



**TUGAS AKHIR - MN141581**

**PERANCANGAN APLIKASI KOMPUTER BERBASIS  
ANDROID UNTUK MENUNJANG PEKERJAAN *OWNER  
SURVEYOR* DALAM MENGAWASI PEMBANGUNAN  
KAPAL BARU BERBAHAN FRP**

**Redy Ardian  
NRP. 4111100047**

**Dosen Pembimbing  
Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.  
Mohammad Sholikhhan Arif, S.T., M.T.**

**DEPARTEMEN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2017**



---

**TUGAS AKHIR - MN141581**

**PERANCANGAN APLIKASI KOMPUTER BERBASIS  
ANDROID UNTUK MENUNJANG PEKERJAAN *OWNER*  
*SURVEYOR* DALAM MENGAWASI PEMBANGUNAN  
KAPAL BARU BERBAHAN FRP**

**Redy Ardian**  
**NRP. 4111100047**

**Dosen Pembimbing**  
**Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.**  
**Mohammad Sholikhhan Arif, S.T., M.T.**

**DEPARTEMEN TEKNIK PERKAPALAN**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**  
**SURABAYA**  
**2017**



**FINAL PROJECT - MN141581**

**ANDROID-BASED COMPUTER APPLICATION DESIGN TO  
SUPPORT THE OWNER SURVEYOR FOR SUPERVISING  
THE NEW SHIP CONSTRUCTION OF FRP**

**Redy Ardian  
NRP. 4111100047**

**Supervisor(s)  
Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.  
Mohammad Sholikhan Arif, S.T., M.T.**

**DEPARTMENT OF NAVAL ARCHITECTURE & SHIPBUILDING ENGINEERING  
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY  
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY  
SURABAYA  
2017**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PERANCANGAN APLIKASI KOMPUTER BERBASIS**  
**ANDROID UNTUK MENUNJANG PEKERJAAN *OWNER***  
***SURVEYOR* DALAM MENGAWASI PEMBANGUNAN KAPAL**  
**BARU BERBAHAN FRP**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada  
Bidang Keahlian Industri Perkapalan  
Program Sarjana Departemen Teknik Perkapalan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**REDY ARDIAN**  
NRP. 4111 100 047

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing II



Mohammad Sholikhon Arif, S.T., M.T.  
NIP. 19890623 201504 1 003

Dosen Pembimbing I



Sri Rejeki Wahyu Fribadi, S.T., M.T.  
NIP. 19750814 200312 2 001

Mengetahui,  
Kepala Departemen Teknik Perkapalan



Ir. Wasis Dwi Aryanan, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19640210 198903 1 001

SURABAYA, 18 JULI 2017

## LEMBAR REVISI

# PERANCANGAN APLIKASI KOMPUTER BERBASIS ANDROID UNTUK MENUNJANG PEKERJAAN *OWNER* *SURVEYOR* DALAM MENGAWASI PEMBANGUNAN KAPAL BARU BERBAHAN FRP

### TUGAS AKHIR

Telah direvisi sesuai dengan hasil Ujian Tugas Akhir  
Tanggal 4 Juli 2017

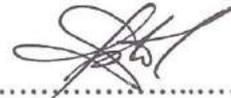
Bidang Keahlian Industri Perkapalan  
Program Sarjana Departemen Teknik Perkapalan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**REDY ARDIAN**  
NRP. 4111 100 047

Disetujui oleh Tim Penguji Ujian Tugas Akhir:

1. Septia Hardy Sujiatanti, S.T., M.T.



2. Ir. Triwilaswandio Wuruk Pribadi, M.Sc.



3. Dr. Ir. Heri Supomo, M.Sc.

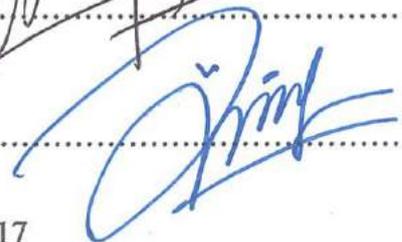


Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

1. Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.



2. Mohammad Sholikhhan Arif, S.T., M.T.



SURABAYA, 18 JULI 2017

Dipersembahkan kepada Almarhumah ibu tercinta, ayah dan kakak atas segala dukungan dan doanya

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunianya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu penyelesaian Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Ibu Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T., dan Bapak Mohammad Sholikhon Arif, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing atas bimbingan dan motivasinya selama pengerjaan dan penyusunan Tugas Akhir.
2. Bapak Ir. Wasis Dwi Aryawan, M.Sc., Ph.D. selaku Kepala Departemen Teknik Perkapalan FTK ITS yang banyak memberikan inspirasi kepada penulis.
3. Bapak Ir. Triwilaswandio W.P, M.Sc selaku Kepala Laboratorium Teknologi Produksi dan Manajemen Perkapalan Departemen Teknik Perkapalan yang telah membantu dalam memberikan ilmu, pengarahan, serta saran kepada penulis.
4. Bapak Dr. Ir. Heri Supomo, M.Sc., Imam Baihaqi, S.T., M.T., dan Sufian Imam Wahidi, S.T., M.Sc. beserta dosen-dosen Departemen Teknik Perkapalan yang telah memberikan ilmu dan saran kepada penulis.
5. Bapak Totok Yulianto, S.T., M.T. selaku Dosen Wali, terimakasih atas perhatiannya kepada penulis.
6. Segenap karyawan dari divisi Engineer dan Produksi di PT. Samudera Indoraya Perkasa dan PT. F1 Perkasa yang telah membantu dalam usaha memperoleh data yang dibutuhkan.
7. Orang tua dan kakak-kakak yang selalu senantiasa memberikan dukungan moral dan perhatian.
8. Teman-teman Centerline P51 dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis sadar bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Surabaya, 18 Juli 2017

Redy Ardian

# **PERANCANGAN APLIKASI KOMPUTER BERBASIS ANDROID UNTUK MENUNJANG PEKERJAAN *OWNER SURVEYOR* DALAM MENGAWASI PEMBANGUNAN KAPAL BARU BERBAHAN FRP**

Nama Mahasiswa : Redy Ardian  
NRP : 4111 100 047  
Departemen / Fakultas : Teknik Perkapalan / Teknologi Kelautan  
Dosen Pembimbing : 1. Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.  
2. Mohammad Sholikhhan Arif, S.T., M.T.

## **ABSTRAK**

Tujuan utama dari tugas akhir ini adalah merancang aplikasi komputer berbasis android untuk menunjang *owner surveyor* dalam mengawasi pembangunan kapal baru berbahan FRP. Pertama, observasi dilakukan terhadap aktivitas pengawasan beberapa pembangunan kapal baru FRP. Kedua, aplikasi komputer berbasis android untuk sistem pengawasan dirancang setelah pembuatan sebuah *mock up*. Ketiga, aplikasi diuji-cobakan dan diverifikasi untuk mengetahui kelebihan dan kelemahan aplikasi. Perancangan aplikasi dilakukan dengan membuat *mock-up*, mendesain *interface*, membuat *database* dan pengkodean dari sistem aplikasi. Konten-konten dan fitur-fitur dari aplikasi ini dirancang untuk mendukung kinerja dari *owner surveyor* di dalam proses pengawasan. Fitur-fitur telah dilengkapi sesuai dengan tahapan-tahapan proses pembangunan kapal FRP mulai dari *procurement*, laminasi, *sea trial* hingga *progress* pembangunan kapal. Hasil dari pengujian tersebut cukup memuaskan menurut beberapa responden yang memiliki pengalaman di dalam mengawasi pembangunan kapal baru berbahan FRP.

Kata kunci: *aplikasi android, pembangunan kapal baru FRP, pengawasan, owner surveyor*

# **ANDROID-BASED COMPUTER APPLICATION DESIGN TO SUPPORT THE OWNER SURVEYOR FOR SUPERVISING THE NEW SHIP CONSTRUCTION OF FRP**

Author : Redy Ardian  
ID No. : 4111100047  
Dept. / Faculty : Naval Architecture & Shipbuilding Engineering / Marine Technology  
Supervisors : 1. Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.  
2. Mohammad Sholikhhan Arif, S.T., M.T.

## **ABSTRACT**

The main objective of this final project is to design android-based computer application to support the owner surveyor for supervising the new FRP ship construction. Firstly, an observation was carried out to the activities of supervising several new FRP ship constructions. Secondly, the android-based computer application for the supervision of system was designed after making a mock up. Thirdly, the application was tested and verified to find out the advantages and disadvantages. The design of application was executed by making the mock-up, designing the interface, making the database and coding of the application system. The contents and features of this application were designed to support the performance of owner surveyors in the process of supervising. The features have completed with the stages of FRP ship construction process starting from procurement, lamination, sea trial until the progress of the ship construction. The result of testing is satisfied enough according to several respondents who have experiences of supervising the new ship construction of FRP.

Keywords: android application, new ship construction of FRP, supervision, owner surveyor

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
LEMBAR REVISI.....	v
HALAMAN PERUNTUKAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1    Latar Belakang Masalah.....	1
I.2    Perumusan Masalah .....	2
I.3    Batasan Masalah .....	2
I.4    Tujuan .....	2
I.5    Manfaat .....	3
I.6    Hipotesis .....	3
BAB II STUDI LITERATUR .....	5
II.1    Kapal Ikan FRP.....	5
II.2    Proses Pembangunan Kapal Ikan FRP.....	7
II.2.1 <i>Owner Requirement</i> .....	8
II.2.2    Perhitungan dan Penyediaan Material.....	8
II.2.3 <i>Lofting</i> .....	8
II.2.4    Pembuatan <i>Plug</i> .....	8
II.2.5    Pembentukan <i>Mold</i> .....	9
II.2.6    Pembentukan Badan Kapal .....	9
II.2.7    Proses Laminasi .....	9
II.2.8 <i>Releasing</i> .....	10
II.2.9    Pembuatan dan Pemasangan Konstruksi.....	10
II.2.10 <i>Assembling</i> .....	10
II.2.11 <i>Outfitting</i> dan Instalasi .....	11
II.2.12 <i>Finishing</i> .....	11
II.2.13 <i>Sea Trial</i> .....	11
II.2.14 <i>Delivery</i> .....	12
II.3    Material <i>Fibre Reinforced Plastic</i> (FRP).....	12

II.3.1	<i>Reinforcement</i> .....	12
II.3.2	Resin .....	15
II.3.3	Katalis dan <i>Hardener</i> .....	16
II.3.4	<i>Gelcoat</i> .....	16
II.4	Metode Laminasi.....	16
II.4.1	Metode Laminasi <i>Hand Lay Up</i> .....	16
II.4.2	Metode Laminasi <i>Chopper Gun</i> .....	17
II.4.3	Metode Laminasi <i>Vacuum Infusion</i> .....	17
II.5	Fasilitas Produksi .....	18
II.6	Standar Klasifikasi BKI Mengenai Pembangunan Kapal FRP .....	20
II.6.1	Material Lambung.....	20
II.6.2	Pencetakan .....	24
II.6.3	Laminasi Kulit .....	26
II.6.4	<i>Deck</i> .....	27
II.6.5	Gading.....	28
II.6.6	<i>Bottom Construction</i> .....	29
II.6.7	<i>Beam</i> .....	30
II.6.8	<i>Watertight Bulkheads</i> .....	31
II.6.9	<i>Deep Tank</i> .....	31
II.6.10	<i>Machinery Spaces</i> .....	32
II.6.11	<i>Superstructure and Deckhouse</i> .....	35
II.6.12	<i>Hatchways Opening, Machinery Opening and Other Deck Opening</i> .....	36
II.7	Pengawasan Pembangunan Baru Kapal FRP Jenis Penangkap Ikan .....	37
II.7.1	Tujuan Pengawasan dan Pemeriksaan .....	38
II.7.2	Pihak-Pihak yang Terlibat dalam Pembangunan dan Pengawasan Kapal .....	38
II.7.3	Kehadiran <i>Surveyor</i> dalam Kegiatan Inspeksi yang dilakukan selama Pembangunan.....	41
II.8	Pengertian Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	41
II.9	Aplikasi Berbasis Android .....	42
II.9.1	Bahasa Pemrograman Java.....	42
II.10	Rangkaian Penelitian Sebelumnya .....	42
BAB III METODOLOGI.....		45
III.1	Umum .....	45
III.2	Tahap Studi Literatur .....	45
III.3	Tahap Mencari Data dan Observasi Lapangan .....	45
III.4	Tahap Identifikasi Proses Pengawasan Kapal FRP Saat Ini.....	46
III.5	Tahap Perancangan Aplikasi Berbasis Android.....	46
III.6	Tahap Uji Coba dan Validasi .....	47
III.7	Tahap Analisa dan Pembahasan.....	47
III.8	Tahap Kesimpulan dan Saran .....	48
III.9	<i>Flowchart</i> .....	48

BAB IV KONDISI PENGAWASAN PEMBANGUNAN KAPAL BARU FRP SAAT INI .....	51
IV.1 Alur Proses Pengawasan Pembangunan Kapal Baru FRP .....	51
IV.2 Standar Pemeriksaan yang dilakukan <i>Owner Surveyor</i> Saat Ini .....	53
IV.2.1 Dokumen Kapal .....	53
IV.2.2 Pengadaan Material, Peralatan dan Perlengkapan .....	53
IV.2.3 Persiapan Galangan.....	54
IV.2.5 Pembuatan Cetakan.....	54
IV.2.6 Laminasi, <i>Releasing</i> , Konstruksi dan <i>Assembly</i> .....	56
IV.2.7 Tangki-Tangki dan Palkah Ikan.....	56
IV.2.8 Instalasi <i>Oufitting</i> dan Permesinan .....	57
IV.2.9 <i>Finishing</i> .....	59
IV.2.10 Uji Coba dan <i>Sea Trial</i> .....	60
IV.2.11 <i>Delivery</i> .....	61
IV.3 Sistem Pengawasan Pembangunan Kapal FRP Saat Ini.....	62
IV.3.1 Proses Pelaporan Pengawasan .....	62
IV.3.2 Kelemahan Proses Pengawasan Pembangunan Kapal FRP Saat Ini.....	67
IV.4 Data Spesifikasi Teknis Kapal sebagai Objek Penelitian.....	68
IV.5 Desain Kapal Ikan 30GT Konstruksi FRP .....	71
IV.5.1 Rencana Garis ( <i>Lines Plan</i> ) .....	71
IV.5.2 Rencana Umum ( <i>General Arrangement</i> ).....	72
IV.5.3 <i>Work Breakdown</i> dan Bobot Prosentase Rencana .....	73
BAB V PERANCANGAN APLIKASI ANDROID UNTUK PENGAWASAN PEMBANGUNAN KAPAL BARU BERBAHAN FRP .....	79
V.1 Kerangka Dasar Perancangan Sistem.....	79
V.2 <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD).....	81
V.3 <i>Data Flow Diagram</i> (DFD) .....	83
V.4 <i>System Interface Diagram</i> (SID).....	89
V.5 <i>Mock Up</i> Aplikasi (Pemodelan Aplikasi) .....	92
V.5.1 <i>Mock Up Administrator</i> .....	92
V.5.2 <i>Mock Up User</i> .....	102
V.6 Penyusunan <i>Database</i> .....	105
V.7 Simulasi Aplikasi Android.....	108
V.7.1 <i>Administrator</i> .....	108
V.7.2 <i>User</i> .....	115
BAB VI ANALISA SISTEM DAN UJI COBA APLIKASI .....	121
VI.1 Uji Validitas .....	121
VI.1.1 Pembuatan Laporan dan Pola Penyaluran.....	121
VI.1.2 Penyimpanan Laporan .....	122
VI.1.3 Penyampaian Laporan.....	123
VI.1.4 Proses Pengambilan Keputusan .....	124

VI.2	Uji Coba Aplikasi.....	126
VI.3	Analisa Perbandingan Sistem.....	128
VI.3.1	Analisa Kelebihan dan Kelemahan Sistem .....	129
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....		131
VII.1	Kesimpulan .....	131
VII.2	Saran .....	132
DAFTAR PUSTAKA .....		133
LAMPIRAN		
LAMPIRAN A KUESIONER PENGUJIAN APLIKASI		
LAMPIRAN B CONTOH <i>REPORT</i> DARI APLIKASI		
LAMPIRAN C LAPORAN PENGAWASAN		
LAMPIRAN D LAPORAN KEMAJUAN FISIK		
LAMPIRAN E <i>MOCK UP</i> APLIKASI		
BIODATA PENULIS		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Urutan Proses Pembangunan Kapal Konstruksi FRP .....	7
Gambar II. 2 Pembuatan Lapisan pada Konstruksi Kapal .....	10
Gambar II. 3 Chopped Strand Mat (CSM).....	13
Gambar II. 4 <i>Woven Roving</i> (WR).....	14
Gambar II. 5 Multiaxial .....	14
Gambar II. 6 Lokasi dari Pemilihan Spesimen Uji .....	21
Gambar II. 7 Pondasi Mesin .....	34
Gambar III. 1 Flowchart Penelitian .....	49
Gambar IV. 1 Diagram Alir Pengawasan Pembangunan Kapal Baru FRP .....	52
Gambar IV. 2 Alur Sistem Laporan Pengawasan Pembangunan Kapal Baru FRP .....	62
Gambar IV. 3 Contoh <i>Form</i> Pengawasan Pembangunan Kapal Fiber.....	63
Gambar IV. 4 Contoh Laporan Kemajuan Fisik Pembangunan Kapal FRP .....	64
Gambar IV. 5 Contoh Bentuk Kurva S .....	65
Gambar IV. 6 Contoh Dokumentasi Pembangunan Kapal Fiber Ukuran 30 GT.....	66
Gambar IV. 7 <i>Lines Plan</i> Kapal Ikan FRP Ukuran 30GT .....	72
Gambar IV. 8 Rencana Umum Kapal Ikan FRP 30GT.....	73
Gambar V. 1 Kerangka Dasar Perancangan Sistem.....	79
Gambar V. 2 <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD) .....	82
Gambar V. 3 <i>Data Flow Diagram Administrator</i> .....	86
Gambar V. 4 <i>Data Flow Diagram User</i> .....	89
Gambar V. 5 <i>System Interface Diagram Administrator</i> .....	90
Gambar V. 6 <i>System Interface Diagram User</i> .....	91
Gambar V. 7 (a) Tampilan Halaman Log In <i>Administrator</i> dan (b) Tampilan untuk Registrasi Pengguna Baru.....	92
Gambar V. 8 (a) Tampilan Awal dari <i>Interface Administrator</i> dan (b) Tampilan Input Data Galangan.....	93
Gambar V. 9 (a) Galangan Kapal yang Sudah Dimasukkan oleh <i>Administrator</i> dan (b) Tampilan Menu untuk Menambah atau Melihat Project Pembangunan Kapal Baru .....	94
Gambar V. 10 (a) Memasukkan Data Utama Kapal dan (b) Project Kapal yang Sudah Dimasukkan oleh <i>Administrator</i> .....	94
Gambar V. 11 Menu-menu di Dalam Proses Pengawasan Sebuah <i>Project</i> Pembangunan Kapal FRP .....	95
Gambar V.12 Menu Tambah Data Dokumen Pada Aplikasi.....	96
Gambar V. 13 Urutan Proses untuk Memasukkan Data Sebuah Komponen.....	96
Gambar V. 14 Urutan Proses Melihat Laporan Hasil Pengawasan.....	97
Gambar V. 15 (a) (b) (c) dan (d) Contoh <i>Form</i> Laporan Pengawasan .....	98
Gambar V. 16 Tampilan dari Prosentase Rencana Pembangunan Kapal Tiap Minggu.....	99
Gambar V. 17 Tampilan Grafik Dari Prosentase Rencana Pembangunan Kapal .....	100
Gambar V. 18 Tampilan Rekapitulasi dari <i>Progress</i> Kemajuan Fisik yang Sudah Dimasukkan oleh <i>Owner Surveyor</i> .....	100
Gambar V. 19 Tampilan <i>S-Curve Progress</i> Kemajuan Fisik Kapal .....	101
Gambar V. 20 Menu <i>Search History</i> dan Contoh Hasil Pencarian.....	102
Gambar V. 21 (a) Halaman <i>Log In User</i> dan (b) Halaman Pilih Galangan .....	103

Gambar V. 22 Menu Pilih <i>Project</i> Kapal yang Akan Diawasi oleh <i>User</i> .....	103
Gambar V. 23 Menu Utama <i>User</i> .....	104
Gambar V. 24 Contoh <i>Form</i> Pengawasan pada Pemodelan Aplikasi.....	105
Gambar V. 25 Daftar <i>Database</i> dalam Aplikasi Android.....	106
Gambar V. 26 <i>Database</i> Menu utama .....	107
Gambar V. 27 <i>Database</i> Mengenai Tampilan dan <i>Server Database</i> Aplikasi .....	108
Gambar V. 28 Halaman Pembuka Aplikasi .....	109
Gambar V. 29 <i>Menu</i> Awal Aplikasi <i>Administrator</i> .....	110
Gambar V. 30 Menu Tambah <i>Project</i> .....	110
Gambar V. 31 (a) <i>Menu</i> Pendaftaran Pengguna dan (b) <i>Form</i> Pendaftaran Pengguna.....	111
Gambar V. 32 <i>Menu</i> Tiap Proses Pengawasan .....	112
Gambar V. 33 <i>Form</i> Isian untuk <i>Admin</i> berupa Keterangan Komponen, Isi Bantuan dan <i>Upload File</i> Pendukung .....	113
Gambar v. 34 <i>List</i> Komponen yang telah Dimasukkan dan Bentuk Laporan Pengawasan ...	114
Gambar V. 35 Menu Rincian Progress, Rekapitulasi <i>Progress</i> dan Grafik <i>Kemajuan Progress</i> .....	115
Gambar V. 36 Halaman Pembuka <i>User</i> .....	116
Gambar V. 37 Menu Pilih <i>Project</i> .....	117
Gambar V. 38 Daftar Menu Proses Pengawasan .....	118
Gambar V. 39 (a) (b) (c) dan (d) Tampilan <i>Form</i> Pengawasan pada Aplikasi <i>User</i> .....	119
Gambar VI. 1 (a) (b) (c) dan (d) Contoh <i>Form</i> Pengawasan .....	122
Gambar VI. 2 (a) dan (b) List Data Pengawasan .....	123
Gambar VI. 3 (a) dan (b) Penyampaian Detail Laporan Pengawasan .....	124
Gambar VI. 4 Contoh Bantuan pada Aplikasi .....	125
Gambar VI. 5 Menu <i>Search History</i> .....	125
Gambar VI. 6 Pengujian Aplikasi oleh Responden .....	126

## DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Kelebihan dan Kekurangan dari Material FRP .....	12
Tabel II. 2 Bentuk dan Ukuran dari Spesimen Uji.....	22
Tabel II. 3 Hasil Pengujian Laminasi FRP .....	23
Tabel II. 4 <i>The Thickness of Plates and Scantlings of Stiffener of Superstructures End Bulkhead and Deckhouse Boundary Walls</i> .....	35
Tabel II. 5 <i>Height of Hatch Coamings</i> .....	36
Tabel IV. 1 <i>Work Breakdown</i> dan Bobot Prosentase Perencanaan Kapal Ikan FRP 30 GT....	74
Tabel IV. 2 Tabel Rekapitulasi Bobot Prosentase Perencanaan Kapal Ikan FRP 30 GT .....	77
Tabel V. 1 Kewenangan Setiap <i>Entity</i> di Dalam Program.....	80
Tabel VI. 1 Hasil Kuisisioner .....	127
Tabel VI. 2 Analisa Perbandingan Sistem .....	128

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang Masalah

Kementerian Kelautan dan Perikanan akan membangun lebih dari 3.000 unit kapal FRP yang nantinya akan diberikan kepada koperasi-koperasi nelayan. Kapal ikan mempunyai peranan yang sangat penting sebagai alat transportasi untuk menangkap ikan bagi nelayan. Program ini dimaksudkan untuk mendorong peningkatan kesejahteraan nelayan dan juga upaya mendukung industri galangan kapal dalam negeri (KKP, 2016).

