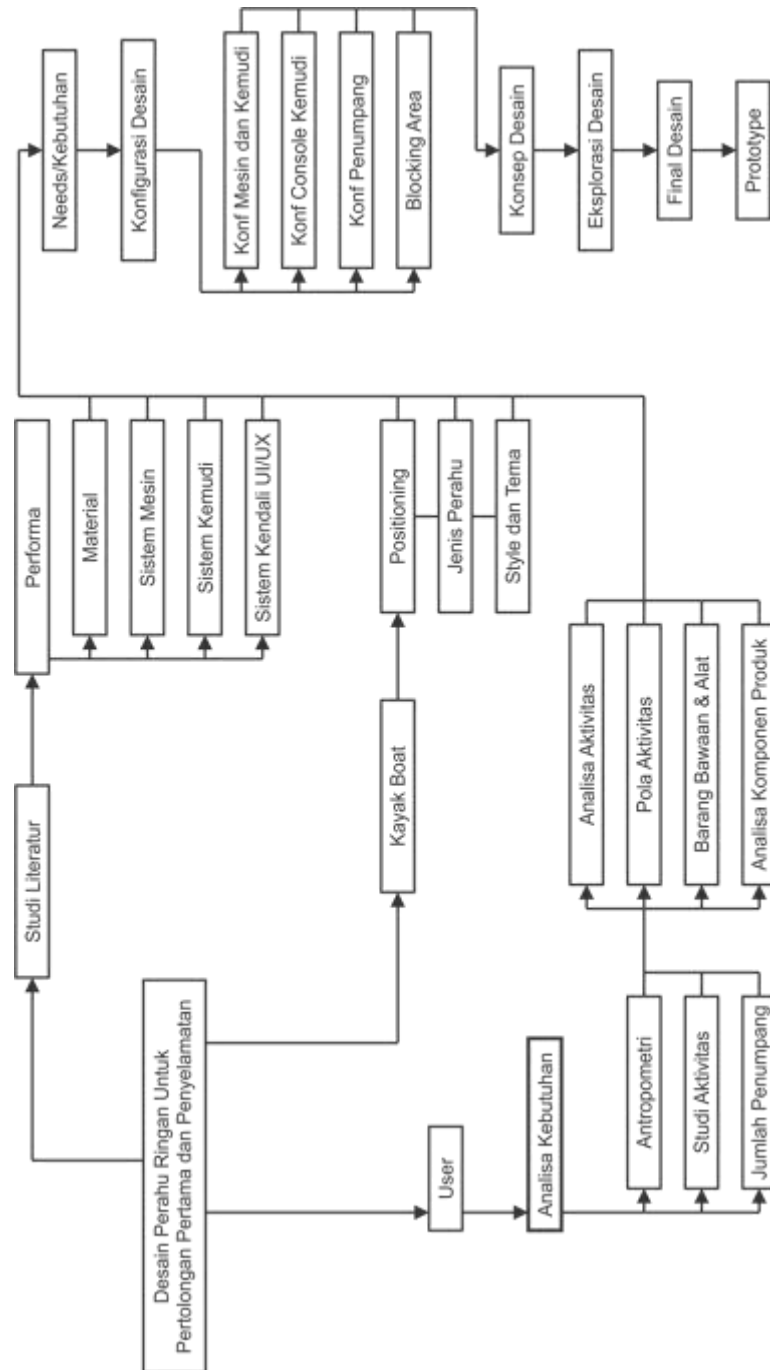
Subjek Perancangan : Perahu pertolongan korban banjir

Objek Perancangan : Konfigurasi perahu

Storage penyimpanan peralatan pertolongan

Body Perahu

3.3 Kerangka Analisa



Gambar 3.13. Kerangka Analisa.
Sumber : Penulis

Penelitian pada perancangan perahu ringan ini dilakukan pada pengguna langsung yaitu operator kapal dan pihak terkait yaitu BASARNAS. Metode penelitian yang dilakukan adalah interview, dan observasi untuk mendapatkan data yang diperlukan yaitu demografi, psikografi, aktivitas, permasalahan, dan eksisting produk.

Selain itu dilengkapi dengan data sekunder yang diperoleh dari literatur seperti jurnal, buku, dan internet mengenai material, sistem mesin, dan sistem kemudi dari perahu. Dari data yang diperoleh akan diolah dan didapatkan kebutuhan pengguna. Hasil kebutuhan tersebut diolah kembali yang menghasilkan konsep desain.

Dari konsep desain tersebut dibuat beberapa alternatif desain dengan metode sketsa dan 3D modeling. Dari beberapa alternatif yang dihasilkan akan dipilih satu desain yang akan dibuat menjadi prototype.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Dalam sebuah perancangan sebuah produk diperlukan adanya sumber data yang akurat dan mendetail, data tersebut akan menjadi landasan konsep desain dan hasil akhir desain. Berikut beberapa metode desain yang bersumber dari buku Universal Method of Design (Martin & Hanington, 2012) dan berdasarkan sumbernya proses pengambilan data dibedakan menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang dibuat oleh penulis untuk maksud khusus menyelesaikan masalah yang sedang diteliti. Data akan dikumpulkan sendiri secara langsung dari sumber pertama tempat objek penelitian dilakukan. Data sekunder yaitu data yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari sumber sekunder seperti literature, artikel jurnal. Dengan tujuan yang sama yaitu menyelesaikan masalah yang sedang diteliti.

3.4.1 Deep Interview

Deep Interview adalah sebuah metode penelitian dengan cara mewawancarai narasumber tentang hal yang berhubungan dengan apa yang akan diteliti, dapat menggunakan media perekam suara maupun gambar. Tujuan utamanya adalah untuk

mengetahui dan menggali informasi mengenai pengalaman narasumber yang berhubungan dengan penggunaan perahu untuk penyelamatan. Dari wawancara diharapkan mendapatkan kumpulan data yang mendukung penelitian.

Tabel 3.1 Pelaksanaan *deep interview*

Subjek/Narasumber	Tanggal,tempat	Tujuan
Kepala Bagian Umum Basarnas	17 April 2017, Kantor Basarnas Surabaya	1. Mengetahui langkah proses evakuasi 2. Mengetahui peralatan yang dibawa saat evakuasi 3. Kendala saat melakukan evakuasi 4. Saran terhadap produk perahu

3.4.2 Observasi

Observasi adalah sebuah metode pengumpulan data yang tidak cukup hanya dengan wawancara namun juga dapat digunakan untuk merekam berbagai fenomena yang terjadi menggunakan media perekam maupun catatan. Tujuannya, peneliti dapat melihat hal-hal yang dirasa penting untuk melengkapi data penelitiannya. Data tersebut berupa alat yang digunakan, aktifitas, perilaku, dan lain sebagainya.

Tabel 2.2 Pelaksanaan observasi

Subjek / Narasumber	Tanggal, tempat	Tujuan
Observasi lapangan	25 Agustus 2017, Kalianyar, Pasuruan	1. Mengetahui kondisi lingkungan yang terjadi banjir 2. Aktivitas sehari-hari warga 3. Mengetahui kondisi warga di lingkungan yang terjadi banjir

3.4.3 Literatur

Metode penelitian literatur merupakan metode dengan cara mengumpulkan data dan informasi dari berbagai sumber data yang memiliki kredibilitas seperti buku, jurnal, maupun website yang berhubungan dengan perancangan ini.

3.4.4 Affinity diagram

Metode penelitian dengan cara mengumpulkan kata kunci dari tiap wawancara yang dituliskan dalam *notes*, kemudian diolah dan dikelompokkan menjadi beberapa kelompok berdasarkan hubungan dan kesamaan tema. Tema dapat dijadikan kesimpulan untuk membantu mengembangkan desain baru. *Affinity diagram* ini digunakan untuk membantu pengelompokan permasalahan sehingga menghasilkan konsep desain

3.5 Rencana Kegiatan

Tabel 3.3 Rencana Kegiatan

NO	KEGIATAN	OUTPUT
1	Asistensi judul	Judul perancangan
2	Observasi lapangan	Data tinjauan aktifitas lapangan
3	Analisa pengguna	Data aktifitas pengguna saat menggunakan perahu
4	Analisa Mesin perahu	Data mesin yang akan digunakan pada perahu
5	Analisa Ergonomi Pengguna	Data Ergonomi pengguna saat menggunakan perahu
6	Analisa dimensi & kapasitas	Dimensi body & kapasitas beban yang dibawa
7	Analisa Konfigurasi	Konfigurasi perahu
8	Analisa Teori regulasi & standarisasi	Batasan perancangan perahu
9	Analisa MSCA & Positioning	Acuan desain dan data kompetitor

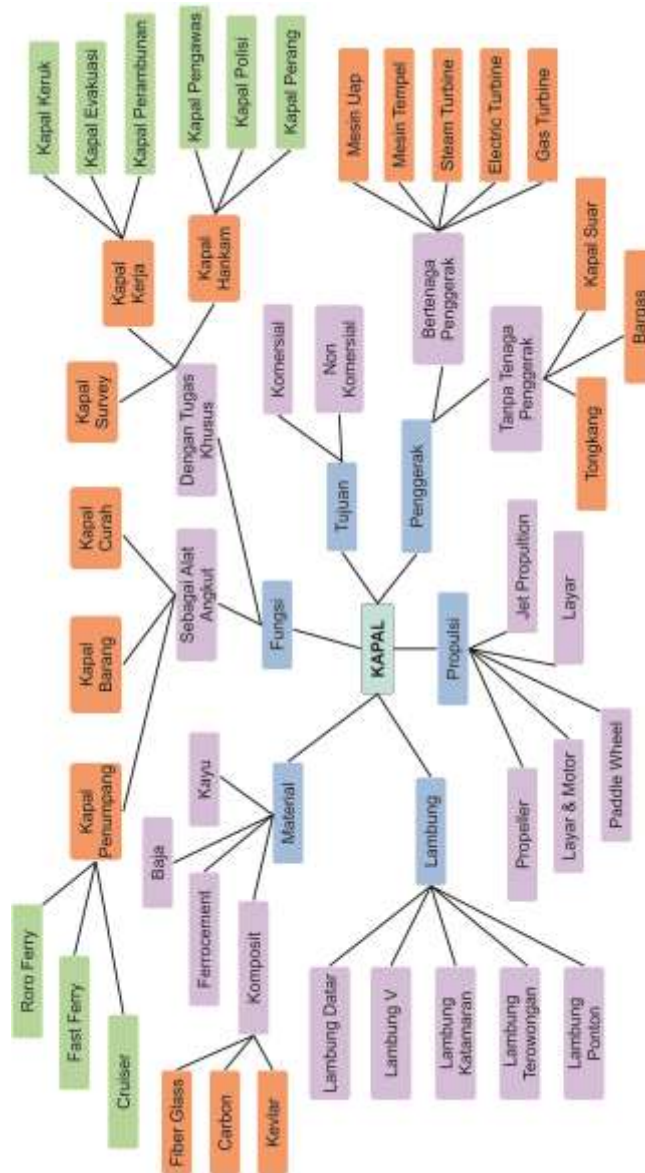
10	Analisa Image Board	Styling bentuk dan warna
11	Pembuatan Proposal	Proposal
12	Analisa Konsep Desain	Brainstorming ide dan konsep desain
13	Sketsa Desain	3 Alternatif Desain
14	Digital Modeling	3D Model dan gambar kerja desain terpilih
15	Prototyping	Prototype

BAB IV

STUDI DAN ANALISA

4.1 Analisa STP (Segmentation, Targeting, Positioning)

Pada analisa pasar, perahu ini akan di klasifikasikan berdasarkan fungsi dasarnya sehingga perahu ini dapat mempunyai tempat dalam klasifikasi



Gambar 4.1. Skema STP.
Sumber: Penulis

Berdasarkan skema yang telah penulis buat , perahu ini menempati segmen perahu yang daerah operasinya terbatas dan perahu ini termasuk perahu dengan tugas khusus. Untuk *targeting* dari perahu ini adalah daerah rawan banjir dengan level kedalaman terendah 0,5m.



Gambar 4. Analisa *Positioning*.
Sumber : Penulis

Banyaknya kompetitor *rescue boat* maka diperlukan inovasi berupa konsep baru pada perahu yang akan dirancang, sehingga dapat menjadi pembeda dan memberikan nilai lebih dari produk kompetitor.

4.2 MSCA

Tabel 4.1 MSCA

Parameter	Competitor 1	Competitor 2	Competitor 3
	Whaly 370	BangkaPro Stingray 360 <i>Rescue Boat</i>	Newmatic 370
Segmentasi	Kelas menengah	Kelas menengah	Kelas menengah
Market share	40	30	40
Jenis mesin	<i>Outboard</i>	<i>Outboard</i>	<i>Outboard</i>
Harga	31 juta	14 juta	38,4 juta
Diferensiasi			
Dimensi	3 3700x1730x520	4 3600x1400x500	3 3700x1700x620
Material	<i>Rotational Moulded Polyethylene</i>	<i>Rotomolded Polyethylene</i>	<i>Rotomolded Polyethylene</i>
Daya tampung	4 6 orang	3 5 orang	3 5 orang
Berat kosong	3 143 kg	5 80 kg	4 120 kg
Kemudi	4	4	5
<i>Sparepart</i>	4	5	4
Kenyamanan	3	4	3
Total	21	25	22

Keterangan:

Peringkat penilaian differensiasi adalah :

5 = Baik sekali, 4 = Baik, 3 = Cukup, 2 = Kurang, 1 = Kurang sekali

1. Dimensi, perahu BangkaPro Stingray 360 *Rescue Boat* mendapat skor 4 karena memiliki dimensi yang lebih kecil diantara perahu lainnya. Dimensi perahu yang kecil dimaksudkan agar perahu dapat menjangkau daerah korba banjir yang berada di permukiman padat penduduk.
2. Daya Tampung, perahu Whaly 370 mendapat skor 4 karena perahu ini mampu menampung penumpang lebih banyak dibandingkan perahu lainnya. Hal ini dimaksudkan agar proses evakuasi korban banjir dapat berjalan lebih cepat.

3. Berat kosong, perahu BangkaPro Stingray 360 *Rescue Boat* mendapat skor 5 karena perahu ini memiliki berat kosong yang lebih ringan dibandingkan perahu lainnya. Hal ini dimaksudkan agar perahu mudah dibawa dan dipindahkan saat menuju lokasi bencana.
4. Kemudi, perahu Newmatic 370 mendapat skor 5 karena kemudi dari perahu ini sesuai di tangan dan mudah untuk dikemudikan.
5. *Sparepart*, perahu BangkaPro Stingray 360 *Rescue Boat* mendapat skor 5 karena *sparepart* dari perahu ini mudah dicari di bengkel-bengkel local.
6. Kenyamanan, perahu BangkaPro Stingray 360 *Rescue Boat* mendapat skor 4 karena motor ini memiliki tempat duduk yang lapang, yang memberi kenyamanan bagi penggunanya.

Kesimpulan:

Dari tabel didapatkan kesimpulan bahwa untuk menrancang perahu pertolongan korban banjir dibutuhkan perahu yang berdimensi kecil. Hal tersebut dimaksudkan untuk memudahkan tim penyelamat saat mengoperasikan perahu dan dapat menjangkau korban yang ada di permukiman padat dengan akses jalan sempit. Kenyamanan perahu juga diperhatikan agar saat perahu digunakan, pengguna tidak cepat merasa lelah. Selain itu dibutuhkan perahu dengan *sparepart* yang mudah dicari. Hal itu dimaksudkan agar ketika perahu mengalami kerusakan akan mudah diperbaiki.