Target pembangunan kapal ikan dengan jumlah lebih dari 3000 kapal tersebut harus dilaksanakan sesuai dengan rencana pembangunan. Pihak *owner* kapal dalam hal ini adalah pihak kementerian dan klasifikasi harus benar-benar memilih *owner surveyor* yang berpengalaman dalam bidang tersebut.

Untuk efisiensi waktu pekerjaan pembangunan kapal FRP ini akan melibatkan sekitar 150 galangan kapal fiber di seluruh Indonesia. Seiring dengan kebutuhan pengawasan proses pembangunan kapal di galangan Indonesia maka dibutuhkan perhatian khusus oleh *owner* dan *owner surveyor* untuk mengawasi jalannya proses pembangunan kapal agar produk yang dihasilkan oleh galangan sesuai dengan kontrak yang telah disepakati dan memenuhi kriteria baik dari segi kualitas (*quality*), harga (*cost*) dan pengiriman (*delivery*) yang tepat waktu/tidak terlambat.

Dalam upaya pengawasan pekerjaan tersebut, pemilik kapal membutuhkan sistem yang dapat mempermudah dalam pengawasan di galangan-galangan secara *real time*. Hal tersebut di atas yang melatarbelakangi penulis untuk menyusun Tugas Akhir yang berjudul Perancangan Aplikasi Komputer Berbasis Android untuk Menunjang Pekerjaan *Owner Surveyor* dalam Mengawasi Pembangunan Kapal Baru Berbahan FRP. Penerapan sistem informasi pengawasan adalah salah satu solusi yang dirasa tepat dalam memberikan informasi mengenai beban pekerjaan yang telah diselesaikan secara cepat dan akurat.

## **I.2 Perumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimanakah metode pengawasan *owner surveyor* untuk pembangunan kapal baru berbahan FRP saat ini?
- b. Bagaimana merancang sebuah aplikasi berbasis android untuk membantu pekerjaan *owner surveyor* dalam mengawasi pembangunan kapal baru berbahan FRP?
- c. Bagaimana kelebihan dan kekurangan aplikasi berbasis android yang dirancang dibandingkan dengan sistem pengawasan yang ada saat ini?

## **I.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah yang terdapat pada tugas akhir ini adalah :

- a. Data kapal yang dijadikan objek penelitian adalah kapal ikan dengan ukuran 30 GT konstruksi FRP yang dibangun oleh Galangan PT. Samudera Indoraya Perkasa dan PT. F1 Perkasa Banyuwangi.
- b. Aplikasi program ini belum mengadopsi penyimpanan data otomatis secara *offline* pada *smartphone/tablet* apabila tidak mendapat koneksi internet. Program ini dapat berjalan apabila mendapatkan koneksi internet yang mendukung.
- c. Aplikasi program masih bersifat *prototype* sehingga pada beberapa pengoperasian fungsi di dalam aplikasi belum bisa berjalan optimal.

## **I.4 Tujuan**

Adapun tujuan yang akan dicapai dari tugas akhir ini adalah :

1. Menjelaskan pekerjaan pengawasan yang dilakukan oleh *owner surveyor* kapal baru FRP saat ini di Indonesia.
2. Merancang sistem pengawasan dan pelaporan yang ada ke dalam bentuk sistem aplikasi berbasis android untuk mempermudah dan mempercepat proses pengawasan.
3. Menjelaskan kelebihan dan kekurangan dari aplikasi android yang dirancang dibandingkan dengan sistem pengawasan yang ada saat ini.

## **I.5 Manfaat**

Diharapkan dari tugas akhir ini akan didapatkan beberapa manfaat, diantaranya adalah :

1. Manfaat bagi pihak akademisi

Diharapkan dapat memperkaya konsep atau teori yang menyokong perkembangan ilmu pengetahuan manajemen sumber daya manusia, khususnya yang terkait pembuatan aplikasi-aplikasi yang berbasis android.

2. Manfaat bagi pihak praktisi industri

Membantu pekerjaan pengawasan dan pemeriksaan kapal oleh *owner surveyor* sehingga pekerjaan *owner surveyor* bisa menjadi lebih mudah.

## **I.6 Hipotesis**

Hipotesis pada tugas akhir ini adalah hasil perancangan aplikasi berbasis android ini dapat digunakan untuk membantu pekerjaan *owner surveyor* dalam mengawasi beberapa pembangunan kapal baru berbahan FRP sehingga dapat meningkatkan kinerja dan mempersingkat waktu pengawasan dari *owner surveyor*.

Halaman ini sengaja dikosongkan

## **BAB II**

### **STUDI LITERATUR**

#### **II.1 Kapal Ikan FRP**

Kapal ikan mempunyai peranan yang sangat penting sebagai alat transportasi untuk menangkap ikan bagi nelayan. Program pengadaan kapal ikan ini dimaksudkan untuk mendorong peningkatan kesejahteraan nelayan dan juga upaya mendukung industri galangan kapal dalam negeri (KKP, 2016).

Menurut Nomura dan Yamazaki (1977), kapal ikan berbeda dengan kapal jenis lainnya, sehingga kapal ikan memiliki beberapa karakteristik dan keistimewaan. Karakteristik dan keistimewaan tersebut adalah:

1) Kecepatan kapal

Kecepatan kapal ikan yang dibutuhkan harus disesuaikan dengan kebutuhan penangkapan.

2) Olah gerak kapal

Olah gerak khusus yang baik pada saat pengoperasiannya seperti kemampuan *steerability* yang baik, radius putaran (*turning circle*) dan daya dorong (*propulsive engine*) yang dapat dengan mudah bergerak maju dan mundur.

3) Kelaiklautan kapal (*seaworthiness*)

Layak laut untuk digunakan dalam operasi penangkapan ikan cukup tahan untuk melawan kekuatan angin, gelombang, stabilitas yang tinggi dan daya apung yang cukup diperlukan untuk menjamin keamanan dalam pelayaran.

4) Lingkup area pelayaran

Lingkup area pelayaran ikan luas, karena pelayarannya ditentukan oleh pergerakan kelompok ikan, daerah musim ikan dan migrasi ikan.

5) Konstruksi kapal yang kuat

Konstruksi kapal harus kuat, karena dalam operasi penangkapan ikan akan menghadapi kondisi alam yang berubah-ubah dan konstruksi kapal harus mampu menahan bebas getaran mesin yang timbul.

6) Mesin-mesin penggerak

Kapal ikan membutuhkan mesin penggerak yang cukup besar, sedangkan volume mesin dan getaran yang ditimbulkan harus kecil karena dapat mempengaruhi keberadaan ikan di suatu perairan.

7) Fasilitas penyimpanan dan pengolahan ikan

Kapal ikan dilengkapi dengan fasilitas penyimpanan ikan hasil tangkapan dalam ruangan tertentu (palka) berpendingin terutama untuk jenis kapal yang memiliki trip cukup lama, terkadang dilengkapi dengan ruang pembekuan serta pengolahan.

8) Mesin bantu penangkapan

Kapal ikan dilengkapi dengan mesin-mesin bantu seperti *winch*, *power block*, *line hauler*, dan sebagainya. Desain dan konstruksi kapal ikan untuk ukuran tertentu harus dapat menyediakan tempat yang sesuai untuk hal ini.

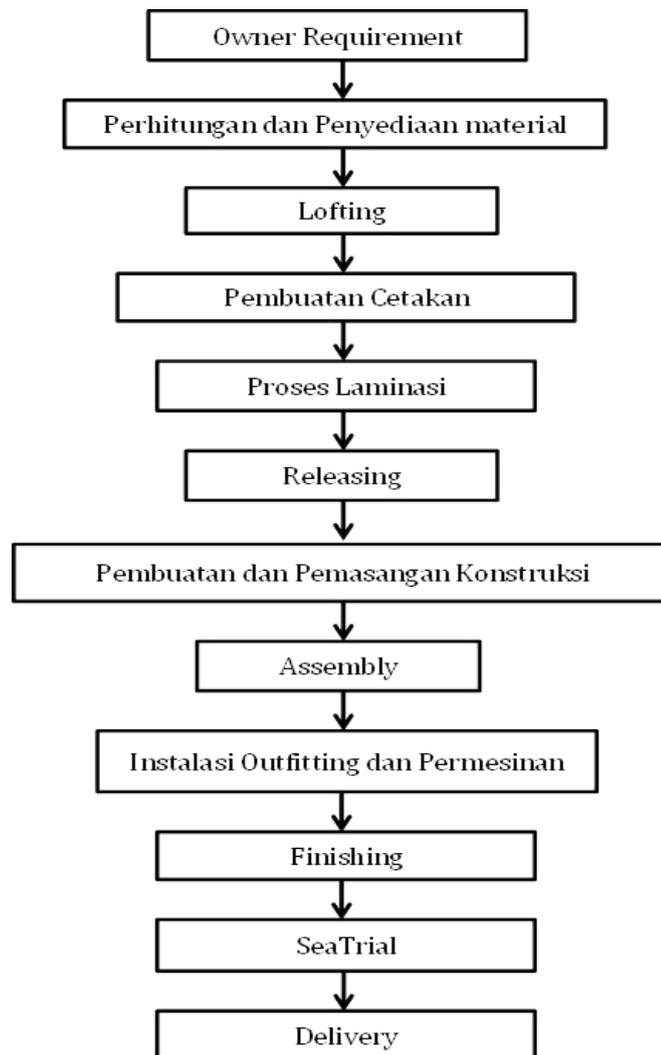
Persyaratan umum (*general requirement*) yang harus dipenuhi oleh sebuah kapal ikan antara lain (Nomura & Yamazaki, 1977) :

- 1) Memiliki suatu kekuatan struktur badan kapal;
- 2) Keberhasilan operasi penangkapan ikan;
- 3) Memiliki stabilitas yang tinggi; dan
- 4) Memiliki fasilitas penyimpanan yang lengkap.

Kesanggupan kapal berlayar di laut dengan baik mengandung arti lebih jauh daripada sekedar tetap terapung dilaut. Sebuah kapal bukan hanya dibuat dengan baik, tetapi juga mempunyai stabilitas yang baik. Semua syarat tersebut harus dipenuhi sebelum suatu bentuk dasar ditentukan guna merencanakan kapal yang layak laut, karena stabilitas berpengaruh besar terhadap keseimbangan pergerakan kapal (Brown, 1957).

Stabilitas adalah kehendak dari kapal untuk kembali kepada kedudukan semula apabila kapal tersebut mendapat tenaga atau gaya dari luar. Gaya dari luar yang dapat menimbulkan kapal menjadi bergerak, oleng atau miring (mengangguk) ialah (1) angin; (2) keadaan laut atau gelombang; (3) kebocoran yang disebabkan oleh benturan dan kekandasan (Handrianto, 1982).

## II.2 Proses Pembangunan Kapal Ikan FRP



Gambar II. 1 Urutan Proses Pembangunan Kapal Konstruksi FRP  
(Sumber: Atmanegara, 2016)

Gambar II.1 menjelaskan tentang proses pembangunan kapal FRP yang tentunya sangat berbeda dengan proses pembangunan kapal berbahan material lain seperti baja, aluminium, atau kayu. Hal tersebut dikarenakan pada pembangunan kapal konstruksi FRP harus dimulai dengan persiapan pembuatan *mold* atau cetakan untuk membentuk badan kapal.

Proses produksi kapal FRP memiliki tingkat kesulitan yang jauh lebih rendah bila dibandingkan dengan proses pembangunan kapal baja dan aluminium. Waktu yang dibutuhkan untuk pembangunan kapal berbahan FRP juga lebih singkat bila dibandingkan kapal baja. Dimana pada proses produksi kapal baja terdapat pekerjaan seperti pengelasan, *assembly*, *cutting*, *bending* dan lain-lain. Sedangkan kapal FRP hanya dibuat dengan modal awal sebuah cetakan atau *mold* untuk membentuk kapal tersebut. Pembuatan *mold* biasanya

menggunakan material FRP yang memiliki ketebalan dan kuat tarik tertentu, seperti menggunakan CSM 600 atau juga dapat dibuat dengan menggunakan kayu dan triplek. Berikut alur proses pembuatan kapal FRP :

### **II.2.1 *Owner Requirement***

*Owner requirement* adalah daftar permintaan pemilik kapal yang berisi data tentang ukuran utama kapal, kapasitas angkut kapal, kecepatan kapal, dll. Data *owner requirement* akan masuk ke dalam spesifikasi kapal sebagai pedoman untuk pembangunan kapal FRP di galangan.

### **II.2.2 *Perhitungan dan Penyediaan Material***

Dalam pembangunan sebuah kapal tidak lepas dari material yang digunakan. Sebuah galangan harus dapat menentukan jumlah material yang digunakan agar material yang dibutuhkan dalam proses pembuatan kapal tidak mengalami kekurangan ataupun kelebihan. Galangan harus dapat menentukan waktu kedatangan atau ketersediaan material di galangan.

### **II.2.3 *Lofting***

*Lofting* adalah pembuatan rencana garis penulangan gading kapal dalam bentuk gambar yang direncanakan pada lantai dengan skala 1:1. Setelah itu langkah selanjutnya galangan harus membuat kerangka cetakan kapal (plug).

### **II.2.4 *Pembuatan Plug***

Pembuatan plug dari kapal yang akan dibangun harus berdasarkan pada data, dimensi kapal, desain gading dan bentuk pada gambar kapal. Langkah awal adalah dengan membuat kerangka atau frame badan kapal dan biasanya frame tersebut terbuat dari kayu lalu dilapisi dengan kayu lapis untuk bagian luarnya sehingga semua permukaan dari gading-gading dapat tertutupi dengan baik.

Kemudian dilanjutkan dengan proses penghalusan menggunakan dempul dan pemberian lapisan melamin agar bagian luar permukaan menjadi halus dan mempermudah untuk mengangkat mold dari plug pada proses berikutnya. Lama proses pembentukan plug ini sekitar 1-2 minggu untuk kapal dengan ukuran 7 – 15 m.

### **II.2.5 Pembentukan *Mold***

Proses kedua adalah pembentukan *mold* (cetakan) dengan menggunakan material *fibre reinforced plastic* (FRP). Pada bagian luar permukaan plug diberi lapisan serat fiber dan resin yang disusun di atasnya. Selama proses ini biasanya plug berada pada posisi terbalik/telungkup agar mempermudah proses laminasi. Tebal lapisan FRP untuk pembentukan mold sekitar 5 mm yang tersusun dari Mat dan *Woven Roving*. Namun sebelum penyusunan dimulai, permukaan plug harus dipoles dengan *wax* terlebih dahulu agar mempermudah proses pelepasan *mold* dari *plug*. Untuk proses ini akan memakan waktu sekitar 1 minggu.

### **II.2.6 Pembentukan Badan Kapal**

Proses selanjutnya adalah pembentukan bagian-bagian badan kapal yaitu lambung dan *superstructure*. Pembentukan badan ini menggunakan *mold* yang sudah dibuat pada proses sebelumnya. Langkah pertama adalah dengan mengoleskan *wax* (*polishing*) pada permukaan *mold* yang fungsinya untuk mempermudah proses *releasing* cetakan badan kapal dari *mold* yang sudah dibuat. Setelah dilapisi *wax*, maka selanjutnya dilapisi oleh material *gelcoat* yang fungsinya untuk memberikan bentuk yang maksimal pada lapisan terluar badan kapal dan melindungi dari korosi dan reaksi kimia pada saat beroperasi di laut. Umumnya material *gelcoat* diberi pigmen/pewarna untuk menambah nilai estetika dari badan kapal yang dibuat dan nantinya tetap akan dilapisi cat untuk tahap akhir produksi.

### **II.2.7 Proses Laminasi**

Proses ini menggunakan material utama yaitu serat fiber dan resin. Untuk proses laminasi badan kapal ini bisa menggunakan tiga metode, yaitu :

1. *Hand Lay Up*
2. *Chopper Gun*
3. *Vacuum Infusion*

Namun dari keempat metode itu, yang paling banyak digunakan adalah metode konvensional yaitu metode *Hand Lay Up*. Selain itu yang sering digunakan oleh galangan kapal fiber yang sudah maju teknologinya adalah dengan metode *Vacuum Infusion* yang menghasilkan cetakan badan yang lebih kuat, ringan, merata dan lebih efisien dalam penggunaan resin.

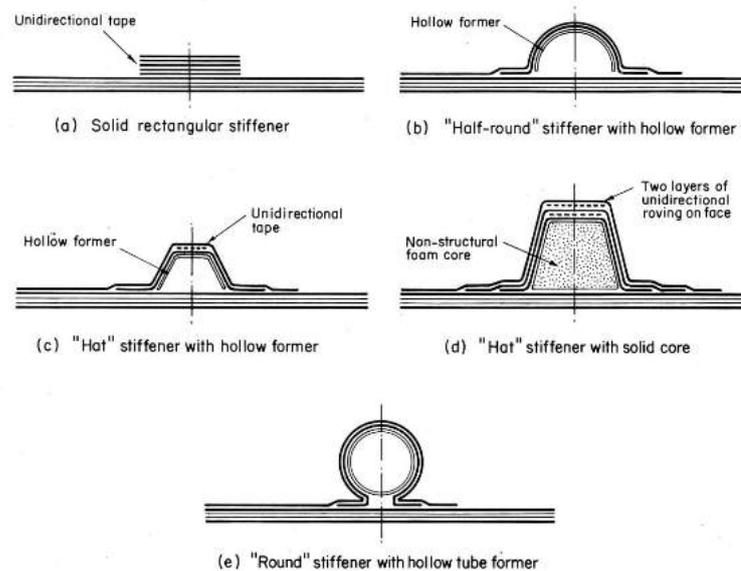
Material *Chopped Strand Mat* dengan massa jenis  $300 \text{ gr/m}^2$  merupakan material paling baik digunakan untuk lapisan pertama dan yang terakhir dari laminasi. Karena sifat materialnya lebih lentur dan fleksibel sehingga cocok digunakan sebagai bahan pembentuk badan kapal.

### II.2.8 Releasing

Proses ini merupakan proses pemisahan/pelepasan badan kapal dari *modal/cetakannya* dengan bantuan alat *crane*. Pelepasan badan kapal dari cetakan harus dilakukan secara berhati-hati agar terhindar dari deformasi permanen dan kerusakan yang berbahaya lainnya.

### II.2.9 Pembuatan dan Pemasangan Konstruksi

Rangka atau gading berfungsi sebagai penguat kapal dan terbuat dari laminasi matt 450 yang dicetak dengan bentuk profil "U". Frame kapal *fibreglass* terbagi menjadi beberapa bagian, terdiri dari *Web Frame, Girder, Stiffener, Side Girder, Center Girder* dan *Side Stringer*. (lihat gambar II.2)



Gambar II. 2 Pembuatan Lapisan pada Konstruksi Kapal  
(Coackley, Bryn, & Conwy, 1991)

### II.2.10 Assembling

Proses selanjutnya adalah penyatuan lambung kapal, geladak dan superstructure atau disebut juga *assembling*. Bagian yang disambung (*sheer / tepian badan kapal*) diberi ruang tambah antara keduanya dengan tujuan nantinya akan ditambahkan laminasi

menggunakan material matt 450 selebar +/- 20cm untuk menyatukannya dan diberi fender untuk memperkuat sambungan.

### **II.2.11 *Outfitting dan Instalasi***

Di dalam proses ini terdapat beberapa instalasi peralatan dan perlengkapan kapal antara lain :

1. Sistem perpipaan kapal

Terdiri dari pipa, katup, flens, filter, pompa dan lain-lain.

2. Sistem listrik dan navigasi

Instalasi mengikuti panduan teknis dari pabrik supplier, dan dilakukan setelah instalasi blok rumah kemudi dan sebagian interiornya.

3. Mesin induk dan generator

Pemasangan mesin bisa dilakukan setelah kapal diluncurkan, penyetelan harus dipertimbangkan sudut kemiringan poros propeller serta persyaratan ketebalan bantalan dudukan mesin.

4. Peralatan dan perlengkapan kapal

Seperti peralatan komunikasi, tiang radar, sistem pemadam kebakaran, *steering gear*, sistem pengatur udara, ventilasi, *windlass*, rantai jangkar dan lain-lain.

### **II.2.12 *Finishing***

Di dalam proses *finishing* beberapa yang dilakukan meliputi pendempulan lambung, *deck* dan sekat-sekat yang masih kasar permukaannya, pengecatan bagian kapal baik interior maupun eksterior, pemasangan perlengkapan seperti akomodasi, kursi, *life buoy*, *life jacket* dan lain sebagainya.

### **II.2.13 *Sea Trial***

*Sea trial* merupakan pengujian pada kapal yang telah dibangun atau direparasi sebelum berlayar. *Sea Trial* ini dihadiri/disaksikan secara langsung oleh pihak pemilik dan pengawas. *Sea Trial* atau uji coba berlayar harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan dalam kontrak antara pemilik dengan galangan. Uji coba berlayar (*sea trial*) merupakan uji coba yang terdiri dari :

- Uji coba kecepatan kapal
- Uji coba kemampuan olah gerak kapal

- Uji coba kapal berhenti mendadak dan mundur
- Uji coba radius putar kapal
- Uji coba ketahanan mesin induk dan mesin bantu
- Uji coba peralatan komunikasi dan navigasi

#### II.2.14 *Delivery*

Setelah kapal selesai diadakan uji coba berlayar maka kapal siap untuk diserahkan terimakan kepada pemilik atau bisa disebut dengan proses *delivery*. *Delivery* merupakan proses penyerahan kapal dari pihak pembangun kapal (Galangan Kapal) kepada pihak pemilik kapal (*Ship Owner*). Pada saat proses *delivery* maka beberapa hal harus dipenuhi oleh pihak galangan seperti dokumen-dokumen dan surat-surat kapal misalnya Berita Acara Serah Terima Kapal (BAST), Gross Akte, Sertifikat Kelaikan, Sertifikat pembangunan kapal (*building certificate*) dan lain sebagainya.