4.3 Analisa Aktivitas

Analisa aktivitas bertujuan untuk mengetahui kegiatan yang dilakukan pengguna dalam pengoperasian perahu karet. Selain itu analisa aktivitas bertujuan untuk mengetahui kebiasaan dan juga kebutuhan maupun permasalahan selama pengoperasian perahu karet.

Tabel 4.2 Analisa Aktivitas

No.	Gambar	Deskripsi	Masalah	Kebutuhan
1		Perahu karet membawa korban banjir	Korban kurang leluasa saat duduk	Dibutuhkan tempat duduk yang nyaman dan ergonomis
2		Tim Basarnas saat membawa korban banjir	Perahu karet tidak dapat masuk ke pemukiman warga yang padat dengan akses jalan kecil	Perahu berukuran kecil agar dapat masuk ke pemukiman warga
3		Anggota Basarnas melakukan pengecekan perahu karet sebelum digunakan	Perahu karet mengalami kerusakan	Material yang digunakan untuk membuat perahu harus kuat dan tahan benturan

4		Anggota Basarnas membawa perahu ke tempat banjir	Perahu tidak dilengkapi dengan tempat jaket pelampung	Diperlukan tempat penyimpanan jaket pelampung
5		Alat angkut perahu karet menggunakan Mitsubishi Fuso Canter	Hanya dapat membawa satu perahu karet	Dimensi perahu disesuaikan dengan kendaraan pengangkut perahu

4.4 Analisa Penanganan Banjir

Tabel 4.3 Penanganan banjir

No.	Aktivitas	Permasalahan	Kebutuhan
1.	Anggota SAR menyelamatkan korban yang berada di air	Tidak ada pegangan pada perahu	Diperlukan pegangan yang dapat diraih korban yang berada di air
2	Anggota SAR melakukan kegiatan evakuasi di malam hari	Tidak ada alat penerangan pada perahu karet	Diperlukan alat penerangan yang dapat
3	Anggota SAR melakukan evakuasi korban di tempat banjir	Tidak terdapat kait pada perahu untuk menambatkan	Diperlukan kait/ <i>bollard</i> untuk menambatkan perahu saat anggota SAR melakukan evakuasi dan pertolongan di tempat banjir

4	Anggota SAR membawa peralatan evakuasi	Tidak terdapat storage untuk membawa peralatan evakuasi	Diperlukan storage untuk membawa peralatan evakuasi
5	Anggota SAR membawa korban banjir yang sedang sakit dan tidak dapat duduk	Perahu karet tidak dapat membawa korban berbaring	Diperlukan tempat untuk membawa korban berbaring

Dari analisa tersebut didapatkan kebutuhan perahu yaitu perahu yang akan dirancang dilengkapi dengan pegangan yang dapat diraih korban di air, ala penerangan, kait/*bollard*, storage penyimpanan barang, dan juga tempat untuk membawa korban berbaring.

4.5 Analisa Komponen Produk & Konfigurasi

4.5.1 Analisa Komponen Produk

Tabel 4.4 Analisa komponen produk

No.	Nama	Gambar	Massa	Fungsi
1	Engine		21 kg	Berfungsi sebagai penggerak baling-baling
2	Ignition Key		0.5 kg	Berfungsi untuk memutus arus listrik dan sumber daya

3	Penerangan		1 kg	Berfungsi untuk menghasilkan penerangan saat malam
4	Safety Equipment		10 kg	Berfungsi sebagai alat keamanan yang digunakan disaat-saat darurat
5	Tali		9 kg	Berfungsi untuk menambatkan perahu dan untuk keperluan pertolongan korban banjir
6	Jangkar		1 kg	Berfungsi untuk mempertahankan posisi perahu
7	Bollard Point		3 kg	Berfungsi untuk menambat saat perahu tidak digunakan

Dengan mengetahui komponen-komponen yang terdapat pada perahu, dapat menentukan ukuran perahu serta konfigurasi penempatan komponen pada perahu.

4.5.2 Analisa Peralatan Evakuasi

Dari observasi yang telah dilakukan, didapatkan beberapa peralatan dan barang bawaan yang harus dibawa saat proses penyelamatan korban banjir, berikut penjelasannya:

Tabel 4.5 Analisa peralatan evakuasi

No.	Nama Peralatan	Gambar	Massa	Keterangan
1	Alat Komunikasi dan Navigasi		1 kg	Untuk berkomunikasi antar anggota dan penentuan posisi
2	Peralatan Selam		6 kg	Untuk melakukan penyelaman saat keadaan darurat

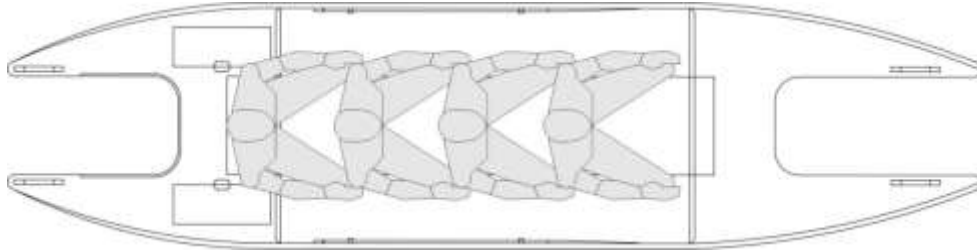
3	Peralatan kesehatan dan pertolongan pertama		3.2 kg	Untuk memberikan pertolongan pertama pada korban banjir
4	Pelampung		2.4 kg	Sebagai alat pelampung untuk operator maupun korban
5	Dayung		0.5 kg	Sebagai alat penggerak perahu saat mesin mati

Dengan mengetahui ukuran dan berat dari peralatan yang dibawa, dapat menentukan ukuran kapal serta konfigurasi penempatan peralatan di atas kapal.

4.5.3 Analisa Konfigurasi Penumpang

Analisa konfigurasi penumpang ini bertujuan untuk menentukan tempat duduk penumpang dan juga operator agar nyaman saat menggunakan perahu.

Alternatif 1



Gambar 5. Konfigurasi penumpang alternatif 1.
Sumber : Penulis

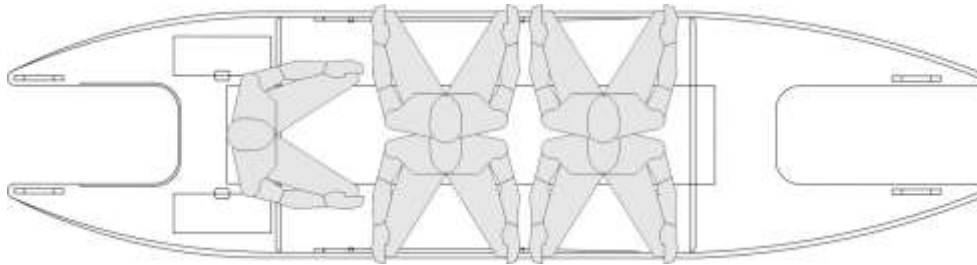
Kelebihan :

1. Tempat duduk penumpang lebih luas
2. Operator perahu dapat menjangkau peralatan dengan mudah
3. Penumpang duduk menghadap kedepan

Kekurangan :

1. Perahu hanya dapat menampung 4 penumpang

Alternatif 2



Gambar 6. Konfigurasi penumpang alternatif 2.
Sumber : Penulis

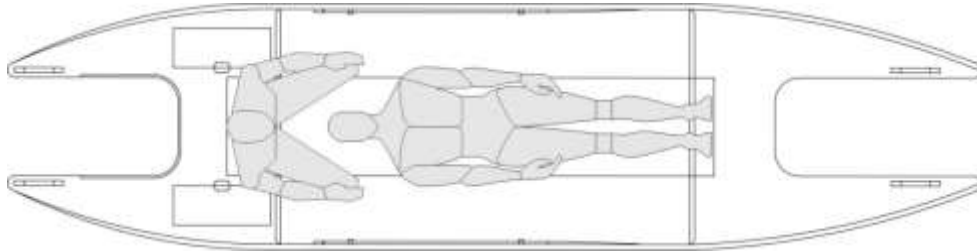
Kelebihan :

1. Perahu dapat menampung 5 penumpang
2. Operator perahu dapat menjangkau peralatan dengan mudah

Kekurangan :

1. Tempat duduk penumpang kurang luas
2. Penumpang duduk menghadap ke kiri dan kanan

Alternatif 3



Gambar 7. Konfigurasi alternatif 3
Sumber : Penulis

Alternatif ini digunakan apabila ada korban banjir yang mengalami luka atau berusia lanjut, sehingga tidak dapat duduk.