### II.3 Material *Fibre Reinforced Plastic (FRP)*

#### II.3.1 *Reinforcement*

*Reinforcement* yang sering digunakan untuk pembuatan kapal boat atau kapal ikan adalah *Fibre Reinforced Plastic (FRP)* dikarenakan biaya yang dibutuhkan relatif murah. *Fibre Reinforced Plastic (FRP)* memiliki banyak kelebihan dan juga kekurangan, antara lain :

Tabel II. 1 Kelebihan dan Kekurangan dari Material FRP

<b>Kelebihan</b>	<b>Kekurangan</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tahan korosi</li> <li>• Konstruksi ringan</li> <li>• Mudah dibentuk</li> <li>• Kombinasi konstruksi mudah</li> <li>• Tidak <i>higroskopis</i> (tidak memiliki daya serap)</li> <li>• Pemeliharaan mudah</li> <li>• Biaya pengecatan rendah</li> <li>• Waktu pembangunan relatif cepat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material tidak ramah lingkungan dan tidak banyak diproduksi di dalam negeri</li> <li>• Material tidak dapat digunakan untuk pembangunan kapal berukuran besar</li> <li>• Material tidak dapat didaur ulang</li> <li>• Harus dibangun oleh teknisi yang ahli dibidang kapal <i>fibreglass</i></li> <li>• Dapat menyebabkan gangguan penyakit apabila serbuk <i>fibreglass</i> masuk ke dalam tubuh manusia</li> </ul>

(Coackley, Bryn, & Conwy, 1991)

*Fibre Reinforced Plastic (FRP)* memiliki beberapa jenis dan tipe serat. Dimana tiap jenis serat memiliki fungsi dan alur serat yang berbeda. Berikut merupakan jenis FRP (*Fibre Reinforced Plastic*) yang umum digunakan untuk pembuatan kapal :

### **1. Chopped Strand Mat (CSM)**

*Chopped Strand Mat (CSM)* adalah serat-serat kaca yang disusun secara acak dan membentuk pola seperti tumpahan jerami. (lihat Gambar II.3)



Gambar II. 3 Chopped Strand Mat (CSM)

*Chopped Strand Mat (CSM)* yang telah dicampur dengan resin (dengan perbandingan 1 CSM : 2,5-3 Resin), setelah mengeras akan mempunyai kekuatan tarik (*tensile strength*) dan kekuatan lentur (*flexural strength*) hampir 2 kali lipat dibandingkan dengan resin matang tanpa pengisi. *Chopped Strand Mat (CSM)* biasanya memiliki kode seperti CSM 300, CSM 450, CSM 600, dan CSM 900, dimana angka tersebut mengartikan kepadatan dari CSM adalah 300 gr/m<sup>2</sup>, 450 gr/m<sup>2</sup>, 600 gr/m<sup>2</sup>, 900 gr/m<sup>2</sup>. (Bader, 2015)

### **2. Woven Roving (WR)**

*Woven Roving (WR)* merupakan serat kaca yang disusun membentuk seperti anyaman dengan serat-serat panjang dan relatif tebal. *Woven Roving (WR)* tersusun dari 2 serat kaca yang menerus dengan arah 90<sup>0</sup>. (lihat Gambar II.4.)



Gambar II. 4 *Woven Roving* (WR)

Penyerapan resin pada *Woven Roving* (WR) agak sulit karena kerapatan seratnya. *Woven Roving* (WR) yang belum diberi lapisan resin merupakan lembaran yang kuat, yang jika diberikan gaya tarik dari arah  $0^{\circ}$  -  $90^{\circ}$  mempunyai kekuatan tarik yang cukup tinggi. *Woven Roving* (WR) biasanya digunakan untuk pelapisan tangki-tangki kapal atau konstruksi apapun yang ukurannya besar dan tebal (Bader, 2015).

### 3. *Multi Axial*

*Multiaxial* terdiri dari dua atau lebih lapisan serat dengan orientasi arah yang berbeda ( $0^{\circ}$ ;  $90^{\circ}$ ;  $45^{\circ}$ ;  $-45^{\circ}$ ) yang dijahit dengan benang polimer yang halus. (lihat Gambar II.5)



Gambar II. 5 *Multiaxial*

*Multiaxial* memiliki beberapa keuntungan dibanding jenis serat yang lain yaitu dapat memperbaiki kekuatan tanpa harus menambah ketebalan fiberglass, mengurangi pemakaian resin, hasil cetakan lebih padat, permukaan lebih rata, dan tidak ada udara yang terperangkap. *Multiaxial* biasanya diaplikasikan pada turbin angin, kapal, produk rekreasi, mobil balap, *aerospace*, dan pertahanan (Bader, 2015).

## II.3.2 Resin

Resin terbuat dari bahan dasar minyak bumi dan batu bara. Resin yang paling umum digunakan untuk produksi kapal fiber adalah jenis *polyester resins*. Cairan ini akan dicampur dengan *catalyst* agar terjadi suatu reaksi kimia yang disebut polimerisasi dan di dunia industri perkapalan biasa dikenal dengan istilah *curing*. Proses inilah yang akan menyebabkan campuran material dan *fibreglass* menjadi suatu material yang kaku dan akhirnya membentuk badan kapal dengan satu kesatuan mata rantai yang solid (Cripps, 2015).

Selain *polyester*, masih ada beberapa jenis resin lainnya yang digunakan di industri kapal FRP, diantaranya :

### 1. *Polyester Resin*

*Polyester resin* sangat sederhana, ekonomis, dan sangat mudah digunakan serta memiliki ketahanan kimia yang baik. Kebanyakan *polyester resin* bersifat sebagai perangkap udara dan tidak akan mengalami *curing* atau berubah kembali saat terkena udara. *Polyester Resin* memiliki ketahanan terhadap sinar ultraviolet yang bagus, tahan lama, dan ketahanan terhadap air (Cripps, 2015).

### 2. *Vynil Ester Resin*

Penanganan dan karakteristik performa dari *Vynil Ester Resin* sama seperti dengan *polyester resin*. Beberapa keunggulan dari resin ini adalah memiliki ketahanan korosi yang sangat baik, stabilitas hidrolitik, sifat fisika sangat baik seperti tahan *impact* dan *fatigue*. Fleksibilitas yang lebih tinggi sama seperti *epoxy* dan kemudahan pengolahan seperti resin *polyester*. *Vynil ester resin* lebih banyak digunakan pada pembangunan kapal menggunakan metode laminasi *vacuum infusion*. Hal tersebut dikarenakan *Vynil Ester Resin* memiliki kekentalan yang lebih kecil, namun harganya lebih mahal bila dibandingkan dengan *polyester resin* (Cripps, 2015).

### 3. *Epoxy Resin*

*Epoxy resin* adalah *thermosetting polymers* yang dapat *curing* dengan berbagai macam serat melalui reaksi *curing*. *Epoxy Resin* menunjukkan karakteristik kinerja terbaik dari semua resin yang digunakan dalam *marine industry*. Tingginya harga *epoxy* dan penanganan yang sulit membatasi penggunaannya untuk marine structure yang memiliki ukuran yang besar (Cripps, 2015).

### **II.3.3 Katalis dan Hardener**

Katalis yang dikenal dengan *Metil Etil Keton Peroxide* memiliki kandungan O<sub>2</sub> bebas yang besar, sehingga kandungan tersebut harus dinonaktifkan agar tidak mudah meledak. Katalis dan *hardener* ini mempunyai fungsi yang sama yaitu untuk mempercepat terjadinya proses curing atau polimerisasi antara resin dengan *fibreglass*. *Hardener* biasa digunakan sebagai pasangan dari *epoxy resin*, sedangkan katalis biasa digunakan sebagai pasangan *polyester resin* dan *vynil ester resin* (Putra, 2012).

### **II.3.4 Gelcoat**

*Gelcoat* digunakan sebagai lapisan pelindung luar dari lambung kapal agar tidak mudah terabrasi. *Gelcoat* juga berfungsi melindungi dari paparan sinar *ultraviolet* yang dapat merusak lapisan *fibreglass*. Sebelum dilapisi *gelcoat*, cetakan (*mold*) akan dilapisi dengan *wax* terlebih dahulu untuk mempermudah pemisahan antara lambung kapal yang telah dibentuk dengan *mold*.

*Gelcoat* memiliki sifat yang hampir sama dengan resin tetapi memiliki kekentalan yang lebih besar nilainya. *Gelcoat* akan melapisi lapisan terluar dari lambung kapal dengan ketebalan awal antara 0,5-0,76 mm kemudian akan dilapisi dengan CSM, lapisan inilah yang dikenal dengan istilah *skin coat*. Lapisan luar yang terbentuk dari lapisan *gelcoat* ini biasanya sudah mempunyai warna atau *pigment* untuk memaksimalkan lapisan akhirnya (Coackley, Bryn, & Conwy, 1991).

## **II.4 Metode Laminasi**

Dalam pembuatan kapal berbahan *fibreglass* terdapat 3 metode laminasi yang sering digunakan di galangan kapal konstruksi FRP. Metode tersebut diantaranya adalah *hand lay up*, *chopper gun*, dan *vacuum infusion*. Berikut merupakan penjelasan dari macam-macam metode laminasi :

### **II.4.1 Metode Laminasi Hand Lay Up**

Proses laminasi ini hanya menggunakan tangan dibantu dengan *roll* yang berfungsi untuk menyatukan material *fibreglass* dengan resin. Kekurangan metode ini adalah tidak maksimalnya hasil penyatuan dari lapisan atau susunan antara *fibre* dan resin pada badan kapal yang terbentuk. Hal ini dikarenakan penggunaan alat untuk menyatukan material resin dan *fibre* yang hanya menggunakan *roll*, sehingga tekanan yang dihasilkan tidak maksimal

dan tidak merata di seluruh bagian kapal. Hal tersebut menyebabkan terdapat ruang yang berisi udara yang bisa mengakibatkan berkurangnya nilai kekuatan tarik dan lentur dari kapal (Nugroho, 2012).

#### **II.4.2 Metode Laminasi *Chopper Gun***

Pada metode laminasi *chooper gun* dibutuhkan alat yang berbentuk seperti pistol yang akan menembakkan potongan *fibre* dengan resin ke seluruh lapisan cetakan (*mold*) yang kemudian disatukan dengan *roll*. Pada pelapisan menggunakan teknik *chopper gun* hanya dapat menggunakan *fibre* dalam bentuk gulungan benang (*Spray Gun Roving*). Potongan *fibre* yang terbentuk dalam potongan kecil-kecil juga dikenal dengan istilah *chopped fibres* sehingga metode ini dinamakan dengan metode *chopped gun*.

Kuat tarik material yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan metode *hand lay up*, hal ini dikarenakan potongan *fibreglass* yang memiliki ukuran yang pendek dan menyebar ke segala arah (Nugroho, 2012).

#### **II.4.3 Metode Laminasi *Vacuum Infusion***

*Vacuum infusion* merupakan salah satu metode pencetakan tertutup dimana resin disuntikkan ke dalam suatu cetakan tertentu (*Resin Transfer Moulding*) kemudian bagian atasnya ditutup dengan cetakan yang kaku, namun pada *vacuum infusion* cetakan atas diganti dengan *plastic film*. Metode *vacuum infusion* masih jarang digunakan karena metode tersebut masih baru dan investasi yang dikeluarkan cukup besar dibandingkan metode yang lain (Febriyanto, 2011).

Keuntungan dari metode *vacuum infusion* diantaranya adalah hasil laminasi yang lebih tipis, merata, dan lebih kuat. Hal tersebut dikarenakan sedikitnya udara yang terjebak saat proses laminasi dan tekanan udara lebih merata di seluruh bagian konstruksi. Karena metode ini menggunakan pencetakan tertutup sehingga kondisi pengerjaannya lebih bersih dan lebih aman untuk kesehatan para pekerja (Nugroho, 2012).

Material dan alat-alat produksi yang dibutuhkan di dalam metode laminasi *vacuum infusion* ini antara lain *resin infusion pump*, *vacuum tubing*, *T-fitting*, *spiral tubing*, *flow media (divinymat)*, *kain nylon*, *flow regulator*, *zip strips*, *spring clamp*, *resin line holder*, dan *plastic film*.

## II.5 Fasilitas Produksi

Karena karakteristik material *fibreglass* yang hanya dapat digunakan pada pembangunan kapal dengan ukuran yang kecil dan sederhana, maka fasilitas yang harus dimiliki galangan kapal FRP juga akan lebih sederhana dibandingkan dengan galangan kapal lain seperti baja atau aluminium.. Berikut merupakan fasilitas produksi yang harus dimiliki oleh galangan kapal FRP (Putra, 2012) :

1. Generator Set
2. Compressor
3. Mesin Las
4. Timbangan
5. Trailer
6. *Portal Crane* atau *Overhead Crane*
7. Kendaraan Operasional
8. Peralatan Pemadam Kebakaran
9. Workshop
10. Gudang
11. Ruang Kantor dan Ruang Pendukung Lainnya
12. Area Peluncuran

Hal-hal yang perlu diperhatikan dari sebuah galangan kapal FRP adalah fasilitas bengkel percetakan, dan fasilitas penyimpanan material. Untuk lebih detailnya akan dijelaskan sebagai berikut (BKI, 2016) :

1. Bengkel cetakan (*moulding shop*)
  - a. Konstruksi dan Layout Bengkel
    - Bengkel moulding diatur sedemikian rupa sehingga dipisahkan dan dipartisi yang bertujuan untuk memisahkan bengkel dari bengkel lain selama proses laminasi.
    - Bengkel terlindungi dari panas, debu, dan lembab.
    - Fasilitas dan pengaturan bengkel didasarkan pada material handling, proses laminasi dll.

b. Ventilasi

Ventilasi diberikan untuk memberikan kenyamanan pekerja untuk bekerja dan ventilasi tidak mempengaruhi proses pengeringan laminasi.

c. Pengatur Suhu

Bengkel diberikan pengatur suhu yang bertujuan untuk menjaga temperatur ruangan yang sesuai dengan penggunaan resin pada saat proses laminasi.

d. Pengaturan Kelembapan

Kelembapan di bengkel pada saat proses laminasi harus tetap dijaga. Jika diperlukan, ditambahkan alat untuk mengatur kelembapan.

e. Penutup atap

Pada saat proses pembuatan laminasi kapal, diberikan penutup atap yang bertujuan untuk melindungi laminasi dari sinar matahari secara langsung.

f. Dust Collector

Pada saat proses laminasi diharapkan ada alat pengumpul debu, sehingga pada saat proses laminasi tidak terdapat debu yang terperangkap di lapisan laminasi.

2. Fasilitas Penyimpanan

a. Peralatan dan pengaturan fasilitas storage

Peralatan dan material handling dari fasilitas penyimpanan diatur sedemikian rupa sehingga memudahkan untuk menyimpan barang.

b. Penyimpanan resin, katalis, dll

Diletakkan di tempat yang gelap dan dingin.

c. Penyimpanan Fiberglass

Diletakkan di tempat bebas debu dan tempat yang kering.

3. Pertimbangan Lain :

1. Keselamatan pekerja
2. Lingkungan
3. Material Handling (crane dll.)
4. Produktivitas
5. Kualitas hasil pekerjaan

## II.6 Standar Klasifikasi BKI Mengenai Pembangunan Kapal FRP

Standar di dalam pembangunan kapal FRP telah diatur di dalam aturan klasifikasi yaitu pada BKI (*Rules and Regulation for the Classification and Construction of Ship*) volume V tentang *Fibre Reinforced Plastic* tahun 2016. Pada aturan klasifikasi menjelaskan bagaimana standar untuk tahapan pembangunan dan pengawasan pada berbagai bagian dan komponen di kapal FRP yaitu antara lain sebagai berikut :

### II.6.1 Material Lambung

BKI akan memeriksa bahan yang digunakan, metode manufaktur, standar pemeriksaan di bengkel, sistem *quality control*, dll. Daftar material yang akan diuji dan diinspeksi dengan menggunakan sampel pengujian adalah sebagai berikut :

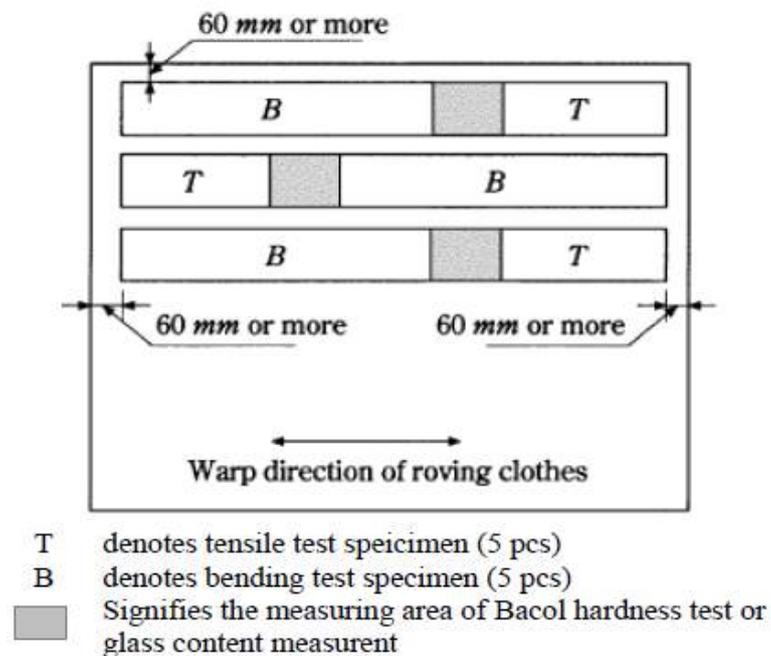
1. *Fibre glass reinforcements*,
2. Resin untuk laminasi,
3. *Core material* untuk konstruksi,
4. *Structural adhesives*.

#### A. Pengujian Material FRP

Berdasarkan BKI 2016 Vol V, *Rules for Fiberglass Reinforced Plastics Ships*, Sec. 4, D.4 spesimen pengujian untuk material FRP harus berupa potongan dari komposisi bagian laminasi yang sama (kecuali *gelcoat*) dan dicetak dengan prosedur yang sama dan pada *workshop* yang sama dengan kondisi laminasi lambung yang sebenarnya.

1. Pengujian untuk laminasi FRP (termasuk laminasi dari lapisan terluar laminasi sandwich) antara lain :
  - Ketebalan *moulding*
  - Uji kekerasan Barcol
  - *Glass content* (rasio dalam berat)
  - *Bending strength*
  - Modulus dari elastisitas *bending*
  - *Tensile strength*
  - Modulus dari elastisitas *tensile*

## 2. Prosedur Pengujian

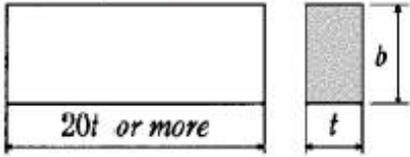
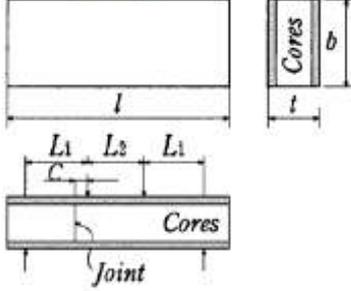
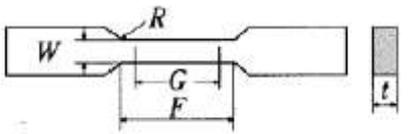
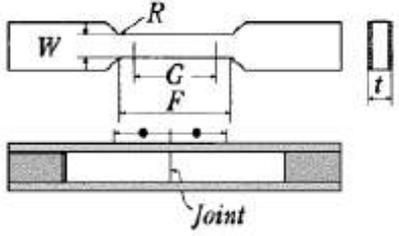


Gambar II. 6 Lokasi dari Pemilihan Spesimen Uji  
(Sumber : BKI, 2016)

Gambar II.6 di atas menjelaskan bagaimana cara menentukan dan memilih lokasi untuk spesimen yang akan diujikan pada uji tarik (*tensile test*) dan uji tekuk (*bend test*). Setiap bagian laminasi pada kapal harus diletakkan agar sisanya untuk dipotong dan dijadikan sebagai spesimen uji tarik dan uji tekuk. Berdasarkan BKI 2016 Vol V, *Rules for Fiberglass Reinforced Plastics Ships*, Annex 1 prosedur pengujian adalah sebagai berikut :

- Untuk spesimen uji tarik dan *bending* harus berupa potongan dengan jarak minimal 60 mm atau lebih dari pinggir laminasi. (lihat gambar II.6)
- Pengujian laminasi untuk uji kekerasan Barcol dan pengukuran *glass content* menjadi bagian perencanaan di dalam gambar.
- Pengujian laminasi dari lapisan dalam dan luar dari laminasi FRP konstruksi *sandwich* dengan cara memotong bagian tengah dari cetakan konstruksi *sandwich* dan menghaluskan bagian permukaannya.

Tabel II. 2 Bentuk dan Ukuran dari Spesimen Uji

Item	Test Specimen				Quality
	FRP Laminates		Sandwich construction		
Thickness of moulting	Bend test specimen and tensile test specimen are to be used		Bend test specimen, shearing test specimen and tensile test specimen are to be used		
Barcol hardness					
Glass content	2g or more per one The periphery is to be finished smoothly				3
Bend test specimen and shearing test specimen	Bend test specimen		Shearing test specimen		5
					
	<p><math>t</math> (mm)</p> <p>b (mm)</p> <p>Not more than 20      <math>30 \pm 0.5</math></p> <p>Over 20 but not more than 35      <math>50 \pm 0.5</math></p> <p>Over 35 but not more than 50      <math>80 \pm 0.5</math></p>		<p><math>t</math> (mm)</p> <p>b (mm)</p> <p>Not more than 20      <math>30 \pm 0.5</math></p> <p>Over 20 but not more than 35      <math>50 \pm 0.5</math></p> <p>Over 35 but not more than 50      <math>80 \pm 0.5</math></p>		
<p><math>t</math> = original thickness</p> <p><math>F = 60 \pm 0.5</math> (mm)</p> <p><math>G = 50 \pm 0.5</math> (mm)</p> <p><math>W = 25</math> (mm) or more</p> <p><math>R = 60</math> (mm) or more</p>		<p><math>t</math> = original thickness</p> <p><math>F = 60 \pm 0.5</math> (mm)</p> <p><math>G = 50 \pm 0.5</math> (mm)</p> <p><math>W = 25</math> (mm) or more</p> <p><math>R = 60</math> (mm) or more</p>			
Tensile test specimen					5
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- When the cores are reckoned in strength, a joint is to be provided at the centre of the parallel part</li> <li>- The gripped portion is to be reinforced</li> </ul>				

(Sumber: BKI, 2016)

Tabel II.2 adalah tabel yang menjelaskan mengenai bagaimana standar untuk membuat spesimen uji tarik dan *bending* beserta ukurannya agar hasil pengujian dapat diterima oleh BKI dan di bawah ini adalah contoh bentuk *form* untuk hasil pengujiannya :

Tabel II. 3 Hasil Pengujian Laminasi FRP

Location of Selection	Test Item							
	Barcol hardness	Glass Content (%)	Tensile Test			Bend test		
			Thickness (mm)	Tensile Strength (N/mm <sup>2</sup> )	Modulus of Elasticity (N/mm <sup>2</sup> )	Thickness (mm)	Bending Strength (N/mm <sup>2</sup> )	Modulus of Elasticity (N/mm <sup>2</sup> )
Mean value								
Notes :								
1) The mean value of thickness of FRP laminates is to be the mean of all the tensile test specimens and bend test specimens.								
2) The test results other than the thickness are to be averaged by taking a mean of three test specimens in a smaller group of the five test specimens.								

(Sumber: BKI, 2016)

Tabel II.3 adalah contoh bentuk *form* hasil dari pengujian material laminasi FRP. Jumlah dari spesimen uji yang digunakan untuk pengujian material FRP adalah 5 buah, kecuali ditentukan secara khusus dan dihitung rata-rata dari 3 nilai terkecil yang diperoleh dari 5 spesimen tadi sebagai hasil dari pengujian. Hasil dari pengujian material FRP tidak boleh kurang dari ketentuan kekuatan untuk laminasi FRP dan untuk laminasi *sandwich* tidak boleh kurang dari nilai yang diperoleh dari ketentuan *rule* BKI.

3. Pengujian material FRP yang harus dilakukan setidaknya pada bagian-bagian yang disebutkan di bawah ini :
  - Laminasi *bottom shell*
  - Laminasi *side shell*
  - Laminasi *upper deck*
  - *Bulkhead* (hanya pada konstruksi *sandwich*)
4. Hasil dari pengujian material FRP berupa item-item yang tercantum di bawah ini untuk disampaikan kepada BKI.
  - Nama dari penguat serat kaca, resin untuk laminasi dan inti dari konstruksi *sandwich*

- Nama dan jumlah dari penggunaan *filler*
- Nama dan jumlah dari penggunaan *sclerotic* dan *accelerators*,
- Prosedur dan kondisi dari cetakan
- Petunjuk dari pemilihan spesimen pengujian
- Tanggal pencetakan dan pengujian spesimen
- Tempat pengujian dan kondisi lingkungan dari pengujian
- Tipe-tipe mesin pengujian
- Form dan dimensi dari spesimen uji
- Hasil pengujian

## II.6.2 Pencetakan

### A. Petunjuk Pengerjaan

Sebelum dilakukan pencetakan, pengujian harus dilakukan dengan memperhatikan beberapa hal berikut dan pencetakan harus dilanjutkan dengan berdasarkan pada hasil pengujian tersebut :

- Kondisi lingkungan dari bengkel laminasi, sistem pengendalian dari waktu pengeringan resin.
- Prosedur pengoperasian dan jadwal proses pengoperasian.
- Jenis dan metode pemotongan, *overlap of joints*, *edge preparation* dan jumlah dari lapisan penguat fiberglass.
- Jenis, jumlah, dan kuantitas pencampuran pada satu waktu dan prosedur pencampuran didalam penggunaan resin.
- Jenis, jumlah penggunaan, metode penerapan dan ketebalan dari lapisan perekat (*adhesive*) dari struktur perekat.

### B. Kondisi Lingkungan dari Bengkel Laminasi

1. Temperature pada saat laminasi harus dijaga kesesuaiannya untuk penggunaan resin. Bagaimanapun temperatur tidak boleh lebih rendah dari 15°C.
2. Kelembaban pada saat laminasi lebih baik untuk tidak lebih rendah dari 60% tetapi juga tidak lebih tinggi dari 80%.
3. Debu, asap dan sampah yang merugikan di bengkel laminasi harus dibersihkan dan dihindarkan sejauh mungkin.

### C. Kondisi Lingkungan pada saat Penggunaan *Structural Adhesive*

1. Temperatur dan kelembaban dari area kerja pada saat penggunaan *structural adhesive* harus disesuaikan dengan petunjuk penggunaan *structural adhesive*.
2. Sampah, debu, gas dan lain sebagainya yang berbahaya di dalam area kerja harus diminimalisir sekecil mungkin.
3. Pertimbangan yang cermat harus dilakukan sehingga bagian struktural tidak terkena sinar matahari secara langsung.

### D. *Gelcoat*

1. Resin *gelcoat* harus dilapiskan dan disemprotkan secara merata
2. Standar ketebalan dari *gelcoat* sekitar 0,5 mm

### E. Pelepasan cetakan

1. Pelepasan cetakan harus dilakukan secara berhati-hati agar terhindar dari deformasi permanen dan kerusakan yang berbahaya lainnya.
2. Setelah pelepasan, laminasi lambung harus di beri area yang cukup luas agar tidak terkena beban beraturan/seragam.

### F. *Hand Lay-Up*

1. Lapisan dari *fibreglass reinforcements*  
*Fibreglass reinforcements* disusun sedemikian rupa agar lapisan dari penguatnya menjadi sedikit mungkin. Kelebihan pada lapisan tidak boleh kurang dari 50 mm. Garis tengah *overlap* dari 2 lapisan yang berdekatan tidak boleh kurang dari 100 mm terpisah dari satu sama lain agar tidak menghalangi pengerjaan.
2. Menghilangkan gas/gelembung udara  
Setelah semua dilapisi dengan resin maka biasanya muncul gelembung udara yang harus dikeluarkan dengan *roller* atau *rubber pallet*. Namun menekan resin secara berlebihan tidak disarankan dan ketepatan *glass content* harus tetap dijaga.
3. *Glass Content*
  - Di dalam laminasi, standar *glass content* (rasio dalam berat) sekitar 30% dari *chopped mats* atau sekitar 50% dari *roving cloths*, dan laminasi harus

dilakukan secara merata untuk menghindari kelebihan atau kekurangan resin.

- Berat gabungan dari *roving cloths* sekitar 25% - 65% dari berat total *glass*. Namun untuk *fibreglass reinforcements* yang spesial untuk digunakan, beratnya berdasarkan pada kebijakan dari BKI.

#### 4. Laminasi

Dimana laminasi yang secara berturut-turut kurang baik seperti pada kasus laminasi pelat kulit yang tebal dan lain sebagainya maka resin non-parafin harus digunakan pada saat pertama sebelum lapisan-lapisan penguat berikutnya yang diletakkan pada area tersebut dan tidak boleh menggunakan lapisan resin yang berlebihan.

#### G. Spray Lay-Up Method

1. Semua perlengkapan dan peralatan untuk metode *spray lay-up* harus disetujui oleh BKI.
2. Bila *chopped mat* pada bagian struktural utama dari lambung dicetak dengan metode *spray lay-up* maka metodenya harus disetujui oleh BKI.

### II.6.3 Laminasi Kulit

Laminasi kulit untuk konstruksi *single skin* atau konstruksi *sandwich* :

#### 1. *Keel*

- Konstruksi *keel* harus menerus dari depan hingga ke belakang kapal.
- Lebar, panjang dan tebal dari laminasi *keel* pada seluruh kapal tidak boleh kurang dari perhitungan yang sudah ditentukan di dalam klas BKI.
- Bagaimanapun ketebalan laminasi kulit yang lain harus kurang dari laminasi kulit bagian dasar yang terdekat.
- Lebar, panjang dan tebal tidak perlu melebihi dari 0,2 B kapal.

#### 2. Bagian *midship*

- Semua konstruksi bagian *midship* mulai dari *side shell* hingga *bottom shell* harus sesuai dengan perhitungan yang ada di klas BKI.

#### 3. *End parts*

- Ketebalan laminasi kulit dapat dikurangi secara bertahap di luar *midship* dan untuk bagian *end parts* sekitar 0,85 kali dari ketebalan laminasi kulit bagian *midship*.

- Laminasi kulit dari konstruksi *sandwich* di luar *midship* harus sama dengan konstruksi bagian *midship*.
  - Untuk bagian yang mengalami beban setempat (seperti tekanan *propeller* dan lain-lain) laminasi kulitnya harus diperkuat dengan baik.
4. Laminasi *side shell* pada jalan *superstructure*
    - Ketebalan laminasi *side shell* pada jalan *superstructure* untuk daerah 0,25 L dari ujung depan dan bagian *sunken forecastle* dan *sunken poop* tidak boleh kurang dari laminasi *side shell* setempat.
    - Ketebalan laminasi *side shell* pada jalan *superstructure* selain yang ditentukan di atas boleh 0,8 kali dari laminasi *side shell* setempat.
  5. Penguatan setempat dari laminasi kulit
    - Laminasi bagian *side* dan bagian lain yang beresiko mengalami benturan dengan jangkar, rantai jangkar atau lain sebagainya harus diperkuat dengan baik.

#### **II.6.4 Deck**

1. Kekedapan *deck* (untuk konstruksi *single skin* atau konstruksi *sandwich*)
  - *Deck* harus dibuat dengan konstruksi yang kedap kecuali yang khusus disetujui oleh BKI.
2. Kontinuitas *deck*
  - Apabila *deck* teratas memiliki tingkatan ketinggian yang berubah, maka perubahan itu secara bertahap harus dibuat miring/condong, atau setiap bagian-bagian struktur dari bentuk *deck* diperpanjang dan dihubungkan secara efektif dengan cara yang sesuai.
3. Ketebalan minimum laminasi *deck*
  - Ketebalan minimum untuk bagian *midship* dan bagian lainnya dengan penguatan memanjang ataupun melintang harus memenuhi aturan dari klas BKI.
  - Ketebalan gabungan untuk laminasi terdalam, terluar dan inti dari konstruksi *sandwich* tidak boleh kurang dari hasil perhitungan yang sudah ditentukan oleh klas BKI dan untuk masing-masing bagian laminasi terdalam dan terluar tidak boleh kurang dari 2,5 mm.

#### 4. Persyaratan lain

- Laminasi *deck* pada jalur sudut bukaan (*opening*) yang besar harus disesuaikan tingkat ketebalannya.
- Bagian sudut atau tepi bukaan harus dibentuk membulat dan sesuai.
- Jarak antara tepi kapal atau tepi lubang palka dengan bukaan (*opening*) tidak boleh kurang dari 1,5 kali diameter dari bukaan.
- Laminasi *deck* yang beresiko terkena abrasi karena beban besar harus ditambahkan ketebalannya atau dilapisi pelindung.
- Bagian dari laminasi *deck* yang menerima beban berat seperti *deck* yang menopang permesinan harus diperkuat atau ditambahkan ketebalannya.

### II.6.5 Gading

#### 1. Umum

- Kapal FRP dengan ruang muatan yang panjang atau dengan bukaan palkah yang besar, maka penguatan melintang dari lambung harus ditambah dengan cara menambahkan jumlah *web frame*.
- Kekuatan gading pada jalur tangki dalam (*deep tank*) tidak boleh kurang dari persyaratan penegar sekat tangki dalam.

#### 2. Konstruksi

- Konstruksi gading harus dibuat dengan sedemikian rupa untuk menghindari *lateral buckling*.
- Apabila kapal tidak terlalu panjang, maka *corrugated side* dari laminasi kulit bisa diterapkan sebagai pengganti konstruksi gading pada umumnya.
- Kayu yang digunakan untuk inti lapisan harus yang berkualitas baik dan bebas dari gubal (*sapwood*). Perlu diperhatikan dan dilakukan perawatan juga agar kayu di dalam lapisan FRP tidak mudah lapuk.
- Busa plastik yang digunakan pada bagian inti lapisan harus yang non-higroskopis.

#### 3. Jarak gading

- Jarak gading standar adalah 500 mm.
- Jarak gading sepanjang 0,2 L di bagian depan dan di bagian belakang tidak boleh lebih dari 500 mm.

- Untuk jarak gading 750 mm atau lebih, maka pertimbangan khusus harus diberikan untuk konstruksi dan penunjang dari bagian-bagian struktural lambung utama.
- Apabila sisi kapal menggunakan *longitudinal frame*, maka *web frame* yang menopang pembujur samping harus dibuat dengan jarak tidak lebih dari 2,4 m. Persyaratan untuk konstruksi dan penunjang harus memenuhi aturan klas BKI.

## II.6.6 Bottom Construction

### 1. Single bottom

- *Center girder* harus diteruskan sebisa mungkin mulai dari sekat tubrukan (*collision bulkhead*) hingga sekat di ceruk belakang.
- Untuk ketebalan *center girder* harus memenuhi persyaratan dan perhitungan yang sudah ditentukan dalam klas BKI.
- Apabila lebar kapal pada bagian paling atas melebihi 4 meter, *side girder* harus dipasang dengan jarak yang sesuai.
- Tebal *face plate* dari *side girder* tidak boleh kurang dari tebal *web* dari *side girder* dan lebarnya tidak boleh kurang dari persyaratan perhitungan klas.
- Tebal *web* dan *face plate* dari *side girder* yang terletak pada kamar mesin tidak boleh kurang dari tebal *web* dan *face plate* pada *center girder*.
- Apabila menggunakan sistem penguatan melintang, maka *floor* harus dipasang pada setiap *frame*.
- Untuk macam-macam ketebalan *floor* pada setiap bagian-bagian kapal harus memenuhi persyaratan dan perhitungan yang sudah ditentukan dalam klas BKI.
- *Floor* yang berada di bawah mesin utama dan *thrust block* harus memiliki kedalaman yang cukup dan menggunakan konstruksi khusus yang kokoh.
- Tebal *face plate* di atas *floor* tidak boleh kurang dari *web floor* setempat.
- Pembujur bagian *bottom* harus menerus hingga *floor* atau harus mengenai *floor* agar memiliki kekuatan yang cukup untuk melawan *bending* dan *tension*.
- Pada umumnya jarak antar *bottom longitudinal* adalah 500 mm.

- Apabila menggunakan sistem *longitudinal framing* di bagian konstruksi *bottom*, maka *bottom transverse* dipasang untuk menumpu *bottom longitudinal* dengan jarak tidak lebih dari 2,4 m dan *bottom transverse* dipasang pada setiap *web frame*.

## 2. *Double bottom*

- Laminasi pada bagian bawah *sounding pipe* harus ditambah ketebalannya atau bisa dilindungi agar tidak mudah mengalami kerusakan akibat proses *sounding*.
- Ketebalan *watertight girder* dan *floor* atau penunjang lainnya harus sesuai dengan persyaratan dan perhitungan klas BKI.
- *Cofferdam* harus disediakan di *double bottom* antara tangki-tangki bahan bakar dan *fresh water* serta harus kedap terhadap minyak.
- *Web* pada *centre girder* harus sebisa mungkin dipasang menerus sepanjang *bottom* kapal.
- Apabila lebar kapal melebihi 4 m bagian atas maka *side girder* dipasang dengan jarak yang sesuai.
- *Floor* harus dipasang pada setiap *frame*.
- Laminasi alas dalam harus dihubungkan kuat dengan laminasi *side shell*, laminasi *bulkhead* dan lain sebagainya.

## II.6.7 *Beam*

- *Transverse beam* harus dipasang pada setiap *frame*.
- *Camber* pada geladak cuaca adalah B/50.
- Balok dan gading harus dihubungkan satu sama lain dengan *bracket* dan panjang lengan *bracket* tidak boleh kurang dari  $\ell/8$  seperti yang disebutkan dan diatur di dalam BKI.
- Untuk balok yang menumpu dan menerima beban besar misalnya pada bagian geladak mesin harus lebih diperkuat lagi.
- Apabila *longitudinal framing* digunakan untuk konstruksi geladak, maka harus dipasang balok besar melintang untuk mendukung pembujur geladak dengan jarak 2,4 m.

### II.6.8 *Watertight Bulkheads*

- *Collision bulkhead* harus dipasang pada bagian antara 0,05L (m) dan 0,13L (m) terhitung dari sisi depan garis beban timbul.
- Semua kapal FRP harus dipasang sekat pada ceruk belakang dengan posisi yang sesuai.
- *Stern tube* harus dibuat dengan kompartemen yang kedap seperti sekat ceruk belakang atau dengan pengaturan yang sesuai.
- Sekat kedap air harus dipasang pada setiap ujung ruang mesin.
- Sekat kedap air pada poin-poin di atas harus diteruskan hingga ke bagian *upper deck* kecuali pada kasus-kasus di bawah ini :
  1. Sekat kedap air pada jalur *sunken poop* atau *sunken forecastle* harus diteruskan hingga ke *sunken poop deck* atau *sunken forecastle deck*
  2. Apabila *forecastle* memiliki bukaan tanpa penutup yang menyebabkan ruang di bawah *freeboard deck* atau bila panjang *forecastle* tidak kurang dari 0,25L maka sekat tubrukan harus diteruskan hingga *superstructure deck*. Pada kasus ini bagian yang diteruskan boleh diperpanjang dengan batas dari jarak yang disebut pada poin 1 dan harus kedap air.
  3. Apabila *deck* berada dibawah *upper deck* tetapi di atas *load line* maka harus diteruskan hingga ke buritan mulai dari sekat ceruk belakang dan dibuat kedap air, sekat ceruk belakang boleh berakhir pada depan dek yang dimaksud. Dalam kasus ini, kekuatan melintang dan penegar melintang dari lambung harus dipertahankan dengan memasang *web frame* dari bagian sekat yang diteruskan hingga ke *upper deck*, tepat di atas atau di sekitar sekat ceruk belakang buritan.
- Apabila *chain locker* dibuat di belakang *collision bulkhead* atau di dalam tangki *fore peak* maka harus dibuat kedap air dan diberi drainase atau pompa.
- *Chain locker* harus diberi *screen wall* pada *center line*.

### II.6.9 *Deep Tank*

- *Deep tank* digunakan untuk menampung air, bahan bakar dan cairan lainnya dibentuk dari bagian lambung atau *tween deck*.
- Bagian logam, pipa-pipa dan lain sebagainya harus dipendam dengan baik.

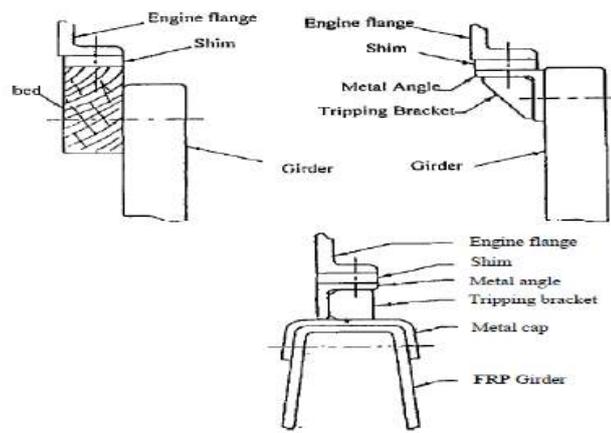
- Konstruksi dari semua dinding-dinding yang kedap air, ceruk belakang dan semua *deep tank* yang disangga dek maupun yang berada di antara dek kecuali *deep oil tank* untuk membawa minyak yang mempunyai *flash point* di bawah 60°C harus sesuai dengan aturan klas BKI.
- *Deep tank* harus dibuat dengan ukuran yang tepat dan diberi dinding pemisah secara memanjang untuk menjaga stabilitas pada saat kondisi sedang beroperasi baik itu pengisian atau pengurasan.
- Tangki air tawar, bahan bakar dan lain sebagainya yang tidak harus diisi penuh pada saat beroperasi dan harus diberi dinding pemisah atau *deep wash plate* untuk mengurangi gaya dinamis pada bagian struktur kapal.
- Gading dan balok tidak boleh melewati hingga laminasi teratas dan laminasi sekat dari *deep tank*.
- Di dalam *deep tank*, *suitable limber* dan lubang udara harus dipotong di dalam bagian untuk memastikan agar air atau udara tidak mengalami stagnansi di setiap bagian tangki.
- Pada bagian-bagian yang beresiko mengalami kebocoran dari tangki minyak, maka harus diberi *cofferdam*, saluran dan *drip tray* di sekitar tangki-tangki.
- Ruang *crew* dan penumpang tidak boleh langsung berdampingan dengan tangki-tangki bahan bakar. Harus dipisah dengan *cofferdam* dengan sistem ventilasi yang baik dan mudah diakses. Apabila atap tangki bahan bakar tidak memiliki bukaan dan dilapisi dengan pelindung tahan api dengan ketebalan 38 mm atau lebih, maka *cofferdam* di antara kompartemen dan atap tangki bahan bakar boleh diabaikan.
- *Sparring* dan *lining* harus diberi pada bagian sisi dari sekat untuk memisahkan *deep oil tank* dari ruang muat, dengan memberi jarak yang pas antara sekat dan *sparring* atau *lining*. Saluran juga harus dipasang sepanjang sekat.
- Apabila batas-batas tangki dibatasi dengan *matt* yang terhubung dengan bagian-bagian yang kedap terhadap minyak, maka *sparring* atau *lining* tidak harus dipasang.

#### **II.6.10 Machinery Spaces**

- Ruang mesin harus dipasang *web frame*, *strong beam*, pilar yang lebar dan sebagainya untuk memperkuat bagian dari ruangan tersebut.

- Permesinan, *shaft* dan lain-lain harus ditumpu secara efektif dan struktur yang berdekatan harus cukup diperkuat.
- Di dalam ruang mesin, sedikitnya harus ada satu sarana untuk menyelamatkan diri yaitu berupa pintu yang dipasang ke *machinery casing* dan dipasang tangga baja yang mengakses ke pintu.
- *Girder* yang menumpu *main engine* dipasang dengan panjang yang cukup sebagai pondasi mesin, dan bentuknya tidak boleh mengalami perubahan dan diskontinuitas.
- Pada umumnya dan terutama untuk mesin yang memiliki power tinggi, propulsi permesinan harus dipasang di atas *bottom girder* hingga menembus dudukan mesin.
- Mesin harus dipasang di atas *strong girder* yang ditumpu secara efektif oleh gading dan *bracket* untuk menjaga kekuatan lateral yang cukup dan menjaga rigiditas/kekakuan.
- *Engine bed* harus memiliki tebal dan lebar yang sesuai dengan baut pengikatnya, dan ditambah dengan mat atau dempul resin untuk menjaga bantalan terhadap penumpu dan dibaut hingga menembus bagian *web* dari *girder*. Gambar II.7 menunjukkan beberapa jenis dari pondasi mesin yang dapat diterima.
- Apabila mesin memiliki ketidak-seimbangan gaya atau momen inersia yang besar maka kekuatan dan kekakuan dari *girder* yang menumpu mesin tersebut harus dibuat cukup kuat.
- Apabila temperatur dari *bed plate* untuk dudukan mesin yang terhubung dengan *girder FRP* dapat memberi dampak buruk pada sifat dari FRP dalam kondisi operasi normal, maka harus diberi insulasi yang efektif antara *bed plate* atau dudukan dengan *girder FRP*.
- Baut untuk mesin utama harus memiliki batang yang panjangnya memadai untuk mengurangi rigiditas/kekakuan dan agar efektif dalam mencegah longgarnya baut.
- Apabila mesin mengalami gaya yang besar akibat dorongan dari sisi piston maka hubungan antara *girder* dengan gading dan *bracket* harus dibuat kaku dan resonansi harus dihindari untuk melawan getaran dari arah horizontal.