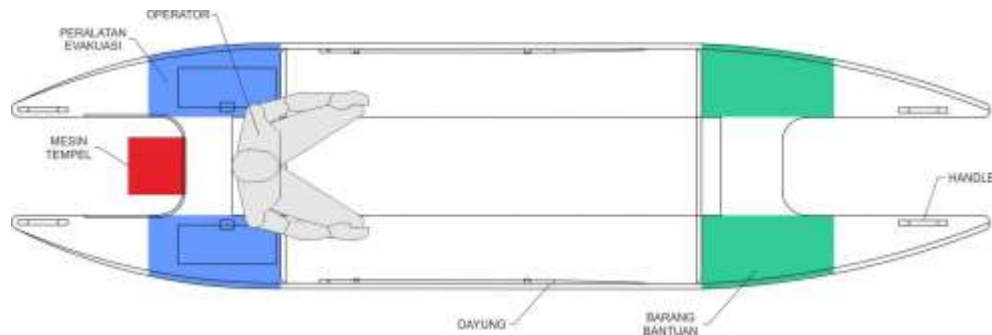
Kesimpulan:

Berdasarkan kelebihan dan kekurangan dari alternatif diatas penulis memilih alternatif ke 1 sebagai konfigurasi penumpang yang dipilih. Konfigurasi ke 1 memiliki kelebihan yang lebih dominan dari alternatif lain. Alternatif 1 memiliki kelebihan yaitu memiliki tempat duduk penumpang lebih luas, operator perahu dapat menjangkau peralatan dengan mudah, dan juga penumpang duduk menghadap kedepan.

4.5.4 Analisa Konfigurasi Barang

Perancangan konfigurasi barang bawaan ini bertujuan untuk menentukan penempatan part-part pada produk agar sesuai dengan fungsinya sehingga dapat memberikan fungsi dan kenyamanan yang maksimal untuk pemakainya. Perancangan konfigurasi pada perahu ditentukan dengan membuat batasan konfigurasi part berdasarkan hubungan antar part dan kebutuhan produk.

Alternatif 1



Gambar 4.6. Konfigurasi barang bawaan alternatif 1.
Sumber : penulis

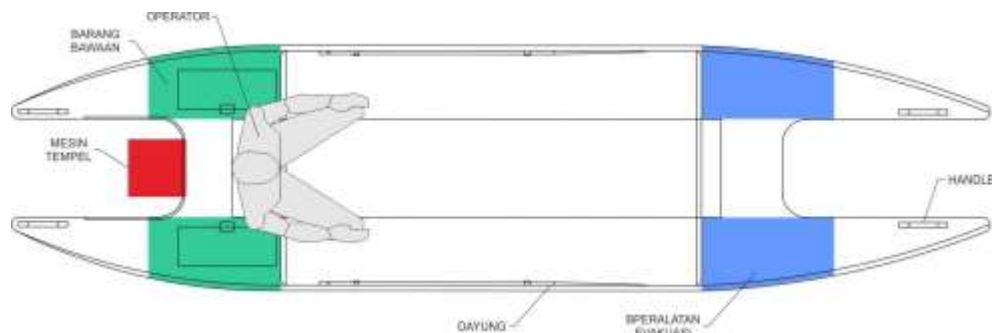
Kelebihan

1. Peralatan evakuasi dekat dengan operator.
2. Bagian tengah perahu dapat digunakan untuk penumpang yang tidak dapat duduk.
3. Tempat peralatan evakuasi lebih besar.

Kekurangan

1. Tempat barang bawaan lebih kecil

Alternatif 2



Gambar 4.7. Konfigurasi barang bawaan alternatif 2.
Sumber : Penulis

Kelebihan

1. Tempat peralatan evakuasi lebih besar
2. Bagian tengah perahu dapat digunakan untuk penumpang yang tidak dapat duduk.

Kekurangan

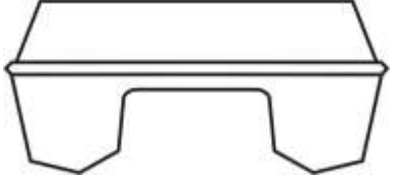
1. Peralatan evakuasi jauh dari operator

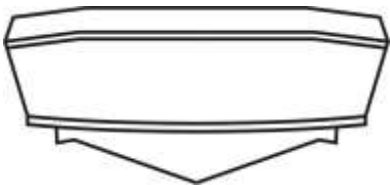
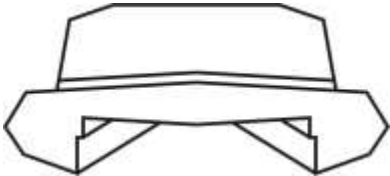
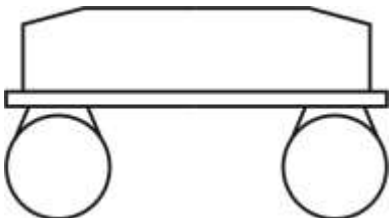
Kesimpulan:

Berdasarkan kelebihan dan kekurangan dari alternatif diatas penulis memilih alternatif ke 1 sebagai konfigurasi yang dipilih. Konfigurasi ke 1 memiliki kelebihan yang lebih dominan dari alternatif lain. Salah satunya adalah tempat peralatan evakuasi lebih dekat dengan operator sehingga memudahkan operator dalam melakukan pertolongan kepada korban banjir.

4.6 Analisa Pemilihan Lambung Perahu

Tabel 4.6 Analisa Pemilihan Lambung Perahu

No	Nama	Gambar	Keterangan
1	Lambung Datar		Kelebihan: 1. Stabilitas lebih baik dan tidak mudah oleng 2. Pada lambung datar daya muat lebih besar Kekurangan: 1. Memiliki efek guncangan tinggi saat digunakan di perairan bergelombang tinggi
2	Lambung Katamaran		Kelebihan: 1. Memiliki kestabilan lebih tinggi 2. Gelombang yang ditimbulkan lebih kecil 3. Kemampuan <i>manouvering</i> baik Kekurangan:

			Memiliki efek guncangan tinggi saat digunakan di perairan bergelombang tinggi
3	Lambung V		Kelebihan: - Memiliki efisiensi kecepatan lebih besar - Kemampuan <i>sea keeping</i> dan <i>manuvering</i> lebih baik Kekurangan: - Memiliki efek guncangan tinggi saat digunakan di perairan bergelombang tinggi
4	Lambung Terowongan		Kelebihan: - Memiliki Stabilitas tinggi Kekurangan: - Kemampuan <i>manouvering</i> kurang baik
5	Lambung Ponton		Kelebihan: - Memiliki stabilitas tinggi Kekurangan: - Tidak efisien digunakan untuk pelayaran jarak jauh

Berdasarkan kelebihan dan kekurangan dari alternatif diatas penulis memilih lambung katamaran untuk perancangan perahu ini. Lambung katamaran dipilih karena memiliki kelebihan yang lebih dominan dari alternatif lambung yang lain. Salah satunya adalah memiliki kestabilan yang tinggi. Lambung jenis katamaran ini tidak menimbulkan efek gelombang yang besar, sehingga lebih stabil saat digunakan.