- Konstruksi *web* dari *girder* boleh terbuat dari kayu yang diletakkan di sela-sela antara FRP untuk meningkatkan kekakuan dalam melawan tekanan atau *bending*. Hubungan antara FRP dengan kayu dan kayu dengan laminasi kulit dasar harus diikat secara efektif.
- Hubungan ikatan dari *girder* dengan laminasi kulit dasar, gading dan *bracket*, sebaik mungkin hubungan antar keduanya adalah tipe T-joint dengan menggunakan *roving cloth* yang cukup banyak dan lebar. Arah susunan dari *roving cloth* tidak teratur dan menjadi miring ke garis sambungan.



Gambar II. 7 Pondasi Mesin  
(Sumber: BKI, 2016)

Gambar II.7 menunjukkan beberapa gambar konstruksi dari pondasi mesin yang dapat diterapkan sesuai dengan standar klas BKI. Setiap bagian konstruksi dari pondasi seperti *girder*, *engine bed*, *flange*, hingga bagian metal dan non metal dari pondasi harus dihubungkan dengan sebaik mungkin dan menunjang kekuatan dalam menahan beban serta getaran mesin.

## II.6.11 Superstructure and Deckhouse

Tabel II. 4 *The Thickness of Plates and Scantlings of Stiffener of Superstructures End Bulkhead and Deckhouse Boundary Walls*

L (m)		Front wall		Side and aft wall	
Over	Not more than	Thickness of boundary wall (mm)	Section modulus of stiffener (cm <sup>3</sup> )	Thickness of boundary wall (mm)	Section modulus of stiffener (cm <sup>3</sup> )
	15	5,0	35	4,0	20
15	20	5,5	40	4,0	20
20	24	5,5	47	4,0	24
24	27	6,5	56	5,0	28
27	30	6,5	67	5,0	33
30	33	6,5	82	5,0	37
33	35	7,0	97	5,5	42

(Sumber: BKI, 2016)

Tabel II.4 menjelaskan tentang standar tebal pelat dan penunjang dari penegar sekat ujung *superstructure* dan dinding perbatasan *deckhouse* yang tidak boleh kurang dari yang disebutkan pada tabel. Apabila jarak penegar tidak sama dengan 500 mm, maka tebal pelat dan modulus penampang dari penegar tidak boleh kurang dari nilai pada tabel II.4 dengan dikalikan  $a/500$ .

Pintu-pintu harus dipasang untuk mengakses bukaan pada sekat ujung dari *superstructure* yang tertutup dan di dalam *deckhouse* yang terlindungi disediakan tangga menuju ke geladak kapal untuk memberi akses menuju ke ruang di bawah *freeboard deck* atau ruang di dalam *superstructure* yang tertutup dengan aturan-aturan seperti berikut ini :

1. Pintu-pintu harus secara permanen dan kuat dipasang pada dinding
2. Konstruksi pintu-pintu harus dibuat keras, harus sama kuat dengan dinding yang berhubungan dan kedap cuaca ketika tertutup
3. Sarana untuk menjaga kededapan terhadap cuaca yang terdiri dari *gasket* dan alat-alat *clamp* atau peralatan lainnya yang sama dan secara permanen dipasang ke dinding atau pintu itu sendiri
4. Pintu-pintu harus bisa dioperasikan dari kedua sisi
5. Pintu yang berengsel diatur agar bisa membuka ke luar

Tinggi *sills* (ambang) dari akses bukaan yang dijelaskan pada poin sebelumnya dengan aturan sedikitnya 600 mm di atas permukaan paling atas dari dek. Untuk pelayaran air dangkal dapat dikurangi hingga setidaknya 380.

## II.6.12 Hatchways Opening, Machinery Opening and Other Deck Opening

Tabel II. 5 Height of Hatch Coamings

Position of hatchway openings	L < 20 m	20m<L<30 m	30m<L<35 m
<b>Exposed hatchway openings</b>			
On the upper deck	380 mm	450 mm	600 mm
On the superstructure deck for 0.25L from the for end	380 mm	450 mm	600 mm
On the superstructure deck other than the above	300 mm	300 mm	450 mm
<b>Un-exposed hatchway openings</b>			
On the deck in the unclosed superstructure except for specified below	380 mm	380 mm	450 mm
On the decks in superstructures without front bulkhead	380 mm	450 mm	600 mm

(Sumber: BKI, 2016)

- Tabel II.5 menerangkan bagaimana standar untuk tinggi *hatch coaming* di atas permukaan laminasi *upper deck* dan ketentuannya tidak boleh kurang dari nilai yang ada pada tabel dengan kriteria ukuran panjang kapal (L) tertentu dan bagian tertentu dari kapal seperti yang telah disebutkan.
- Pada *hatchway opening* dimana harus bisa menjaga kekedapannya terhadap cuaca dengan menggunakan gasket dan peralatan *clamp* dan ditutup dengan pelindung yang kokoh dan kedap cuaca, tinggi dari *hatch coaming* boleh dikurangi sesuai dengan persyaratan yang disebut pada poin sebelumnya, dengan tetap mematuhi aturan BKI.
- Material dari penutup kayu harus berkualitas baik, *straight grained* dan terbebas dari *knot*, *sapwood* dan goncangan.
- Bagian dari penutup kayu harus dilindungi dengan balutan baja galvanis.
- Bukaan permesinan dibuat sekecil mungkin dan ditutup dengan *casing*.
- Tebal dari laminasi teratas dari *casing* dan *section modulus* dari penegar masing-masing tidak boleh kurang dari 4,0 mm dan 24 cm<sup>3</sup>.
- Tinggi dari *casing* tidak boleh kurang dari *bulwark*, kecuali kasus tertentu.

- Apabila akses bukaan dipasang pada *casing* mesin, maka bukaan ini harus diletakkan sejauh mungkin di dalam ruang yang terlindungi, pintu-pintu harus sesuai dengan aturan BKI dan tinggi *sills* atau ambang di atas permukaan teratas laminasi dek tidak boleh kurang dari 380 mm.
- Kaca atap harus dipasang pada atas laminasi dari *casing* mesin dan dengan konstruksi yang kuat dan *coaming* dari *funnel* serta *ventilator* harus dipasang setinggi mungkin di atas laminasi geladak cuaca.
- *Manhole* dan bukaan pada *flush deck* yang dipasang pada bagian yang tidak terlindungi dari *freeboard deck* dan *superstructure deck*, atau di bagian *superstructure* yang tidak tertutup harus ditutup dengan pelindung yang kuat dan mampu menjaga kekedapannya dari cuaca.
- Tangga ke geladak kapal di atas *freeboard deck* harus dilindungi oleh *superstructure* yang tertutup atau oleh *deckhouse* atau lainnya yang memiliki kekuatan dan kekedapan terhadap cuaca yang sama.
- Tangga ke geladak kapal yang ada di *superstructure deck* yang tidak terlindungi dan yang berada di atas *deckhouse* dan *freeboard deck* harus diberi akses untuk menuju ke ruang yang berada di bawah *freeboard deck* atau ruang di dalam *superstructure* yang tertutup harus dilindungi oleh rumah geladak efektif dan semacamnya.
- Akses bukaan di dalam *deckhouse* dan semacamnya yang disebutkan pada poin-poin sebelumnya harus diberi pintu-pintu sesuai aturan dari BKI dan tinggi *sills* atau ambang dari akses bukaan di atas permukaan laminasi dek setidaknya 380 mm.
- Semua akses dan bukaan lainnya menuju ke ruang muat harus diberi penutup yang bisa dioperasikan dari luar ruang ketika terjadi kebakaran.

## **II.7 Pengawasan Pembangunan Baru Kapal FRP Jenis Penangkap Ikan**

Proses pengawasan sangat penting dilakukan selama pembangunan kapal berlangsung agar hasil produksi yang dilaksanakan memenuhi ketiga aspek yaitu *quality*, *cost* dan *delivery*. Pengawasan selama proses pembangunan ini juga bertujuan untuk mengetahui dan menilai apakah konstruksi kapal dan material yang digunakan seluruhnya pada kapal sudah memenuhi dari aturan klasifikasi. Selama pembangunan kapal ikan di galangan sampai kapal selesai dibangun, akan dilakukan pengawasan oleh petugas pengawas (konsultan pengawas) yang ditunjuk oleh pihak pemilik. Di dalam pelaksanaan pengawasan pihak pengawas dan pemilik berhak menolak bahan-bahan

dan peralatan yang tidak sesuai dengan spesifikasi teknik yang telah disetujui oleh pihak pemilik atau yang tidak memenuhi persyaratan bangunan untuk kegunaan di kapal.

### **II.7.1 Tujuan Pengawasan dan Pemeriksaan**

Tujuan pekerjaan pengawasan dan pemeriksaan dari proyek pembangunan kapal baru antara lain :

1. Mengidentifikasi semua material yang akan digunakan di dalam proses pembangunan kapal mulai dari pemesanan hingga material datang di galangan.
2. Mengetahui informasi untuk standar kualitas pengerjaan dari lambung dan material *outfitting* pada sebelum, saat, dan setelah produksi.
3. Mengevaluasi kualitas hasil pengerjaan dari lambung dan material *outfitting* pada sebelum, saat, dan setelah produksi.
4. Mengevaluasi apabila terdapat perbedaan daya, kapasitas, atau kualitas mesin/peralatan/perlengkapan antara saat di pabrik pembuatannya dengan saat di galangan dan saat *sea trial* (Prayogi, 2008).

### **II.7.2 Pihak-Pihak yang Terlibat dalam Pembangunan dan Pengawasan Kapal**

#### **1. Perencana (Konsultan)**

Maksud dari pihak perencana disini adalah pihak konsultan yang merencanakan semua hal yang berhubungan dengan desain gambar, desain sistem dan spesifikasi yang akan dipakai dalam pembangunan kapal nantinya. Jadi terdapat empat tugas yang dilakukan oleh pihak perencana yaitu:

- Menentukam Desain
- Menentukan Spesifikasi Teknik
- Menentukan Rencana Anggaran Biaya (RAB)
- Menentukan Jangka Waktu Pembangunan

Di dalam menentukan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pihak perencana atau konsultan melakukan analisa harga satuan dari semua material dan peralatan yang akan dipakai untuk pembangunan kapal. Di dalam analisa harga satuan ini konsultan menentukan 2 jenis harga yaitu harga material dan harga consumable dengan mengacu pada hasil survey yang telah dilakukan ke berbagai perusahaan penyedia material (umumnya melakukan survey pada 3 perusahaan penyedia material).

## 2. Pelaksana (Galangan)

Pelaksana disini adalah pihak kontraktor atau galangan yang dipilih oleh pemilik kapal sebagai pelaksana pembangunan kapal. Di dalam proses pembangunan kapal pihak pelaksana bertugas untuk:

- Menghitung rencana anggaran biaya (RAB) yang sesuai dengan kemampuan galangan
- Meembuat kurva-S yang disesuaikan dengan proses yang sudah dilakukan oleh kemampuan galangan dengan menunjukkan progress tiap minggu saat proses produksi berjalan

## 3. Pengawas (*Owner Surveyor*)

Di dalam proses pembangunan kapal FRP setiap pemilik kapal akan menunjuk perwakilan yaitu seorang *Owner Surveyor* untuk menjaga dan mengawasi pembangunan kapalnya. Kegiatan pengawasan ini sangat diperlukan untuk menjaga mutu dan standar dari proses produksi kapal yang dilakukan oleh galangan pembuat kapal (Lasuardi, 2016).

Tugas *Owner Surveyor* apabila diuraikan lebih jelas adalah sebagai berikut :

1. Mempelajari spesifikasi teknik kapal dengan spesifikasi pembangunan kapal, yang meliputi gambar rencana umum, sarat air yang dipenuhi kapal yang diinginkan, jumlah pelayar, kecepatan jelajah, kapasitas angkut, dan lain-lain yang menyangkut peralatan kapal.
2. Memeriksa gambar-gambar desain, perhitungan-perhitungan dan spesifikasi peralatan kapal yang akan dipasang, membuat koreksi-koreksi bila diperlukan dan menyetujui bila sudah selesai.
3. Memeriksa daftar pengadaan bahan material, permesinan, perlengkapan material, peralatan penelitian berdasarkan kualitas dan kuantitas sesuai spesifikasi kapal, memeriksa jadwal rencana kedatangan barang-barang sesuai jadwal pembangunan kapal serta melakukan tindakan-tindakan preventif berupa teguran-teguran lisan maupun tertulis sedangkan terjadi keterlambatan dalam pelaksanaan kegiatan sesuai kontrak.

4. Memeriksa kesesuaian barang-barang seperti *point* di atas dengan spesifikasi teknis pada saat kedatangan di galangan kapal dan memeriksa rencana dan sistem pelaksanaan penyimpanannya.
5. Memeriksa material dan peralatan yang terpasang pada kapal harus sesuai dengan spesifikasi teknik kapal.
6. Menyetujui progress pembangunan kapal yang sudah dilakukan oleh galangan.
7. Memastikan proses pembangunan kapal agar sesuai jadwal.
8. Memeriksa detail jadwal pelaksanaan pengadaan suku cadang dan memeriksa keabsahan kontrak-kontrak suku cadang yang dilakukan oleh pihak galangan dengan pihak ketiga dan membuat usulan-usulan koreksi bila diperlukan.
9. Turut mendampingi dan menyaksikan pelaksanaan pemeriksaan-pemeriksaan pengujian-pengujian oleh Biro Klasifikasi dan *surveyor* pemerintah.
10. Memeriksa gambar-gambar akhir sesuai dengan rencana pembangunan kapal dengan membubuhkan stempel atau paraf konsultan. Sertifikat-sertifikat dokumen-dokumen yang harus diserahkan oleh galangan kepada pemilik sebelum serah terima kapal.
11. Memeriksa dan menyiapkan berita acara tingkat kemajuan fisik pelaksanaan pembangunan kapal sesuai yang dibutuhkan dalam kontrak pembangunan kapal.
12. Memeriksa dan menyiapkan berita acara justifikasi yang digaransi dalam kontrak pembangunan kapal.
13. Selama pelaksanaan pembangunan kapal, membuat dan mempersiapkan berita acara kontrak dalam hal permasalahan teknis bila diperlukan. Dalam hal ini termasuk membuat saran-saran kepada pemilik bila terdapat hal-hal yang tidak lazim.
14. Mempersiapkan dokumen-dokumen yang diperlukan bila terjadi penyimpangan-penyimpangan kontrak yang mengakibatkan adanya denda.
15. Membantu mengingatkan galangan bila terjadi keadaan *force majeure* serta membantu mempersiapkan dokumen-dokumen yang diperlukan untuk proses.
16. Dalam melaksanakan pekerjaannya, pengawas harus menjaga kehadirannya dalam pekerjaan tersebut selalu tepat waktu sesuai jadwal yang telah disepakati.

### **II.7.3 Kehadiran *Surveyor* dalam Kegiatan Inspeksi yang dilakukan selama Pembangunan**

Daftar kegiatan inspeksi dan kehadiran yang harus dilakukan oleh *owner surveyor* berdasarkan aturan Class NK yaitu *Rules for the Survey and Construction of Ships of Fibreglass Reinforced Plastics* (Chapter 2) tahun 2014 adalah sebagai berikut :

1. Segala kegiatan inspeksi harus mencakupi semua tahapan dari pekerjaan pencetakan dimulai hingga selesai
2. Kehadiran surveyor mencakupi pekerjaan-pekerjaan yang berhubungan dengan lambung yaitu sebagai berikut :
  - Ketika pengujian material FRP
  - Ketika ditunjuk klas dalam melakukan pengawasan selama pekerjaan pencetakan
  - Ketika pengujian kekuatan FRP
  - Ketika cetakan disambung (misal antara kulit dengan dek)
  - Ketika material atau bagian-bagian manufaktur dipasang pada kapal FRP
  - Ketika pengujian hidrostatis dan kedapannya dilakukan
  - Ketika *sea trial* dilakukan
  - Ketika dianggap perlu oleh klasifikasi
3. Surveyor harus hadir dan mengawasi pada saat dilakukan pekerjaan pemasangan permesinan dan peralatan kelistrikan
4. Tahapan dari pekerjaan yang membutuhkan kehadiran surveyor seperti yang disebut pada poin 2 di atas bisa dirubah sesuai dengan kondisi fasilitas di lapangan, kemampuan teknis dan sistem *quality control* pada saat pekerjaan, kecuali pada saat *sea trial*.

### **II.8 Pengertian Perangkat Lunak (*Software*)**

Pengertian perangkat lunak (*software*) komputer adalah sekumpulan data elektronik yang disimpan dan diatur oleh komputer, data elektronik yang disimpan oleh komputer itu dapat berupa program atau instruksi yang akan menjalankan suatu perintah. Perangkat lunak disebut juga sebagai penerjemah perintah-perintah yang dijalankan pengguna komputer untuk diteruskan atau diproses oleh perangkat keras. Melalui *software* atau perangkat lunak inilah suatu komputer dapat menjalankan suatu perintah. Fungsi perangkat lunak (*software*)

adalah memproses data atau perintah / instruksi hingga mendapat hasil atau menjalankan sebuah perintah. Berfungsi sebagai sarana interaksi yang menghubungkan atau menjembatani pengguna komputer (*user*) dengan perangkat keras (Suteja, 2009).

## **II.9 Aplikasi Berbasis Android**

Android adalah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet (Wijaya, 2012). Android dikembangkan oleh *Open Handset Alliance* yang dipimpin oleh Google. Android menggunakan mesin virtual Dalvik hanya dalam penyusunan waktu untuk menjalankan kompilasi kode Java. Android memiliki komunitas pengembang yang besar membuat aplikasi yang memperluas fungsionalitas dari perangkat (Manjunath, 2013). Pada awalnya sistem operasi ini dikembangkan oleh Android Inc. yang kemudian dibeli oleh Google pada tahun 2005. Android berjalan pada kernel Linux dengan menggunakan berbagai macam library. Android ditulis dengan menggunakan *bahasa C*, aplikasinya berjalan pada *application framework* yang dibangun dengan menggunakan *Java* dengan memanfaatkan *Apache Harmony* sebagai *compatible java library*-nya. Semua aplikasi Android berjalan pada virtual machine yang bernama Dalvik, dimana Dalvik inilah yang bertugas untuk melakukan penterjemahan *Java Bytecode* menjadi *Dalvik Dex Code (Dalvik-executable)*.

### **II.9.1 Bahasa Pemrograman Java**

Java adalah bahasa pemrograman yang dapat dijalankan di berbagai komputer termasuk telepon genggam. Aplikasi-aplikasi berbasis java umumnya dikompilasi ke dalam p-code (*bytecode*) dan dapat dijalankan pada berbagai Mesin Virtual Java (JVM). Java merupakan bahasa pemrograman yang bersifat umum/non-spesifik (*general purpose*), dan secara khusus didesain untuk memanfaatkan dependensi implementasi seminimal mungkin. Karena fungsionalitasnya yang memungkinkan aplikasi java mampu berjalan di beberapa platform sistem operasi yang berbeda, java dikenal pula dengan slogannya, "Tulis sekali, jalankan di mana pun". Saat ini java merupakan bahasa pemrograman yang paling populer digunakan, dan secara luas dimanfaatkan dalam pengembangan berbagai jenis perangkat lunak aplikasi ataupun aplikasi berbasis *web*.

## **II.10 Rangkaian Penelitian Sebelumnya**

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini penulis telah mereview beberapa literatur tugas akhir. Adapun tugas akhir yang telah direview adalah sebagai berikut:

1. Aris Munandar, tahun 2016.

Dalam tugas akhir yang berjudul Perancangan Sistem Informasi Pengawasan Pembangunan Kapal Baru di Beberapa Galangan (*Multi Shipyard*) Berbasis Komputer dengan dosen pembimbing Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T. dan Mohammad Sholikhhan Arif S.T., M.T. yang meneliti tentang perancangan prototipe untuk membantu mengawasi proses pembangunan kapal baru dengan sistem multi galangan sehingga dapat mempermudah pemilik kapal untuk melihat secara menyeluruh proses pembangunan kapal dengan cara membandingkan kemajuan pekerjaan pembangunan kapal di beberapa galangan dan mempersingkat waktu *owner surveyor* dalam mengolah data informasi pengawasan yang dibutuhkan. Metode yang dilakukan dalam tugas akhir ini adalah dengan melakukan identifikasi masalah, pengumpulan data, analisa sistem, dan membuat sistem informasi yang direncanakan. Program yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman Php yang didukung oleh *software APACHE*. Sedangkan program My SQL (*My Structured Query Language*) digunakan sebagai *database server* untuk penyimpanan basis data dan sebagai pusat informasi. Implementasi dari program yang dibuat ini akan sangat mempermudah tugas pengawasan dari seorang *owner surveyor* beserta penyampaian laporan hasil pengawasannya kepada pihak *owner*.

2. Joshua Adrian Lasuardi, tahun 2016.

Di dalam judul tugas akhir ini yaitu Perancangan Aplikasi Komputer Berbasis Android untuk Panduan Pengawasan Pembangunan Kapal Baru oleh *Owner Surveyor* dengan dosen pembimbing Ir. Triwilasandio W. P., M.Sc yang meneliti tentang pembuatan aplikasi android yang berisi panduan-panduan untuk membantu para junior *Owner Surveyor* yang belum memiliki cukup pengalaman di bidang pengawasan menjadi lebih mudah dalam melakukan dan melaporkan hasil pengawasannya. Perancangan dilakukan dengan tahapan pembuatan *mock up* aplikasi, desain *interface*, perancangan *database*, dan pengkodean aplikasi ini. Aplikasi tersebut memiliki fitur daftar proses pengawasan, *review* hasil pengawasan, *progress* pembangunan kapal dan menu untuk penambahan *owner surveyor*. Aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman android yaitu Java dan bahasa pemrograman dari *web server* menggunakan PHP *Hypertext Preprocessor*. Implementasi dari program ini bisa sangat membantu pekerjaan *owner surveyor*

terutama yang masih belum berpengalaman dan bisa mempercepat waktu dalam pengemasan dan penyampaian laporan hasil pengawasan.

3. Akhmad Syahru Prayogi, tahun 2008.

Judul tugas akhir ini adalah Perancangan Sistem Informasi Manajemen untuk *Surveyor* Pemilik (OS) pada Pembangunan Kapal dengan dosen pembimbing Ir. Triwilaswandio W.P., M.Sc. yang meneliti pembuatan sistem informasi laporan kemajuan proyek pembangunan kapal dari hasil pengawasan lapangan oleh *surveyor* pemilik kepada pemilik kapal. Seorang *surveyor* harus melaporkan setiap kemajuan proyek yang sedang diawasinya kepada pemilik kapal. Sistem yang selama ini digunakan dalam pelaporan tersebut masih konvensional, tanpa adanya sistem komputerisasi. Sehingga diperlukan sebuah sistem informasi manajemen dalam bentuk prototipe untuk pengawasan kapal beserta pelaporannya yang selama ini digunakan. Tahap awal di dalam penelitian ini yaitu observasi terhadap sistem pengolahan data pengawasan menjadi informasi dalam bentuk laporan yang digunakan oleh *surveyor* pemilik pada sebuah proyek pembangunan kapal pengawas baja tipe 36 di PT. Dumas Surabaya. Dari data hasil observasi tersebut di formulasikan sebuah sistem informasi manajemen berbasis komputerisasi yang diaplikasikan pada proyek tersebut dengan terlebih dahulu membuat *database* mengenai *work breakdown* dan bobot prosentase masing-masing proyek tersebut dalam *Microsoft Access* dan membuat prototipe sistem tersebut dengan program *Visual Basic* lalu mengimplementasikannya pada proyek kapal tersebut untuk mengetahui hasilnya. Berdasarkan hasil implementasi, sistem komputerisasi mengenai pengawasan kapal ini dapat mempermudah dan mempersingkat waktu *surveyor* pemilik dalam mengolah data pengawasan menjadi informasi yang dibutuhkan seperti penyimpanan data, mencari data, mengubah data, dan memperbarui data. Pemilik juga dapat dengan mudah sewaktu-waktu melihat perkembangan proyek pada sistem informasi tersebut.

## **BAB III METODOLOGI**

### **III.1 Umum**

Pada tugas akhir ini akan dilakukan suatu perancangan prototipe berbasis android yang akan digunakan untuk membantu pekerjaan seorang *owner surveyor* dalam mengawasi pembangunan kapal baru berbahan FRP. Di dalam penelitian ini penulis menggunakan salah satu proyek pembangunan kapal baru FRP sebagai contoh dan kelengkapan informasi. Sampel yang digunakan yaitu kapal ikan FRP yang dibangun oleh PT. Samudera Indoraya Perkasa dan PT. F1 Perkasa di Banyuwangi.

### **III.2 Tahap Studi Literatur**

Studi literatur dilakukan untuk mengetahui teori-teori yang mendukung dalam penulisan tugas akhir ini dan sebagai acuan didalam menyusun hipotesa dan kesimpulan yang akan diambil penulis. Dengan mengetahui teori-teori dasar dalam permasalahan tugas akhir ini, diharapkan arah pengerjaan dan pengambilan kesimpulan dapat dilakukan secara tepat. Adapun literatur yang dibutuhkan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Kapal ikan FRP
2. Material dan peralatan produksi kapal *Fibre Reinforced Plastic* (FRP)
3. Proses produksi dan pengawasan kapal *Fibre Reinforced Plastic* (FRP)
4. *Owner Surveyor*
5. Aplikasi android
6. Bahasa pemrograman android

### **III.3 Tahap Mencari Data dan Observasi Lapangan**

Observasi lapangan dilakukan untuk mengetahui bagaimana tahapan tentang pembangunan dan pengawasan kapal ikan dengan konstruksi FRP saat ini. Dimana nantinya akan didapatkan data-data yang dibutuhkan dalam perancangan prototipe dan penyusunan tugas akhir ini. Data yang didapat antara lain:

1. Data spesifikasi teknis
2. Gambar desain kapal berupa *linesplan*, Rencana Umum, dan lain-lain

3. *List of Quantity* atau Rencana Anggaran Biaya
4. *Work Breakdown*
5. Laporan kemajuan fisik dan kurva-S.

#### **III.4 Tahap Identifikasi Proses Pengawasan Kapal FRP Saat Ini**

Tahapan ini dilakukan untuk mengobservasi kondisi pembangunan dan pengawasan kapal ikan konstruksi FRP di Indonesia saat ini. Tahapan ini juga dilakukan untuk mengetahui item-item pemeriksaan dan laporan *progress* pada pembangunan kapal baru FRP. Hasil dari tahapan ini berfungsi untuk menunjang pengembangan model dari aplikasi yang dirancang.

#### **III.5 Tahap Perancangan Aplikasi Berbasis Android**

Pada tahap ini berisi penjelasan mengenai langkah-langkah perancangan sistem, penyusunan database, pembuatan konten-konten dan langkah-langkah dalam menjalankan program tersebut. Tahapan perancangan aplikasi tersebut dapat dijelaskan lebih rinci seperti berikut ini :

- Merancang pemodelan aplikasi

Perancangan model aplikasi yang diterapkan melalui *entitiy relationship diagram*, *data flow diagram*, dan *system interface diagram*. Program yang akan dibentuk akan terbagi menjadi dua program yang saling terintegrasi yaitu:

- a. Aplikasi berbasis android untuk *form* pengisian oleh *administrator* beserta laporan hasil pengawasan oleh *owner surveyor*.

Aplikasi ini ditujukan untuk *administrator* dimana di dalam aplikasi terdapat menu-menu sesuai tahapan pembangunan kapal dan bagian-bagian kapal. Dalam proses pengisian *form*, *administrator* harus melakukan *log in* terlebih dahulu, selanjutnya memilih proses pembangunan dan bagian-bagian kapal. Dalam aplikasi ini *administrator* juga melakukan *input* bantuan untuk membantu *owner surveyor* melakukan tugasnya. Selain itu, *administrator* juga dapat melihat hasil laporan *progress* kemajuan fisik kapal dan grafik *S-Curve* yang menunjukkan perbandingan antara *progress* realisasi dengan perencanaan.

- b. Aplikasi berbasis android untuk menunjang pekerjaan *owner surveyor* dalam mengawasi pembangunan kapal baru FRP.

Aplikasi ini ditujukan untuk *owner surveyor*, dimana di dalam aplikasi ini terdapat daftar menu untuk masing-masing proses pembangunan dan tiap-tiap bagian kapal. Dalam proses pengawasan, *owner surveyor (user)* melakukan *log in* terlebih dahulu

kemudian dapat melakukan pemeriksaan/pengawasan dan melakukan pengisian data hasil pengawasan dengan mengikuti standar yang ada dan sudah dimasukkan oleh *administrator* di dalam aplikasi. Hasil pengawasan bisa langsung terlaporkan di dalam aplikasi yang digunakan oleh *administrator*.

- Merancang aplikasi

Pada tahapan ini mulai dilakukan perancangan aplikasi berdasarkan model aplikasi yang telah dibuat sebelumnya, proses perancangan aplikasi meliputi :

- a. Pembuatan *mock up* aplikasi yang menampilkan alur kerja aplikasi tersebut.
- b. Perancangan *interface* atau tampilan untuk aplikasi.  
Desain tampilan dibuat semenarik mungkin dan *user friendly*.
- c. Perancangan *database* proses pengawasan pembangunan kapal baru FRP.
- d. Pengkodean aplikasi.

*Coding* merupakan proses penting didalam pemrograman aplikasi sehingga aplikasi dapat berjalan sesuai dengan pemodelan aplikasi yang dirancang sebelumnya.

### **III.6 Tahap Uji Coba dan Validasi**

Pada tahap ini akan dilakukan percobaan aplikasi yang dilakukan oleh pengguna (*user*) dan admin, sehingga bisa dievaluasi hasil dari percobaan dan bagaimana manfaat serta kinerja dari aplikasi ini. Program *android* untuk bagian admin akan ditujukan kepada penulis selaku *administrator* yang akan memasukkan data bantuan untuk standar pengawasan dan dapat mengakses laporan hasil pengawasan. Tujuan ini memiliki hakekat yang sama dengan hipotesis pada penelitian ini yaitu perancangan aplikasi komputer berbasis android untuk menunjang pekerjaan *owner surveyor* dalam mengawasi pembangunan kapal baru berbahan FRP serta dapat meningkatkan efektivitas dalam penyajian laporan hasil pengawasan.

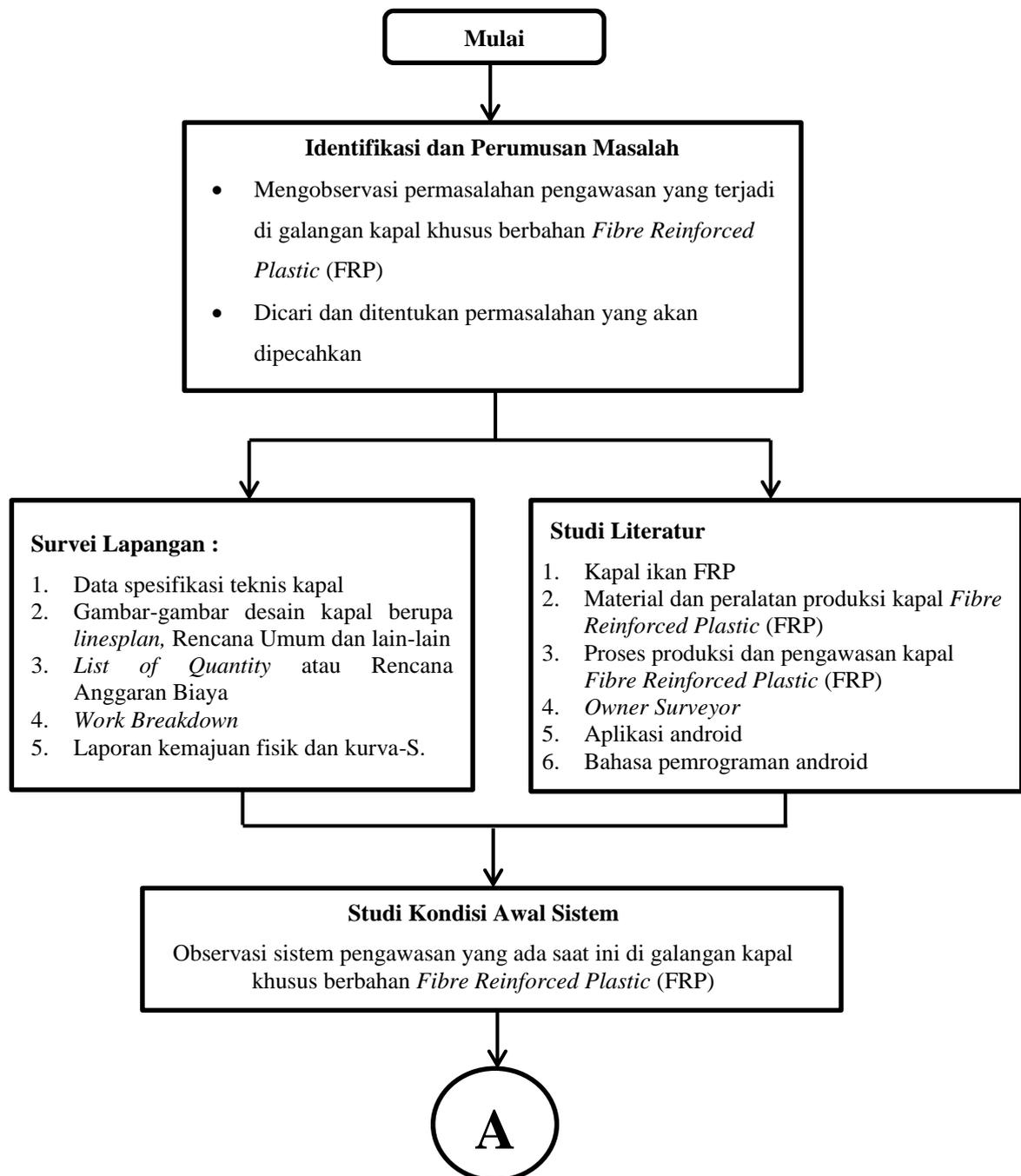
### **III.7 Tahap Analisa dan Pembahasan**

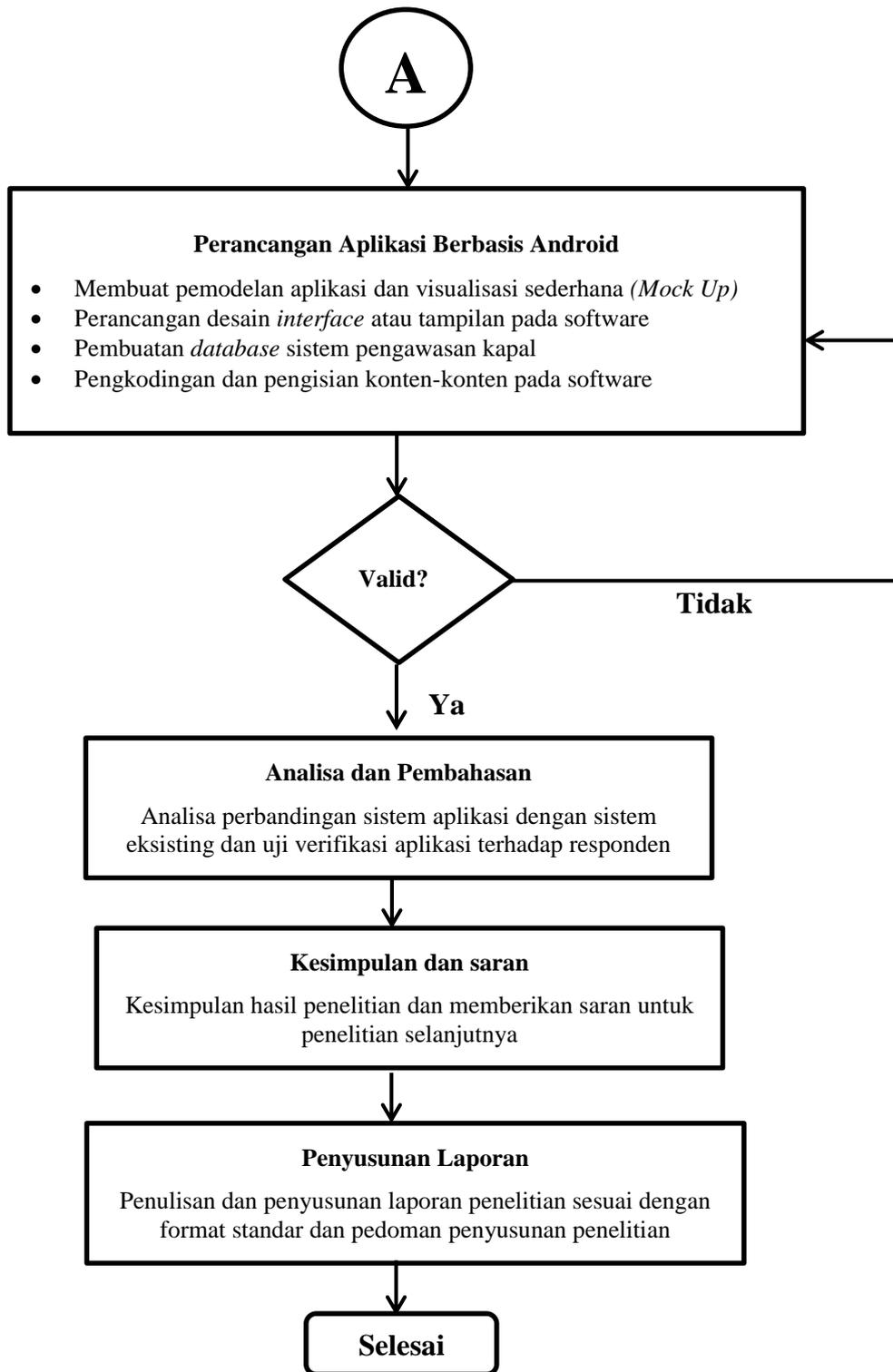
Pada tahap ini akan dilakukan uji perbandingan dari sistem pengawasan yang ada saat ini (kondisi *eksisting*) dengan sistem dari aplikasi yang sudah dibuat. Uji verifikasi akan dilakukan untuk memastikan aplikasi berbasis android dapat menunjang pekerjaan *owner surveyor* dalam melakukan pengawasan pembangunan kapal baru FRP dan mengetahui respon dari responden terhadap aplikasi ini berdasarkan hasil kuisisioner.

### III.8 Tahap Kesimpulan dan Saran

Hasil dari tugas akhir ini berupa kesimpulan yang didapatkan dari analisis dan perancangan sistem pengawasan yang dilakukan pada pembangunan kapal ikan dengan konstruksi FRP, kemudian akan dikemukakan saran yang sesuai dengan hasil dari pengerjaan tugas akhir ini.

### III.9 Flowchart





Gambar III. 1 *Flowchart* Penelitian

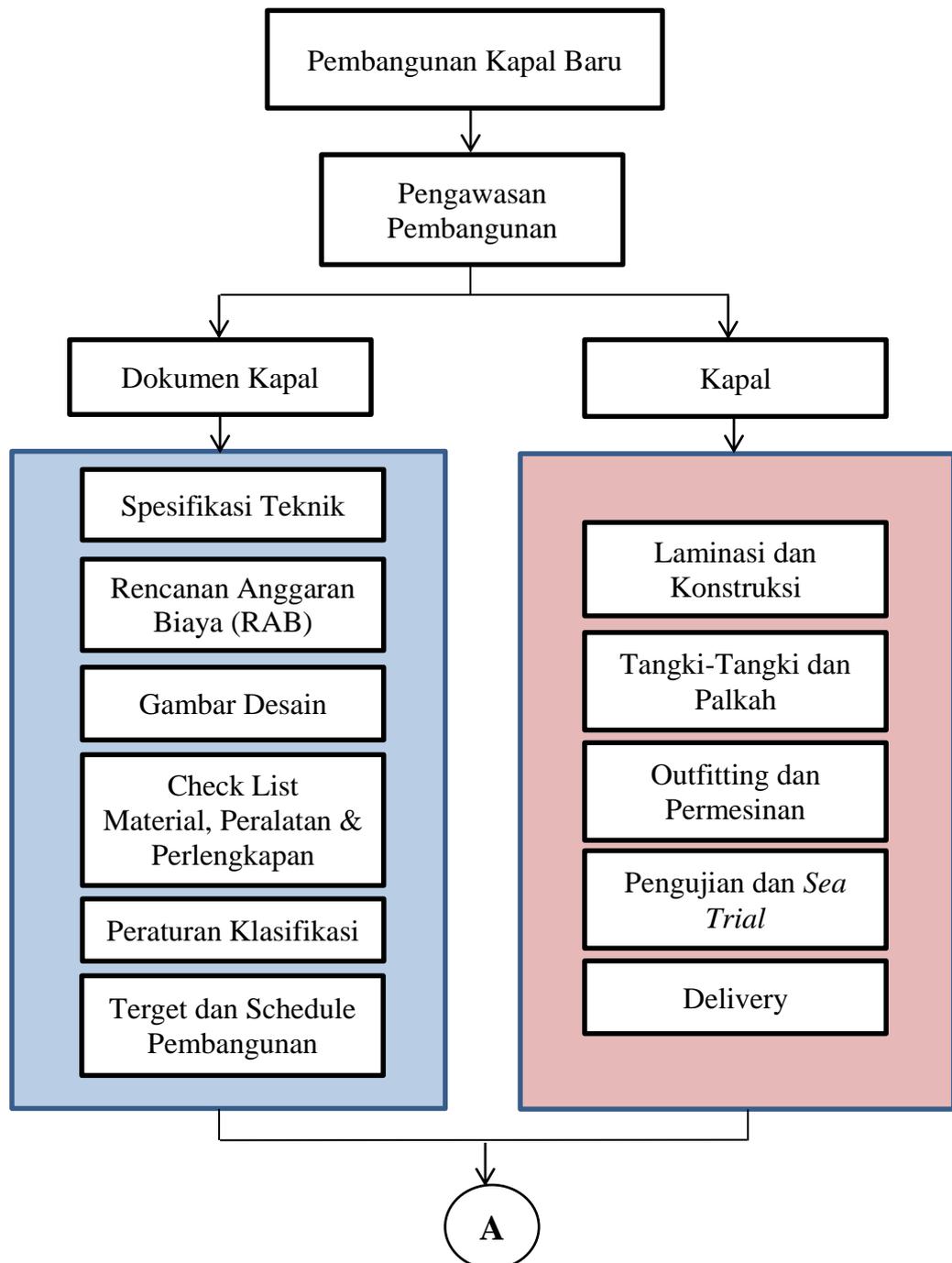
Gambar III.1 menjelaskan tentang alur dalam pembuatan tugas akhir. Dimana diawali dengan melakukan studi literatur yang nantinya didapatkan latar belakang dan rumusan masalah. Selanjutnya dilakukan observasi lapangan pada proses pembangunan kapal ikan konstruksi FRP. Dari hasil observasi didapatkan data pembangunan kapal dan data laporan pengawasan pembangunan kapal ikan FRP tersebut sebagai bahan untuk perancangan sistem berbasis android yang akan dibuat.

# BAB IV

## KONDISI PENGAWASAN PEMBANGUNAN KAPAL BARU FRP SAAT INI

### IV.1 Alur Proses Pengawasan Pembangunan Kapal Baru FRP

Pengawasan kapal FRP yang ada saat ini dapat dimodelkan ke dalam diagram yang ada di bawah ini :





Gambar IV. 1 Diagram Alir Pengawasan Pembangunan Kapal Baru FRP

Gambar IV.1 Menjelaskan tentang urutan proses pengawasan pembangunan kapal baru FRP untuk kapal ikan yang dilaksanakan oleh *Owner Surveyor*. Pada galangan yang disurvei oleh penulis rata-rata kapal ikan berbahan FRP yang dibangun tidak diklaskan namun semua perhitungan dan hasil desain yang dipakai sudah berdasarkan dari aturan klas yaitu klas BKI. Hal ini dikarenakan banyak sekali faktor yaitu antara lain biaya untuk sertifikasi klas yang mahal dan anggaran untuk mendatangkan *surveyor* klas masih kurang sehingga tidak sebanding dengan anggaran pembangunan dari kapal fiber ini mengingat kapal yang dibangun masih berukuran kecil.

Menurut survey yang peneliti lakukan, pada dasarnya seorang *owner surveyor* hanya cukup berpedoman pada spesifikasi teknik dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) atau *check list of quantity* barang yang akan dipasang di kapal karena di dalamnya sudah terdapat semua hal dan penjelasan yang dibutuhkan di dalam kebutuhan pengawasan. Namun tetap saja seorang *owner surveyor* harus berpegang pada aturan-aturan atau standar yang ada pada klasifikasi dan juga tidak akan terlepas dari berbagai hal pendukung lainnya termasuk dokumen-dokumen kapal dan gambar-gambar yang mampu menunjang di dalam proses pengawasan. Hasil dari proses pengawasan nantinya akan berbentuk laporan kemajuan fisik tiap minggu yang sebelumnya dilaporkan oleh galangan kepada seorang *owner surveyor* dan *owner surveyor* akan menyetujui dan memeriksa laporan tersebut apakah sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan.

## **IV.2 Standar Pemeriksaan yang dilakukan *Owner Surveyor* Saat Ini**

### **IV.2.1 Dokumen Kapal**

Di dalam pemeriksaan dokumen-dokumen kapal maka seorang *owner surveyor* memperhatikan beberapa hal menyangkut dokumen kapal antara lain :

1. Mempelajari spesifikasi teknik kapal dengan spesifikasi pembangunan kapal, yang meliputi gambar rencana umum, sarat air yang dipenuhi kapal yang diinginkan, jumlah pelayar, kecepatan jelajah, kapasitas angkut, dan lain-lain yang menyangkut peralatan kapal.
2. Memeriksa gambar-gambar desain, perhitungan-perhitungan dan spesifikasi peralatan kapal yang akan dipasang, membuat koreksi-koreksi bila diperlukan dan menyetujui bila sudah selesai.