Perahu dengan lambung katamaran juga memiliki kemampuan *manouvering* yang baik. Perahu dengan lambung katamaran sesuai dioperasikan di perairan yang tidak bergelombang tinggi seperti di sungai dan danau.

4.7 Analisa Material

Tabel 4.7 Analisa Material

No.	Jenis Material	Kelebihan	Kekurangan
1.	<i>Fiberglass</i> / serat kaca	1. Mudah untuk dibentuk sesuai rancangan 2. Memiliki kekuatan yang baik 3. Tidak dapat berkarat 4. Harga lebih terjangkau	1. Proses produksi memakan waktu yang cukup lama
2.	Besi	1. Memiliki kekuatan yang baik 2. Material mudah didapatkan	1. Dapat berkarat dan keropos 2. Memiliki harga yang mahal
3.	Kayu	1. Bahan mudah didapatkan 2. Memiliki ketahanan yang baik	1. Memiliki resiko keropos 2. Memerlukan proses yang cukup
4.	Plastik	1. Material mudah ditemukan 2. Mudah untuk diproduksi dalam jumlah masal	1. Harga cukup mahal 2. Kekuatan bahan kurang baik

Berdasarkan kelebihan dan kekurangan diatas, penulis memilih bahan *fiberglass* sebagai bahan utama pembuatan *body* perahu. Bahan *fiberlass* dipilih karena

memiliki kelebihan yang lebih dominan dibandingkan dengan material yang lain. Adapun kelebihan material ini adalah material ini memiliki kekuatan yang baik dan mudah untuk diperoleh. Material ini juga mudah untuk dibentuk sesuai dengan rancangan perahu dan memiliki harga yang lebih terjangkau.

4.8 Analisa Struktur dan Bahan

Tabel 4.8 Analisa Material

No	Nama	Material	Penjelasan
1	<i>Hull/Lambung</i>	Komposit (<i>Fiber glass</i>)	Penggunaan material <i>fiberglass</i> pada lambung kapal dipilih karena material ini memiliki ketahanan yang cukup baik dan mudah untuk dibentuk
2	<i>Engine Housing</i>	Fiberglass dan Heat Isolator	Pada <i>engine housing</i> menggunakan material fiberglass yang dilapisi heat isolator sehingga panas yang dihasilkan mesin tidak membakar fiberglass
3	<i>Handle</i>	<i>Stainless steel</i>	Material <i>stainless steel</i> digunakan pada handle agar tahan terhadap karat

4.9 Analisa Produksi

Secara umum proses produksi sebuah perahu melalui proses-proses sebagai berikut

1. Pemesan Menentukan Spesifikasi Kapal Yang Diinginkan
2. Perencanaan
 - a. Gambar Kerja (Assembly Part List, Piece Drawing, Nesting Plat, Cutting plan. Dll.)
 - b. Gambar Rencana Induk (Rencana Garis, Penampang Melintang, Rencana Umum, Bukaan Kulit dll.)
 - c. Mould Loft (Gambar dengan skala 1 : 1 digunakan unuk membuat rambu bending)

3. Fabrikasi

- a. Penandaan : Material ditandai sebelum dipotong
- b. Pemotongan : Material dipotong sesuai dengan garis/tanda yang telah ditentukan
- c. Pembengkokan : Material dibengkokkan (bending) sesuai garis/tanda yang telah ada
- d. Pembentukan : Material dibentuk menjadi beberapa layer untuk disambung dan dijadikan suatu blok.

4. Assembly

Outfitting on Berth : Melengkapi kapal diatas galangan / dock

5. Pengapungan

Outfitting on Board : Melengkapi kapal setelah kapal diapungkan

6. Sea Trial

Percobaan : Kemudi, Kecepatan Dinas, Kecepatan Maksimum, Stabilitas dll.

Penyempurnaan : Setelah dicoba di laut maka dapat diketahui apa yang harus disempurnakan

7. Penyerahan Akhir

Kapal Diluncurkan

Namun pada dasarnya setiap proses pembuatan kapal mengalami proses yang berbeda beda ditinjau dari sisi material, fungsi, penggerak dan lain-lain. Untuk kapal ini proses dimulai dengan pembuatan konsep kapal dengan posisi perhitungan lambung kapal menyesuaikan apa yang terdapat diatas kapal. Dengan adanya requirement dari desain diatas lambung kapal, lambung kapal juga tetap memiliki batasan-batasan sehingga dari desain bangunan atas kapal akan mengalami penyesuaian yang diberikan dari desain lambung kapal.

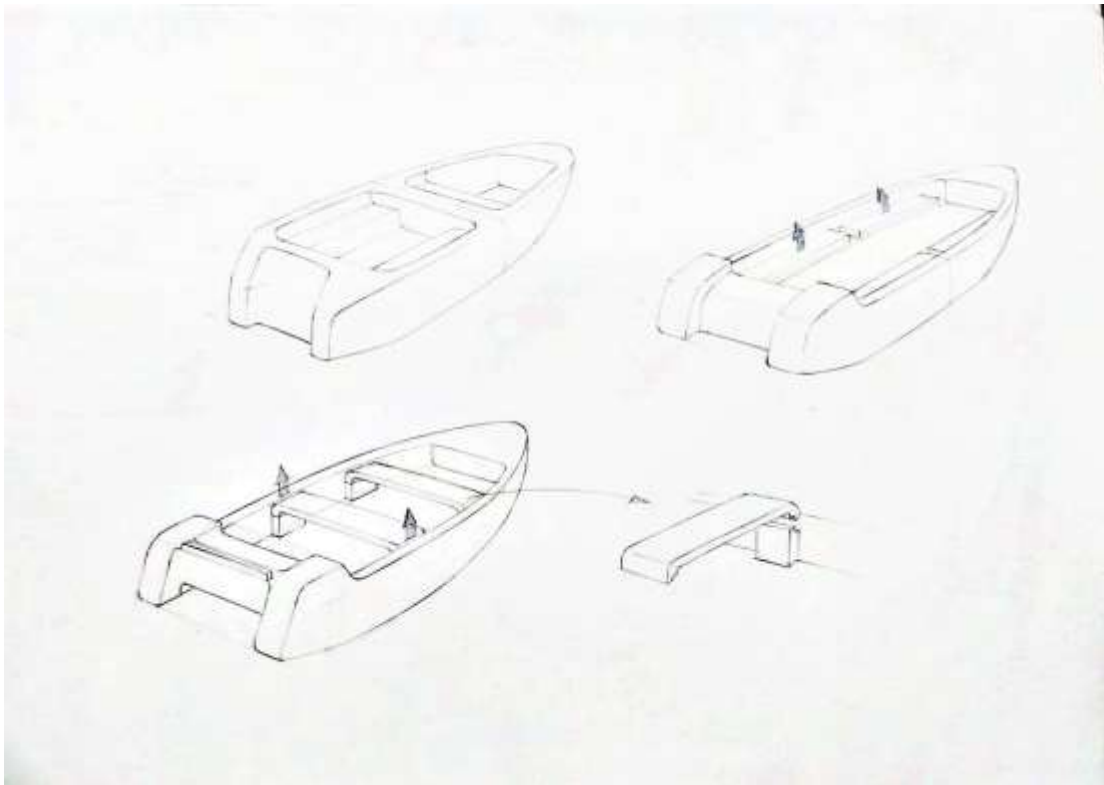
BAB V

IMPLEMENTASI DESAIN

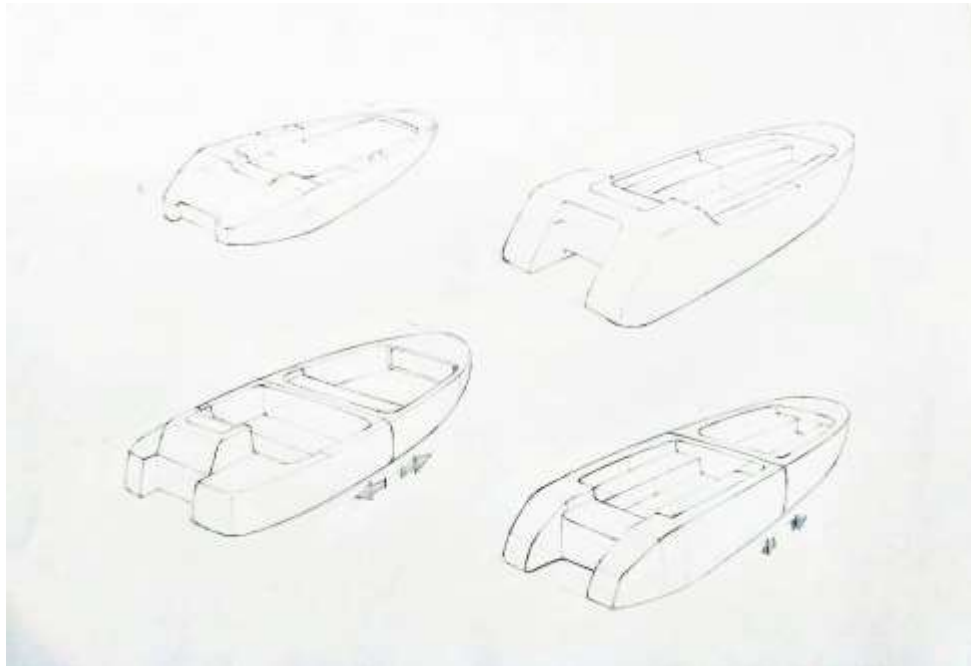
5.1 Konsep Desain

Konsep Desain yang digunakan dalam perancangan perahu pertolongan banjir ini berupa keamanan, kenyamanan, tanggap dan ergonomis. Untuk mencapai semua tujuan itu diperlukan implementasi konsep terhadap desain yang sedang dirancang. Untuk Keamanan dan ergonomi menggunakan standar yang sudah ditetapkan sehingga desain bisa sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Sedangkan untuk faktor kenyamanan diperlukan konfigurasi yang mendukung bagi pengguna perahu baik itu operator maupun penumpang perahu.

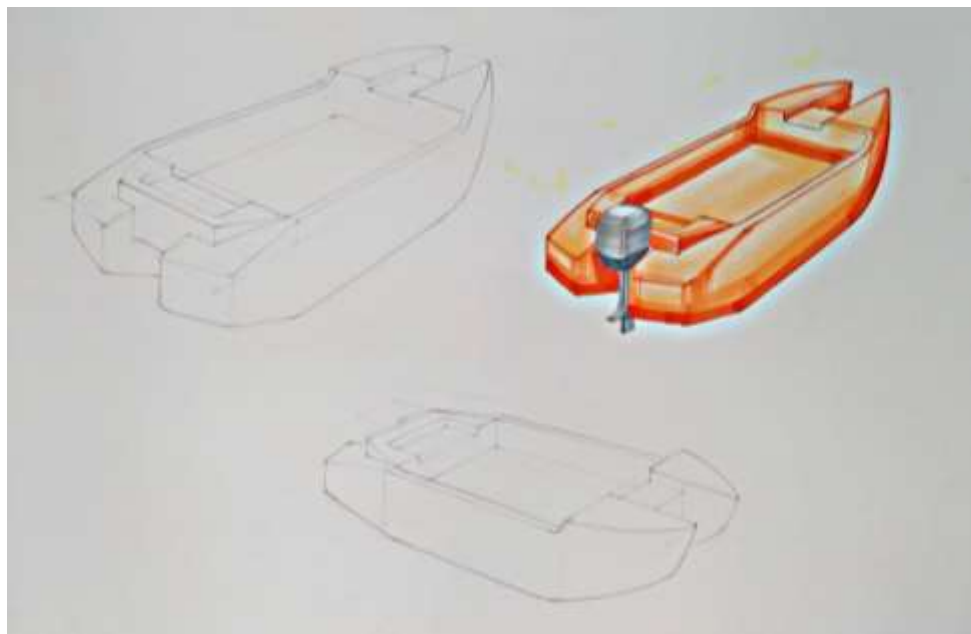
5.2 Sketsa Ide Awal



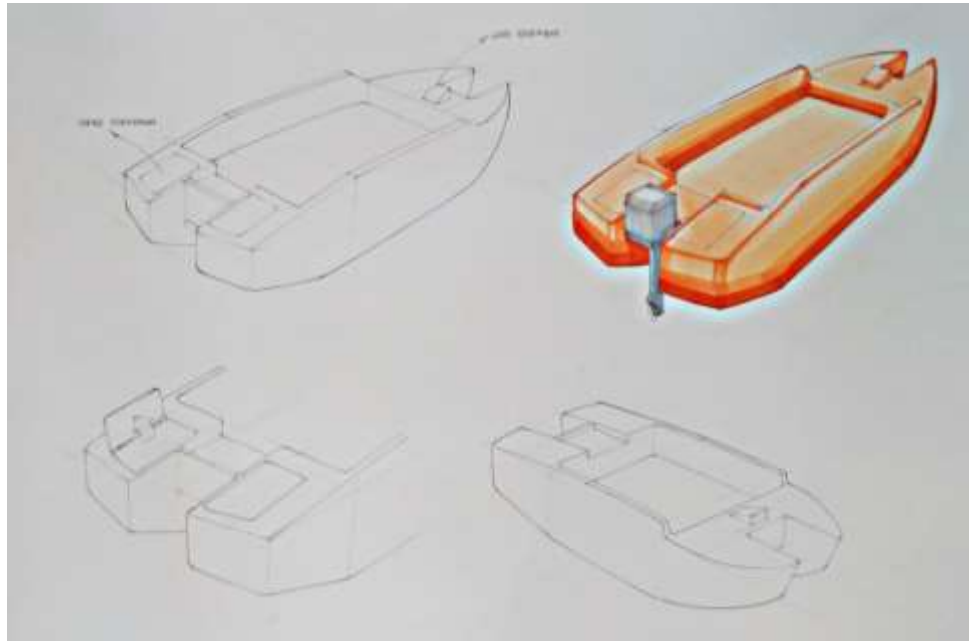
Gambar 8. Brainstorming dan ide awal.
Sumber: Penulis