### **IV.2.2 Pengadaan Material, Peralatan dan Perlengkapan**

Di dalam membangun kapal maka perlu dilakukan proses pengadaan material, peralatan maupun perlengkapan yang dibutuhkan di dalam pembangunan kapal. Hal yang diperhatikan dan diawasi oleh *owner surveyor* meliputi:

#### **a. Kontrak**

Pada tahap ini hal-hal yang harus diperhatikan adalah *schedule* di dalam kontrak, serta kesesuaian material, peralatan dan perlengkapan yang akan digunakan. Pihak pengawas atas persetujuan pemilik berhak memilih dan menolak bahan-bahan dan peralatan yang tidak sesuai dengan spesifikasi teknik yang diinginkan atau yang tidak memenuhi persyaratan bangunan untuk kegunaan di kapal.

#### **b. Pemesanan dan Pengiriman**

Tahap selanjutnya adalah pengiriman barang material dan peralatan yang sudah dipesan sesuai dengan kontrak yang sudah disetujui. Hal-hal yang diawasi dan diperhatikan adalah tanggal pengiriman dan kesesuaian dokumen material maupun peralatan yang dipesan.

#### **c. Tiba di Galangan**

Setelah dipesan dan dikirim, maka tahapan selanjutnya adalah barang tiba di galangan. Pada tahap ini hal-hal yang harus diperiksa adalah dokumen kedatangan material dan peralatan harus sesuai dengan dokumen pemesanan.

d. Identifikasi Material

Setelah material datang maka dilakukan pemeriksaan dan identifikasi material agar material benar-benar sesuai dengan spesifikasi dan aman untuk digunakan pada kapal. Bentuk pemeriksaannya seperti kesesuaian ukuran material, *grade/type* material, sertifikat dan kelengkapan-kelengkapan lainnya.

#### IV.2.3 Persiapan Galangan

Setelah kontrak yang dilakukan, maka selanjutnya *owner surveyor* akan mengawasi bagaimana persiapan yang dilakukan oleh pihak penyedia jasa/galangan yang sudah ditunjuk yakni meliputi :

- a. Rencana anggaran biaya (RAB) yang sesuai dengan kemampuan galangan, seperti kebutuhan material, perlengkapan, dan permesinan kapal yang ditentukan sesuai dalam persetujuan kontrak dengan pemilik atau klas.
- b. Pembuatan *network planning* dan *time schedule* yang berkaitan dengan rencana pekerjaan pembangunan kapal, pembagian dari penugasan personil, serta penyuluhan jadwal target pembangunan agar tidak melewati batas waktu yang sudah disepakati di dalam kontrak.
- c. Persiapan bengkel kerja (*shop*), area kerja dan area peluncuran dari mulai sebelum kapal dibangun hingga proses pembangunan mulai berjalan dan selesai.
- d. Penentuan pelaksana pekerjaan yang berkaitan dengan penugasan personal seperti Pimpinan Proyek atau pelaksana lapangan yang bertanggung jawab dalam proses pembangunan kapal.

#### IV.2.5 Pembuatan Cetakan

Selama proses pencetakan badan kapal, akan muncul berbagai resiko kerusakan atau mungkin kegagalan di dalam pembuatannya. Maka perlu dilakukan pengawasan yang lebih ketat agar menghasilkan cetakan badan kapal yang berkualitas dan pengerjaan yang tepat waktu. Hal-hal yang diawasi antara lain :

1. Cetakan yang akan dibuat harus berdasarkan pada data, dimensi, desain gading dan bentuk pada spesifikasi gambar kapal.
2. Prosedur dan jadwal dari pengoperasian alat dan fasilitas untuk cetakan kapal harus jelas dan memenuhi persyaratan.

3. Jenis, jumlah dan perbandingan dari campuran bahan-bahan yang dipakai harus diawasi agar memenuhi aturan klas dan tidak mempengaruhi sifat atau karakter dari hasil laminasi tersebut. Untuk mengetahui bagaimana kuantitas penggunaan resin yang dibutuhkan maka dapat menggunakan rumus berikut yang mengacu pada rules DNV dan ABS.

a. Metode *Hand Lay-Up*

- Untuk Chopped Strand Mat

Serat : Resin = 28 : 72 (28 Kg CSM membutuhkan 72 Kg resin)

- Untuk Waven Roving dan Waven Fabric

Serat : Resin = 35 : 65 (35 Kg WR membutuhkan 65 Kg resin)

- Biaxial dan Undirectional

Serat : Resin = 50 : 50 (50 Kg BA membutuhkan 50 Kg resin)

b. Metode *Vacuum Infusion*

Pada metode ini CSM tidak dapat diinfus karena terlalu sulit dan infusio**n** bekerja maksimal pada *Non-Waven Roving* seperti *Multiaxial*, yaitu dengan perbandingan Serat : Resin = 65 : 35 (65 Kg MA membutuhkan 35 Kg Resin) sehingga terlihat adanya penghematan resin.

c. Untuk bahan-bahan lain perbandingannya adalah :

- Gelcoat : Aerosil = 1 : 0,025
- Gelcoat : Talc = 1 : 0,01
- Gelcoat : Pigment = 1 : 0,05
- Gelcoat : Katalis = 1 : 0,01

4. Syarat untuk standar angka ketebalan gelcoat adalah 0,5 mm

5. Syarat kondisi lingkungan bengkel laminasi dan sistem pengendalian untuk waktu pengeringan resin yaitu :

- Temperatur > 15<sup>o</sup>
- Kelembaban 60 % - 80 %

#### **IV.2.6 Laminasi, Releasing, Konstruksi dan Assembly**

Pembuatan badan kapal fiber terdiri dari proses laminasi yang pada umumnya dengan menggunakan metode *hand lay up* atau *vacuum infusion*. Apabila mengacu pada peraturan BKI (*Rules and Regulation for the Classification and Construction of Ship*) volume V tentang *Fibre Reinforced Plastic 2016* sama seperti yang sudah dijelaskan pada bab II maka di dalam proses laminasi terdapat hal-hal yang harus diperhatikan antara lain adalah luas, tebal dan jumlah laminasi pada tiap-tiap bagian kapal.

Maka dari itu, hal-hal yang perlu diperhatikan dan diawasi antara lain adalah :

- Lebar, panjang dan tebal dari laminasi pada seluruh kapal tidak boleh kurang dari perhitungan yang sudah disesuaikan dengan aturan klas.
- Kekedapan dari setiap bagian laminasi harus memenuhi aturan klas.
- Untuk bagian-bagian yang akan mengalami beban besar dan benturan maka harus diperkuat konstruksinya dan diberi lapisan pelindung.
- Proses releasing atau pelepasan cetakan tidak boleh sampai terjadi deformasi dan kerusakan-kerusakan.
- Setiap pembuatan dan pemasangan konstruksi seperti lunas, balok, gading dan lain-lain harus sesuai dengan persyaratan dan spesifikasi teknik dan harus memenuhi aturan-aturan klas khusus untuk kapal fiber agar kapal layak beroperasi dan aman untuk *crew* serta penumpang.

#### **IV.2.7 Tangki-Tangki dan Palkah Ikan**

Selain bagian lambung juga terdapat bagian lain yang harus diperhatikan oleh pengawas yaitu mengenai tangki-tangki seperti tangki bahan bakar, tangki air tawar, dan tangki pelumas.

Hal-hal yang diperhatikan antara lain :

- Tangki yang digunakan bisa terbuat dari bahan baja, plastik, ataupun *fiberglass*.
- Tangki-tangki diletakkan sedemikian rupa sehingga menghasilkan stabilitas yang baik.
- Kekedapan dan fungsional dari tangki-tangki tersebut harus diperiksa apakah memenuhi atau tidak.

- Seluruh tangki dilengkapi dengan *manhole* untuk pembersihan, pipa isi, pipa udara dan pipa yang menuju instalasi sesuai kebutuhan, khusus tangki bahan bakar dilengkapi dengan gelas penduga dikamar mesin dan indikator elektrik di anjungan.
- Untuk pengecekan palkah maka yang harus diperhatikan adalah apakah bahan untuk pembuatan palkah aman untuk ikan-ikan yang disimpan dan akan dikonsumsi oleh manusia (material yang dipakai berbahan *food grade*).
- Suhu palkah ikan harus memenuhi standar dan menjaga kondisi ikan-ikan yang disimpan agar tetap segar hingga menuju ke daratan. Biasanya proses pembuatan palkah ikan menggunakan *insulin polyurethane* sebagai pelapis palkah ikan. Dimana *polyurethane* memiliki kelebihan untuk menjaga suhu ruangan.
- Ruang *crew* dan penumpang tidak boleh langsung berdampingan dengan tangki-tangki bahan bakar, harus dipisah dengan *cofferdam* dengan sistem ventilasi yang baik dan mudah diakses.

#### **IV.2.8 Instalasi *Oufitting* dan Permesinan**

Pemeriksaan untuk perlengkapan/*oufitting* dan permesinan dilakukan pada item-item antara lain seperti mesin utama, mesin bantu/genset, pompa-pompa, sumber daya listrik/baterai, *propeller*, daun kemudi, perlengkapan *deck*, alat tangkap ikan, *cables*, *valves*, pipa-pipa, serta peralatan navigasi dan komunikasi. Hal-hal yang perlu diperhatikan dan diawasi antara lain :

##### **a. Jendela dan Pintu**

- Ruang di atas geladak harus dilengkapi dengan jendela yang dipasang pada dinding kabin dengan menggunakan sistem baut serta diberi *silicon* untuk sistim kekedapannya. Untuk jendela sistem geser juga harus dilengkapi sistem pengunci.
- Jendela selain sebagai lubang sirkulasi udara dan cahaya masuk, juga harus tahan terhadap terpaan cuaca dan air laut.
- Jendela-jendela terbuat dari *tempered glass* dan *packing* karet, bentuk segi empat dan bulat yang dipasang sesuai gambar, baik dalam kamar akomodasi, kamar kemudi dan lain-lain.
- Pintu di kapal terdiri dari beberapa jenis, pintu kedap air yang terbuat dari FRP digunakan untuk daerah yang harus kedap air seperti pintu keluar ruangan dan

pintu kamar mesin. Selain pintu kedap air terdapat juga pintu-pintu yang kedap cuaca yang terletak di ruang bagian dalam.

b. Pipa-Pipa

- Pipa-pipa, flens-flens, kran-kran dibuat dari bahan menurut standar perkapalan dan dipasang dengan memperhitungkan getaran-getaran dan benturan-benturan, meliputi saluran pipa bahan bakar, saluran air tawar, saluran air laut, saluran bilga, saluran pembuangan toilet dan dapur serta saluran (pipa) udara dan penduga.

c. Pagar

- Pagar dipasang di tempat-tempat yang diperlukan sesuai gambar. Pagar dibuat dari pipa *stainless* berdiameter 1,25” dan dipasang dengan ketinggian yang disesuaikan kebutuhan

d. Kamar Mesin

- Kamar mesin terletak di bagian bawah ruang anjungan/ruang kendali kapal.
- Konstruksi kamar mesin dibuat dan dipasang dua buah gading besar yang terletak pada ujung depan dan belakang pondasi mesin induk.
- Sekat kedap air harus terpasang pada setiap ujung ruang mesin.
- Bagian-bagian dinding dilapisi dengan *glass wool* dan aluminium foil untuk mengisolasi panas dan meredam suara.
- Lantai kamar mesin ini pada beberapa bagian dapat dibuka-tutup untuk pemeliharaan.
- Kamar mesin harus dipasangi penerangan atau lampu.
- Untuk kebutuhan ventilasi, kamar mesin dilengkapi dengan 1 (satu) buah *blower* tekan mekanikal dan 1 (satu) buah *blower* hisap mekanikal, yang bisa dinyalakan di dalam kamar mesin dan dapat dimatikan dari luar kamar mesin.

e. Bagian Interior Kapal

- Lantai ruangan terbuat dari bahan utama *fiberglass* yang dibuat cukup kuat sesuai dengan ketentuan untuk ketebalan lantai.
- Untuk ruang kamar mandi dan ruang dapur pada permukaannya dipasang anti selip yang dicetak langsung pada laminasi.
- Khusus untuk geladak terbuka terbuat dari fiberglass yang diberi anti selip dan dicetak langsung pada laminasi.

- Langit-langit dan dinding pada ruang akomodasi dan anjungan terbuat dari pelat FRP dengan warna sesuai dengan permintaan pemilik.
  - Tempat tidur yang terdapat di kapal terbuat dari bahan FRP dan dibuat cukup kuat untuk menahan bobot awak kapal.
  - Tempat tidur dilengkapi dengan kasur busa yang ditutup dengan bahan *imitasi lier*.
- f. Perlengkapan Lambung
- Kapal harus dilengkapi dengan peralatan labuh dan tambat seperti jangkar, tali jangkar, tali tambat, damprah guling dan sebagainya.
  - Peralatan kemudi seperti daun kemudi terbuat dari plat dengan ukuran yang telah diperhitungkan dan terhubung pada batang kemudi ke ruang kemudi di bagian bawah ruang buritan. Pengendalian kemudi menggunakan sistem hidrolik yang dikendalikan dari ruang anjungan dengan steering wheel.
  - Untuk perlengkapan mesin deck dilengkapi dengan alat berupa penarik *gillnet* atau *Wins Roller Purse Seine*.
  - Untuk perlengkapan keselamatan harus dilengkapi dengan *life jacket*, *life buoy*, tabung pemadam kebakaran, kotak P3K, *smoke signal*, *red hand flare* dan lain sebagainya.
  - Peralatan navigasi dan komunikasi harus dilengkapi sesuai dengan list atau daftar isi kelengkapan pada spesifikasi teknik kapal, seperti kompas, GPS Map + *fish finder*, *Vessel Monitoring System*, VHF Radio dan lain sebagainya.

#### **IV.2.9 Finishing**

- Meliputi pendempulan lambung, deck dan sekat-sekat yang masih kasar permukaannya, pengecatan bagian kapal baik interior maupun eksterior.
- Warna kapal langsung terbuat dari pigmen warna yang dicampur langsung pada lapisan *gelcoat* pada saat proses pencetakan lambung dan geladak. Warna kapal ini akan langsung menyatu dengan badan kapal dan akan lebih tahan terhadap kondisi cuaca dan goresan.
- Untuk strip dan nama kapal dipergunakan cat minyak dengan tipe *Poly Urethane* yang tahan terhadap pengaruh cuaca dan panas. Pemberian warna, strip dan nama kapal ini sebelumnya harus berdasarkan permintaan pemilik kapal.

- *Antifouling* dibubuhkan pada akhir pengecatan untuk bagian-bagian lambung di bawah garis air.

#### **IV.2.10 Uji Coba dan *Sea Trial***

Setelah kapal selesai dibangun dan telah diluncurkan, akan dilakukan uji coba terhadap kapal dan dihadiri/disaksikan secara langsung oleh pihak pemilik dan pengawas. Pelaksanaan uji coba terdiri dari dua tahap yaitu :

##### **a. *Mooring Trial***

Uji coba ini dilaksanakan setelah kapal selesai dibangun dan seluruh instalasi permesinan, instalasi kelistrikan dan peralatan navigasi telah lengkap dipasang di kapal. Uji coba ini dilakukan di galangan dan kapal dalam keadaan diikat (*mooring*). Uji coba ini merupakan uji coba resmi yang harus dilengkapi dengan laporan lengkap dan berita acara uji coba yang disetujui pemilik. Uji coba terdiri dari :

- *Running Test* Mesin Induk dan Mesin Bantu
- Uji coba ketahanan Mesin Induk dan Mesin Bantu dan Generator
- Percobaan instalasi pompa-pompa dan perpipaan di kapal
- Pengujian beban listrik dan peralatannya
- Pengujian kekedepaan seluruh bukaan di kapal termasuk pintu-pintu, jendela dan tutup palka
- Uji coba lain yang diperlukan sebelum uji coba berlayar

##### **b. *Sea Trial***

*Sea Trial* atau uji coba berlayar harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan dalam kontrak antara pemilik dengan galangan dan setelah hasil *Mooring Trial* baik serta diterima oleh pemilik. Uji coba berlayar merupakan uji coba resmi yang terdiri dari :

- Uji coba kecepatan kapal
- Uji coba kemampuan olah gerak kapal
- Uji coba kapal berhenti mendadak dan mundur
- Uji coba radius putar kapal

- Uji coba ketahanan mesin induk dan mesin bantu
- Uji coba peralatan komunikasi dan navigasi

Hasil pelaksanaan uji coba berlayar harus dituangkan dalam laporan resmi uji coba berlayar dan dilengkapi dengan Berita Acara Uji Coba Berlayar. Apabila dalam uji coba berlayar terjadi hal yang belum memenuhi ketentuan spesifikasi teknik dan kontrak maka pihak galangan harus memperbaiki dan menyempurnakan atau melaksanakan uji coba berlayar ulang sebelum kapal diserahkan terimakan kepada pemilik.

### ***c. Fishing Trial***

*Fishing Trial* atau uji coba alat tangkap akan dilakukan apabila kapal yang dibangun merupakan kapal jenis penangkap ikan. *Fishing Trial* dilaksanakan sesuai dengan ketentuan dalam kontrak antara pemilik, pengguna kapal dengan galangan.

#### **IV.2.11 Delivery**

Setelah kapal selesai diadakan uji coba berlayar dan siap untuk diserahkan terimakan maka beberapa hal harus dipenuhi oleh pihak galangan yaitu dokumen-dokumen dan surat-surat kapal yaitu antara lain :

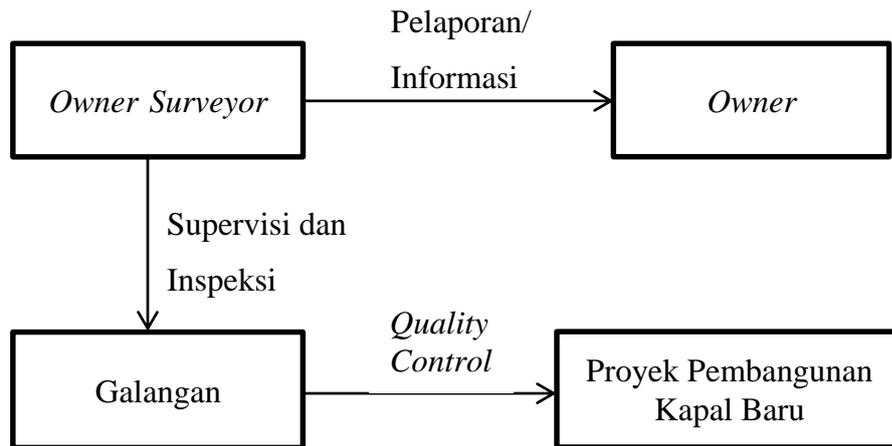
- Berita Acara Serah Terima Kapal
- Berita Acara *Mooring Trial* dan *Sea Trial* lengkap dengan laporannya
- Sertifikat pembangunan kapal (*building certificate*)
- Daftar Inventarisasi kapal dan berita acara serah terima inventaris
- Buku Petunjuk (manual) Mesin Induk, Mesin Bantu, Peralatan Navigasi/Komunikasi dan untuk seluruh peralatan lain yang ada di kapal
- Gambar-gambar (*finished plan*) lengkap

### IV.3 Sistem Pengawasan Pembangunan Kapal FRP Saat Ini

#### IV.3.1 Proses Pelaporan Pengawasan

- Sistem Pelaporan

Sistem pelaporan yang digunakan adalah secara langsung dari *owner surveyor* kepada *owner*. Gambarannya adalah sebagai berikut :



Gambar IV. 2 Alur Sistem Laporan Pengawasan Pembangunan Kapal Baru FRP

Gambar IV.2 menjelaskan bagaimana alur dari sistem pelaporan yang ada saat ini yaitu *owner surveyor* (OS) melakukan pengawasan kapal ke galangan, dan galangan akan memberikan laporan dari berbagai hal mengenai *progress* kemajuan dari pembangunan kapal yang perlu untuk diketahui dan diperiksa oleh *owner surveyor*. Setelah *owner surveyor* menyetujui maka akan dibuatkan laporan pengawasan dan laporan kemajuan *progress* fisik kapal yang akan diberikan kepada *owner*.

- Bentuk Laporan

Bentuk laporan yang digunakan dalam sistem tersebut adalah print out dari sebuah laporan yang diketik secara manual sesuai dengan data yang diperoleh dari hasil pengawasan atau inspeksi, tanpa adanya sistem komputerisasi.