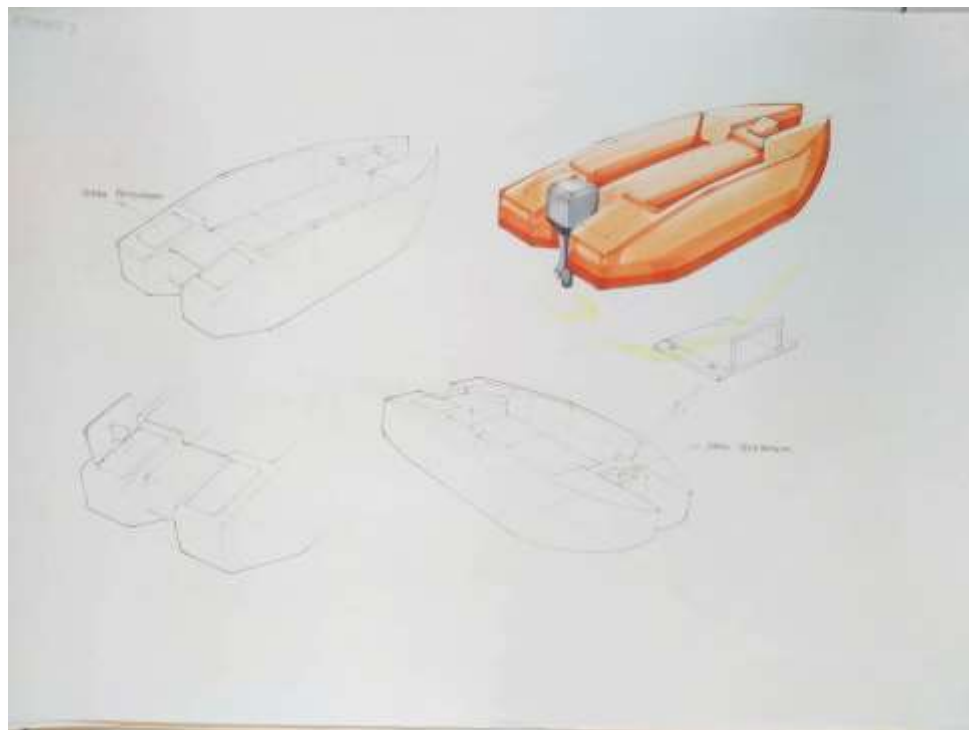
Gambar 9. Brainstorming dan ide awal.
Sumber: Penulis



Gambar 10. Brainstorming dan ide awal.
Sumber: Penulis



Gambar 11. Brainstorming dan ide awal.
Sumber : Penulis



Gambar 12. Sketsa awal.
Sumber : Penulis

5.3 Alternatif Desain

5.3.1 Alternatif Desain 1



Gambar 13. Alternatif Desain 1
Sumber: Penulis

5.3.2 Alternatif Desain 2



Gambar 14. Alternatif desain 2
Sumber: Penulis

5.4 Desain Final

Setelah mendapatkan gambaran konsep desain utama dan melakukan proses pencarian ide kemudian ide tersebut dapat diolah menjadi alternatif desain. Adapun alternatif desain sementara antara lain



Gambar 15. Hasil rendering 3D *digital modeling*.
Sumber: Penulis



Gambar 16. Hasil rendering 3D *digital modelling*.
Sumber: Penulis



Gambar 17. Hasil rendering 3D *gambar operasional*
Sumber: Penulis

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari pelaksanaan penelitian tugas akhir ini didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Perahu pertolongan banjir ini menggunakan lambung katamaran karena memiliki kestabilan yang tinggi, tidak menimbulkan efek gelombang yang besar, dan memiliki kemampuan *manouvering* yang baik.
2. Bahan utama pembuatan perahu pertolongan banjir ini adalah *fiberglass* karena bahan ini memiliki kekuatan yang baik, mudah untuk diproleh, mudah untuk dibentuk sesuai dengan rancangan perahu.
3. Perahu pertolongan banjir ini dapat menampung 5 orang penumpang dengan posisi duduk menghadap ke depan.

6.2 Saran

Dari pelaksanaan penelitian tugas akhir ini dapat diberikan saran untuk penelitian selanjutnya antara lain :

1. Dalam penelitian selanjutnya diharapkan untuk mencari lebih banyak data baik data primer maupun sekunder untuk menunjang perancangan perahu pertolongan banjir.
2. Dalam penelitian selanjutnya diharapkan untuk menggunakan metode penelitian yang benar-benar sesuai dengan studi kasus perancangan perahu banjir.
3. Dalam penelitian selanjutnya disarankan untuk mencari lebih banyak literatur dan teori tentang perahu banjir.

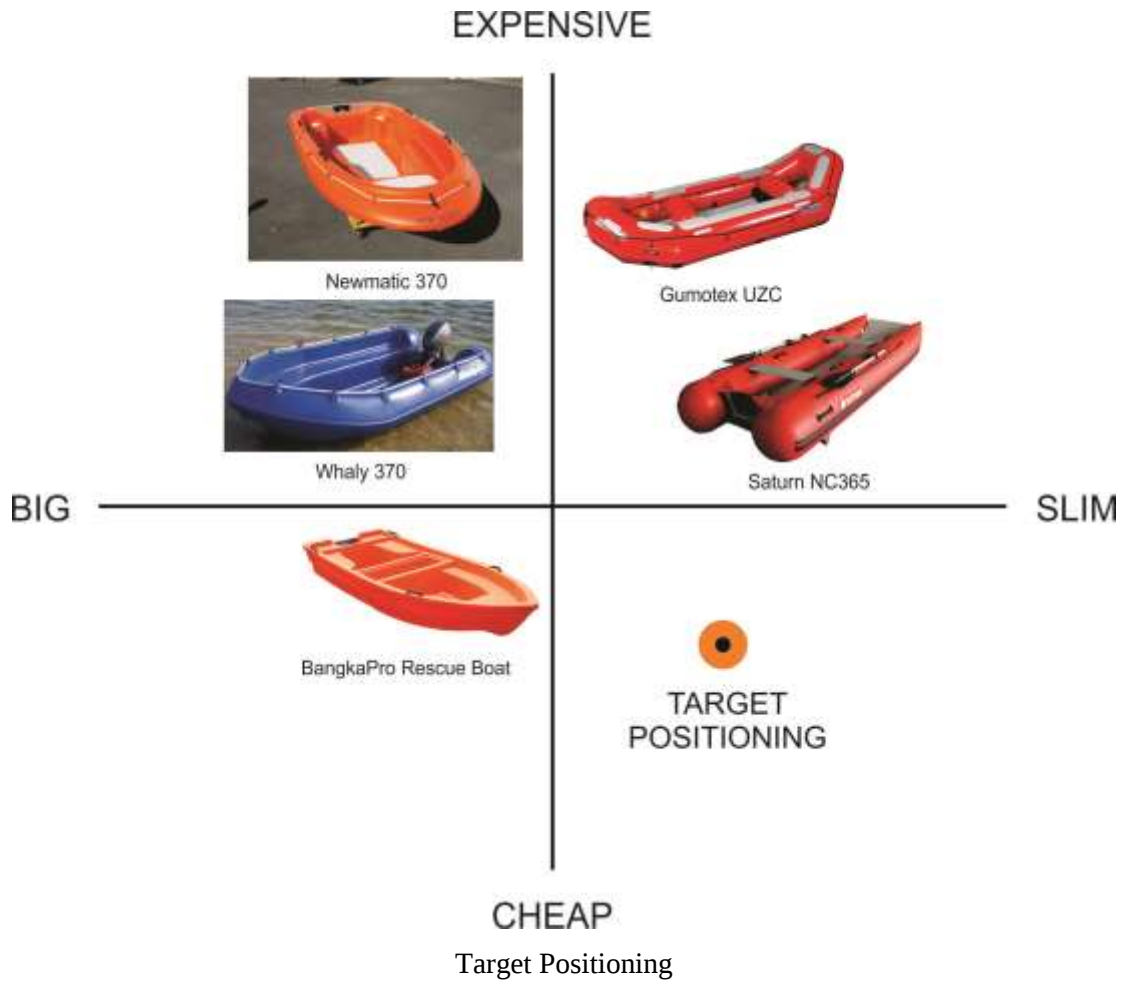
(Halaman ini sengaja dikosongkan)

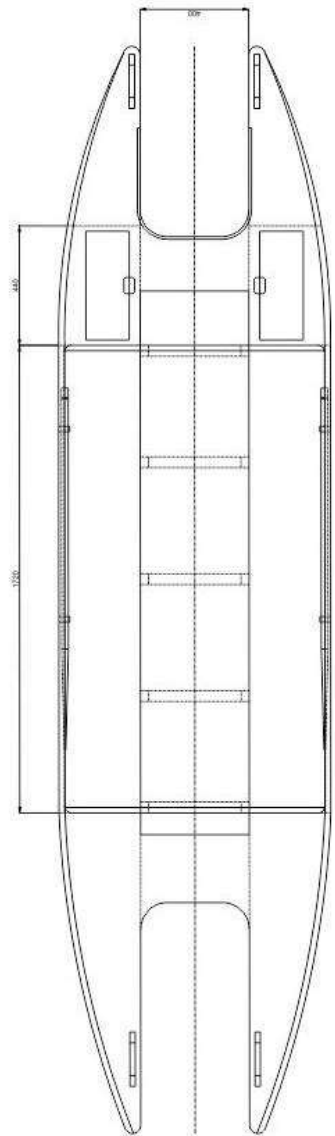
DAFTAR PUSTAKA

- BMKG. 2017. Buletin Pemantauan Ketahanan Pangan Indonesia. Jakata: BMKG
- Hartono, Mochammad Rifai, Handoko Subawi. 2016. Pengenalan Teknik Komposit. Sleman: Depublish.
- Panero, Julius, dan Martin Zelnik.2003. Dimensi Manusia & Ruang Interior. Diterjemahkan oleh Djoeliana Kurniawan. Jakarta: Erlangga.
- Sritomo Wignjosoebroto (1995). Ergonomi, Study Gerak dan Waktu. Edisi pertama. Jakarta: Gunawidya
- Surya, Roberta Zulfhi, Siti Wardah, dan Hikmatul Hasanah. 2013. Penggunaan Data Antropometri dalam Evaluasi Ergonomi Pada Tempat Duduk Penumpang Speed Boat Rute Tembilahan - Kuala Enok Kab. Indragiri Hilir Riau. MIEJ J. Malikussaleh Industrial Engineering Journal Vol.2 No.1 (2013) 4-8.
- https://bpba.acehprov.go.id/uploads/11_SOP_Banjir_Tamiang.pdf, 22 Juli 2019
- https://id.wikibooks.org/wiki/Pelayaran_Sungai_dan_Danau/Dasar-dasar_Kapal#Stabilitas_Kapal, 14 April 2017
- https://id.wikipedia.org/wiki/Akrilonitril_butadiena_stiren, 22 September 2017
- <https://id.wikipedia.org/wiki/Polietilena>, 22 September 2017
- https://id.wikipedia.org/wiki/Pembentukan_termal_vakum, 23 September 2017
- <http://polrestanjabbarat.com/artikel/Standar-Teknis-Evakuasi-Korban-Bencana-Banjir>, 12 April 2017
- <http://terasept.blogspot.co.id/2013/06/proses-pengolahan-plastik.html>, 22 September 2017

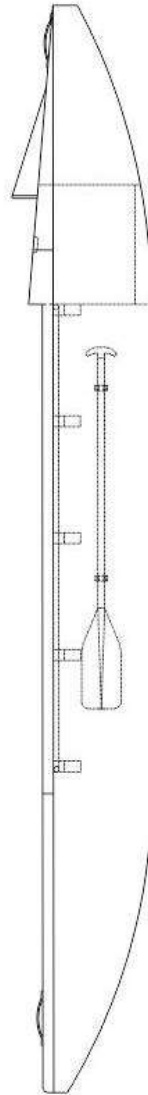
(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN



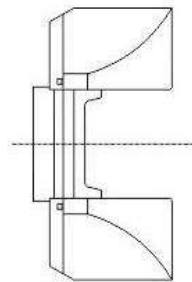


— TAMPAN ATAS —
SKALA 1:10

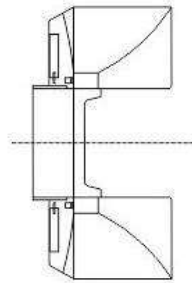


— TAMPAN SAMPAL DARI —
SKALA 1:10

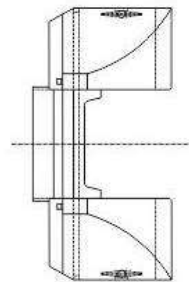
	DESAIN PRACARA KAPAL PT. BUKIT BARU	DESAIN PERAKI / DESAIN REKAYASA PERTOLONGAN KORBAN BANJIR		LEMBAR 02
		NAMA : KARYA YOGA PRABHA NIP : 0811140001113 JURUSAN : TEKNIK PERAKI TANGGAL : 27 MEI 2019	NAMA : KARYA YOGA PRABHA NIP : 0811140001113 JURUSAN : TEKNIK PERAKI TANGGAL : 27 MEI 2019	



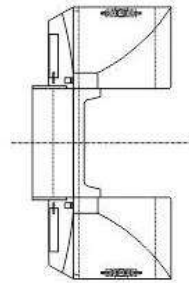
TAMPAK DARI BARAT
SKALA 1:10



TAMPAK DARI UTARA
SKALA 1:10



TAMPAK DARI SELATAN
SKALA 1:10



TAMPAK DARI TIMUR
SKALA 1:10

	DESAIN PRACARA KAWATIR ITS - SURABAYA	DESAIN PERANCANGAN PERLOMONGAN KORBAN BANJAR		NAMA : KAJANG YOGA PRABAWA NPM : 0801140001010 DOB : 01/01/2001	NO. AB
		DESAIN PERANCANGAN PERLOMONGAN KORBAN BANJAR			
SOFTJAHN	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama	nama	nama	nama	nama	nama
nama					



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

DEPARTEMEN **DESAIN PRODUK INDUSTRI**
FAKULTAS ARSITEKTUR, **DESAIN DAN PERENCANAAN**

UNTUK MAHASISWA

LOG BOOK

MATA KULIAH : DESAIN KONSEPTUAL
NAMA MHS : ILHAM JOBA DIKARA
NRP : 34121001110

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
	6.9.17	• Judul Perancangan • Strategy		
	10.9.17	- Kemungkinan alternatif lay out penunjang. - Penggunaan motor tempel.		
	21.12.17	• Material spesifikasi ke fiber. • Bondingkan dengan kapul sejenis.		 Indikator
	12.1.17	- Kebutuhan peralatan. - Aktivitas saat evaluasi.		

halaman ke :



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN DAN PERENCANAAN

UNTUK MAHASISWA

LOG BOOK

MATA KULIAH : DESAIN KONSEPTUAL
NAMA MHS : ILHAM YOGA DIKARA
NRP : 3412100110

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
	30.4.18	Detail Bahan, desain Sistem Operasional Kombinasi Bahan		
	20.9.18	Detail kapal / tekstur Konfigurasi penumpang Mesin perahu		
	12.10.18	Kebutuhan user - spesifikasi Design requirement		

halaman ke :



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN DAN PERENCANAAN

UNTUK MAHASISWA

LOG BOOK

MATA KULIAH : TOBAS AKHIR
NAMA MHS : ILHAM YOGA DIKARYA
NRP : 3512101110

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
	20.11.19	• Cari Referensi Desain • Proses Produksi Rantai • Lambung kapal •		
	27.05.19	• Daya rampung Rantai • Layout barang bawaan • Payload Design		

halaman ke :

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Ilham Yoga Dikara atau yang biasa dipanggil Ilham, lahir di Ponorogo pada tahun 1994. Merupakan anak kedua dari 2 bersaudaradari keluarga yang sederhana. Menempuh pendidikan dasar di SDN 3 Bangunsari, SMPN 1 Ponorogo, dan SMAN 1 Ponorogo. Setelah menyelesaikan pendidikan selama 12 tahun, penulis memutuskan untuk melanjutkan pendidikan di InstitutTeknologi Sepuluh Nopember Surabaya menempuh bidang studi Desain Produk Industri. Dalam masa perkuliahan penulis tertarik pada bidang *modelling*, desain furnitur dan transportasi. Penulis juga aktif dalam kegiatan kampus maupun kegiatan diluar kampus.