1. Form dan Laporan Pengawasan

Laporan yang berisi hasil pengawasan dan penjabaran kegiatan yang dilakukan selama proyek pembangunan kapal disertai dengan beberapa faktor yang berhubungan dengan pekerjaan pengawasan itu sendiri seperti keadaan



## 2. Laporan Kemajuan Fisik

Berikut contoh laporan kemajuan fisik dari pengawasan pembangunan kapal di PT. Samudera Indoraya Perkasa:

<b>PROGRESS FISIK</b> <b>PEKERJAAN : PEMBANGUNAN KAPAL PENANGKAP IKAN &gt; 30GT LENGKAP DENGAN ALAT TANGKAP</b> <b>DINAS KELAUTAN DAN PERIKANAN PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT</b> <b>TAHUN ANGGARAN 2013</b> PERIODE : 15 JULI - 21 JULI 2013 ( Pengerjaan Cetakan )									
NO.	URAIAN PEKERJAAN	QUANTITY	SATUAN	BOBOT TERHADAP TOTAL (%)	PROGRES FISIK KAPAL 1				
					MINGGU INI		MINGGU LALU		REALISASI MINGGU INI
					PROGRES	BOBOT	PROGRES	BOBOT	BOBOT
					(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1.	<b>Kapal Fiber &gt; 30 GT</b>								
	<b>Ukuran Utama :</b>								
	Panjang seluruhnya (L.O.A) = 20,90 m								
	Panjang antara garis tegak (L.W.L) = 16,40 m								
	Lebar (B) max = 4,50 m								
	Tinggi (H) pada midship = 2,20 m								
	Sarat Air (T) = 1,6 m								
	<b>Kapasitas Ruang-Ruang :</b>	1	kapal	41.36	0	0.00	0	0.00	0.00
	Ruang Muat Ikan = 3 Ruang								
	Kapasitas ruang tidur tipe tatami = 8 orang								
	Tangki bahan bakar = 3000 liter								
	Kecepatan dinas pada kondisi penuh = 8 knots								
	Kecepatan saat kosong = 10 knots								
	<b>Bahan :</b>								
	Fiber								
A	<b>Sub jumlah body kasko</b>			41.36		0.00		0.00	0.00
II	<b>ENGINE, SISTEM PROPULSI &amp; SISTEM KEMUDI</b>								
2.	<b>Marine Engine Diesel</b>								
	<b>Kelengkapan :</b>								
a	Mesin Diesel 180 HP + Gear Box	1	Unit	15.19	0	0.00	0	0.00	0.00
b	Shafting & Stern tube & propeller	1	Set	1.40	0	0.00	0	0.00	0.00
c	Panel Instrument	1	Set	0.80	0	0.00	0	0.00	0.00
d	Peralatan Mesin/Toolkit	1	Set	0.44	0	0.00	0	0.00	0.00
e	Mesin Genzet 10 KVA	1	Unit	1.60	0	0.00	0	0.00	0.00
f	Hydraulic Steering	1	Unit	1.20	0	0.00	0	0.00	0.00
g	Rudder Angle indicator	1	Unit	0.30	0	0.00	0	0.00	0.00
h	Rudder Contruction (blade & tongkat kemudi)	1	Set	1.00	0	0.00	0	0.00	0.00
i	Pipa Knalpot ( Goose Neck ) + Peredam	1	Set	0.60	0	0.00	0	0.00	0.00
j	Roda Kemudi	1	Unit	0.12	0	0.00	0	0.00	0.00

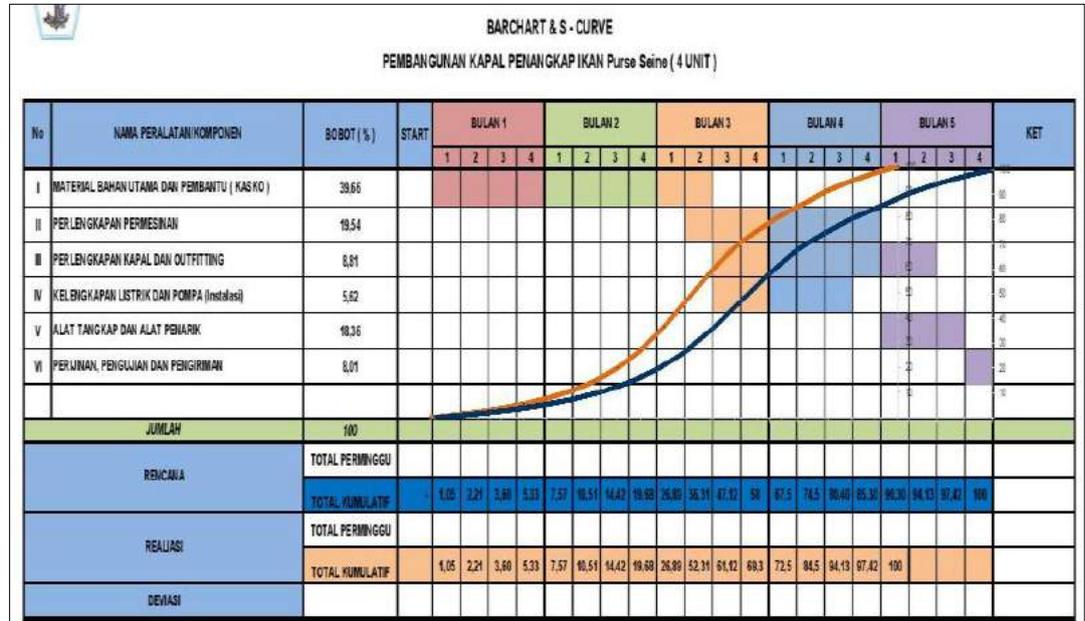
Gambar IV. 4 Contoh Laporan Kemajuan Fisik Pembangunan Kapal FRP

(Sumber: PT. Samudera Indoraya Perkasa)

Gambar IV.4 menjelaskan tentang bentuk laporan kemajuan fisik yang berisi prosentase progres dan bobot dari *breakdown* pekerjaan yang telah ditentukan sesuai dengan jadwal mingguan pembangunan kapal. Di dalam laporan ini juga berisi perbandingan antara progres minggu sekarang dengan minggu sebelumnya, sehingga diketahui seberapa besar *progress* realisasi dari pembangunan kapal tersebut.

### 3. Grafik S-Curve

Berikut ini contoh kurva-S dalam bentuk *barchart* dari galangan PT. Samudera Indoraya Perkasa:



Gambar IV. 5 Contoh Bentuk Kurva S

(Sumber: PT. Samudera Indoraya Perkasa)

Gambar IV.5 menjelaskan tentang grafik *S-Curve* yang telah dibuat dan di dalam grafik dapat dilihat perbandingan antara 2 kurva yaitu kurva prosentase perencanaan pembangunan dan kurva prosentase aktual yang terealisasi pada saat pengawasan proyek pembangunan kapal dilakukan.

### 4. Dokumentasi

Untuk melengkapi data dan sebagai bukti pendukung laporan pengawasan tadi, maka disertai dengan foto-foto selama proses pembangunan berlangsung. Foto yang diambil harus berurutan dan dilakukan pengambilan mulai dari minggu pertama hingga minggu terakhir proyek pembangunan kapal. Berikut adalah contoh hasil dari dokumentasi pembangunan kapal ikan fiber 30 GT :



Gambar IV. 6 Contoh Dokumentasi Pembangunan Kapal Fiber Ukuran 30 GT  
(Sumber: PT. Samudera Indoraya Perkasa)

Gambar IV.6 menjelaskan mengenai contoh laporan dokumentasi hasil dari pengawasan pembangunan kapal oleh *owner surveyor*. Dokumentasi dilakukan guna memberikan bukti bahwa pengerjaan kapal benar-benar dilakukan dan menunjukkan *progress* terakhir saat itu.

Semua kegiatan pengawasan mulai dari pengisian form pengawasan hingga pelaporan hasil pengawasan di galangan seluruhnya dilakukan dengan cara manual sehingga di dalam pengawasan ini masih memiliki beberapa kekurangan yaitu kurang sistematis, kurang efektif dan kurang efisien. Penyampaian laporan

akan memakan waktu lama karena harus dilakukan secara manual dan data hasil laporan akan beresiko tinggi untuk hilang atau rusak karena disimpan di komputer atau di tempat-tempat tertentu seperti lemari ruangan bukan di bagian server sistem.

#### **IV.3.2 Kelemahan Proses Pengawasan Pembangunan Kapal FRP Saat Ini**

Proses pengawasan pembangunan kapal baru berbahan FRP yang ada saat ini masih dilakukan secara manual dengan bentuk berupa lembar *form* pengawasan dan diisi oleh *owner surveyor* ketika melakukan pengawasan. *Owner surveyor* akan memasukkan hasil pengawasan yang sudah didapat secara manual ke laptop atau *pc* dan disajikan dalam bentuk laporan yang disertai foto/gambar dokumentasi selama melakukan pekerjaan pengawasan. Proses yang cukup lama menyebabkan pengawasan pembangunan kapal baru FRP yang ada saat ini menjadi kurang efektif dan kurang efisien. Selain itu penyimpanan *form* maupun laporan pengawasan yang berupa kertas menyebabkan sangat mudah terjadinya kehilangan maupun kerusakan. Hal ini juga sangat menghambat dikarenakan setiap dokumen proses pengawasan akan dijadikan acuan dalam memberikan penilaian terhadap progress kapal yang dibangun.

Selain itu, seorang *owner surveyor* akan sering mengawasi kapal yang jumlahnya bisa lebih dari satu karena proyek pengadaan kapal dari Kementerian Kelautan dan Perikanan ini jumlahnya sangat banyak. Semakin berkembangnya industri perkapalan nasional juga membuat kebutuhan akan *owner surveyor* untuk mengawasi proses pembangunan kapal baru semakin meningkat. Dari kasus tersebut maka pekerjaan *owner surveyor* akan bertambah berat dan semakin sulit dikerjakan. Apabila sistem pengawasan masih menggunakan sistem yang lama maka pekerjaan akan semakin memakan waktu dan juga biaya. Hal ini bisa merugikan berbagai pihak antara lain, *owner*, *owner surveyor* hingga galangan kapal. Melihat permasalahan ini maka dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mempermudah dalam mengawasi/memantau pembangunan kapal-kapal dan dapat mempermudah pekerjaan *owner surveyor* dalam menyampaikan laporannya kepada pemilik kapal secara *real time*.

#### IV.4 Data Spesifikasi Teknis Kapal sebagai Objek Penelitian

Seperti yang telah disebutkan pada bab sebelumnya, jika di dalam penelitian ini peneliti menggunakan beberapa proyek pembangunan kapal baru fiberglass sebagai contoh dan kelengkapan informasi. Sampel yang digunakan yaitu kapal ikan FRP berukuran 30 GT yang dibangun oleh PT. F1 Perkasa dan PT. Samudera Indoraya Perkasa.

Kapal tersebut dirancang sebagai kapal ikan yang dapat dipergunakan untuk penangkapan ikan. Kapal ini dibuat dari bahan FRP (*Fibre Reinforced Plastic*), dengan propulsi digerakkan oleh mesin diesel inboard berbaling-baling satu dan untuk penangkapan ikan di perairan Zone Ekonomi Eksklusif (ZEE). Dilengkapi peralatan navigasi yang memenuhi, mempunyai palka hasil tangkapan yang sesuai dan efisien dalam pemeliharaan serta efektif dalam operasional.

Seluruh material yang akan digunakan, gambar-gambar detail yang ada mendapat persetujuan terlebih dahulu dari pemilik kapal, spesifikasi teknik dan gambar rencana umum terlampir adalah saling melengkapi, apabila pada Spesifikasi Teknik tercantum sedangkan pada gambar tidak ada maka yang digunakan adalah yang tercantum pada Rincian Anggaran Biaya (RAB).

Berikut adalah salah satu contoh data spesifikasi kapal yang dibangun oleh PT. Samudera Indoraya Perkasa :

- **Umum**

Kapal Ikan 30GT dengan konstruksi lambung FRP (*Fibreglass Reinforced Plastic*) terdiri dari tiga bagian utama yaitu bagian kapal bagian bawah (*hull*), bagian geladak kapal (*deck*) dan bagian bangunan atas kapal (*superstructure*) dimana masing-masing bagian kapal dibuat dengan konstruksi FRP yang dicetak dengan sistem *Hand Lay-up*. Lapisan-lapisan setiap laminasi serta ketebalan tiap bagian dikerjakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku sehingga laminasi setiap bagian menyatu dengan kekuatan yang memenuhi sesuai dengan perhitungan. Pekerjaan pembuatan bagian-bagian kapal yang tidak diatur dalam ketentuan yang ada maka pekerjaan tersebut harus dilakukan sesuai dengan pelaksanaan yang lazim dalam pembangunan kapal FRP.

- **Ukuran Utama kapal :**

- Panjang Utama kapal (LOA) : 20.9 Meter
- Lebar Maksimum ( $B_{MAX}$ ) : 4.5 Meter

- Tinggi Geladak (H)	:	2.2 Meter
- Sarat Air (T)	:	1.6 Meter
- <i>Gross Tonnage</i> (GT)	:	>30 GT
- Mesin Penggerak marine Diesel	:	180 PK/HP
- Kecepatan jelajah (V)	:	8-10 Knot
- Tangki Bahan Bakar Metal (FOT)	:	3000 Liter
- Tangki Air Tawar (FWT)	:	1500 Liter
- Awak kapal (ABK)	:	8-15 Orang

▪ **Dokumen dan Gambar :**

Sebelum pelaksanaan pembangunan kapal ikan 30 GT dalam perencanaannya maka dibuatlah dokumen-dokumen dan gambar-gambar untuk mendapat persetujuan dari pihak pemilik kapal. Dokumen dan gambar terdiri dari :

- Spesifikasi Teknik
- Bonjean Curve
- Gambar Lines Plan
- Gambar General Arrangement
- Gambar Construction Profile
- Gambar Engine Room Layout
- Gambar Midship Section
- Gambar After Peak Construction
- Gambar Fore Peak Construction
- Gambar Wiring Diagram
- Fresh Water System Diagram
- Fuel Oil Tank

▪ **Pengawasan Pembangunan**

Selama pembangunan Kapal Ikan 30 GT di galangan sampai kapal selesai dibangun, akan dilakukan pengawasan oleh petugas pengawas (konsultan pengawas) yang ditunjuk oleh pihak pemilik. Di dalam pelaksanaan pengawasan pihak Pengawas dan Pemilik berhak menolak bahan-bahan dan peralatan yang tidak sesuai dengan spesifikasi teknik yang telah disetujui oleh pihak Pemilik atau yang tidak memenuhi persyaratan bangunan untuk kegunaan di kapal.

### ▪ Uji Coba

Setelah kapal selesai dibangun dan telah diluncurkan, akan dilakukan uji coba atau *sea trial* terhadap kapal dan dihadiri/disaksikan secara langsung oleh pihak pemilik dan pengawas. *Sea Trial* atau uji coba berlayar harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan dalam kontrak antara pemilik dengan galangan dan setelah hasil baik serta diterima oleh pemilik. Uji coba berlayar merupakan uji coba resmi yang terdiri dari :

- Uji coba Kecepatan Kapal
- Uji coba kemampuan olah gerak kapal
- Uji coba kapal berhenti mendadak dan mundur
- Uji coba radius putar kapal
- Uji coba ketahanan mesin induk dan mesin bantu
- Uji coba peralatan komunikasi dan navigasi

Hasil pelaksanaan uji coba berlayar harus dituangkan dalam laporan resmi Uji coba berlayar dan dilengkapi dengan Berita Acara Uji Coba Berlayar. Apabila dalam uji coba berlayar terjadi hal yang belum memenuhi ketentuan spesifikasi teknik dan kontrak maka pihak galangan harus memperbaiki dan menyempurnakan atau melaksanakan uji coba berlayar ulang sebelum kapal diserahkan kepada pemilik.

### ▪ Serah Terima Kapal

Setelah kapal selesai diadakan uji coba berlayar dan siap untuk diserahkan terimakan maka beberapa hal harus dipenuhi oleh pihak galangan :

Dokumen Kapal harus dilengkapi dengan surat-surat kapal dan dokumen :

- Berita Acara Serah Terima Kapal
- Gross Akte, Sertifikat Kelaikan, Pas Tahunan Sementara, Surat Ukur, SIUP, SIPI
- Sertifikat pembangunan kapal (building certificate)
- Daftar Inventarisasi kapal dan berita acara serah terima inventaris

### ▪ Material dan Cara Pengerjaan

Seluruh bahan-bahan/material, mesin-mesin, alat-alat dan perlengkapan yang dipergunakan untuk pembuatan kapal ini dan yang akan dipasang di kapal ini

adalah bermutu baik dan untuk kegunaan di kapal (*marine use*). Proses pengerjaan pembuatan dan pemasangan perlengkapan pada kapal ini dikerjakan dengan teliti dan sempurna oleh tenaga-tenaga trampil yang sudah berpengalaman dalam proses pembuatan kapal. Dikerjakan dengan menggunakan alat-alat yang baik dan sesuai dengan jenis pekerjaannya yang dimiliki galangan.

- **Klasifikasi dan Sertifikasi**

Konstruksi kapal yang akan dibangun sesuai dengan peraturan Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) untuk jenis, ukuran dan daerah pelayaran di Indonesia. Disamping itu kapal harus laik laut untuk jenis, ukuran dan daerah pelayaran sesuai peraturan Ditjen Perhubungan Laut.

- **Lambung Kapal**

Kapal Ikan 30 GT dengan konstruksi lambung FRP (*Fibreglass Reinforced Plastic*) terdiri dari tiga bagian utama yaitu bagian kapal bagian bawah (*hull*), bagian geladak kapal (*deck*) dan bagian bangunan atas kapal (*superstructure*) dimana masing-masing bagian kapal dibuat dengan konstruksi FRP yang mana pada lambung kapal dikerjakan dengan sistem *Hand Lay-up*.

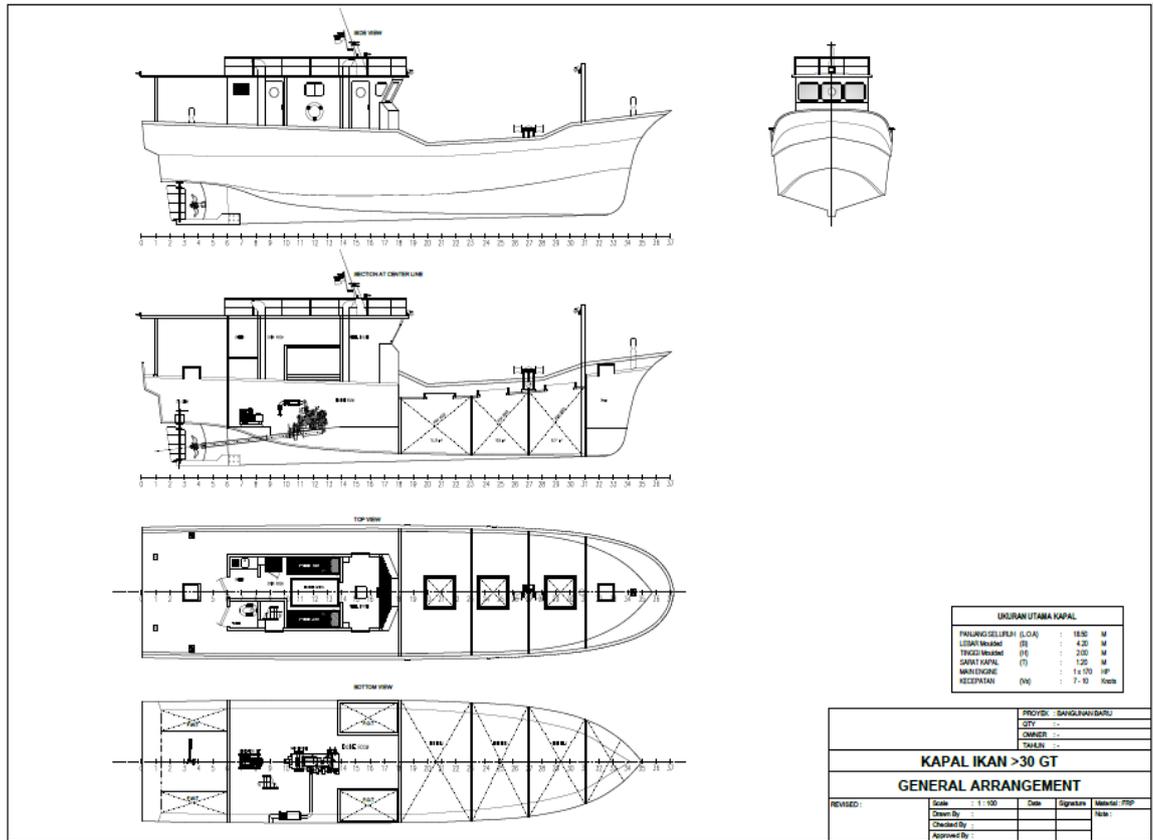
Lapisan-lapisan setiap laminasi serta ketebalan tiap bagian dikerjakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku sehingga laminasi setiap bagian menyatu dengan kekuatan yang memenuhi sesuai dengan perhitungan. Pekerjaan pembuatan bagian-bagian kapal yang tidak diatur dalam ketentuan yang ada maka pekerjaan tersebut harus dilakukan sesuai dengan pelaksanaan yang lazim dalam pembangunan kapal FRP.

## **IV.5 Desain Kapal Ikan 30GT Konstruksi FRP**

### **IV.5.1 Rencana Garis (*Lines Plan*)**

Rencana garis (*Lines Plan*) adalah gambar yang memproyeksikan bentuk lambung kapal dari berbagai sudut pandang dan potongan garis, bentuk lambung kapal sangat mempengaruhi performa baik *manouvering* ataupun stabilitas kapal serta daya muat dan kecepatan kapal. (lihat Gambar IV.7)





Gambar IV. 8 Rencana Umum Kapal Ikan FRP 30GT

(Sumber: PT. Samudera Indoraya Perkasa)

#### IV.5.3 Work Breakdown dan Bobot Prosentase Rencana

*Work breakdown* adalah pembagian dan pengelompokan pekerjaan yang digunakan dalam pekerjaan membangun kapal, *work breakdown* juga berisi bobot prosentase yang harus dicapai dalam termin yang telah ditentukan yang disebut dengan bobot prosentase target. Dalam proyek kapal tersebut, *work breakdown* dan bobot prosentase perencanaannya adalah sebagai berikut :

Tabel IV. 1 *Work Breakdown* dan Bobot Prosentase Perencanaan Kapal Ikan FRP 30 GT

No.	Item Pekerjaan dan Peralatan	Prosentase
<b>I</b>	<b>Material Bahan Utama dan Kasko</b>	
1	Polyester Resin Yukalac 157	31.27 %
2	Woven Roving 800	3.83 %
3	Choped Strand mat 300	0.76 %
4	Choped Strand mat 450	1.19 %
5	Pigment putih	0.65 %
6	Pigment biru	0.36 %
7	Catalyst MEKP	0.39 %
8	Gealtcoat Isophtalic	1.71 %
9	PVA cair	0.08 %
10	Stryne Monomer	0.13 %
11	Cobalt N 6%	0.10 %
12	Polyurethane A + B	1.05 %
13	Epoxy resin A + B	0.77 %
14	Acetone	0.10 %
15	Talk lioning powder	0.52 %
16	KIT Polish wax	0.12 %
17	Wax mirror glass	0.19%
18	Reolosil powder	0.08 %
19	Rubbing compound	0.15 %
20	Cat Anti fouling	0.25 %
21	Cat primer putih	0.14 %
22	Cat finishing	0.31 %
23	Paket interior u/ ruang nahkoda, kamar2, toilet, dapur, gudang	0.37 %
	<b>TOTAL BOBOT</b>	<b>41.36 %</b>
<b>II</b>	<b>Perlengkapan Permesinan</b>	
1	Mesin Diesel 180 HP + Gear Box	15.19 %
2	Shafting & Stern tube & propeller	1.40 %
3	Panel Instrument	0.80 %
4	Peralatan Mesin/Toolkit	0.44 %
5	Mesin Genzet 10 KVA	1.60 %
6	Hydraulic Streering	1.20 %
7	Rudder Angle indicator	0.30 %
8	Rudder Contruction (blade & tongkat kemudi)	1.00 %
9	Pipa Knalpot ( Goose Neck ) + Peredam	0.60 %
10	Roda Kemudi	0.12 %
	<b>TOTAL BOBOT</b>	<b>22.64 %</b>

No.	Item Pekerjaan dan Peralatan	Prosentase
<b>III</b>	<b>Perlengkapan Kapal dan Outfitting</b>	
	<b>Alat Navigasi dan Komunikasi</b>	
1	Radio VHF Marine Antena + Kabel	0.30 %
2	GPS & Fish Finder	0.60 %
3	Kompas Magnetic 6"	0.12 %
4	Teropong 7 x 50	0.14 %
5	Clinometer	0.06 %
6	Jam Dinding ( Marine Clock )	0.08 %
7	Horn SS	0.04 %
8	Echosounder	0.44 %
9	Bendera Nasional 60 x 90	0.02 %
10	Bendera Isyarat 35 x 45	0.06 %
11	Peta Laut	0.06 %
12	Mistar Jajar	0.02 %
13	Jangka Peta	0.02 %
14	VMS	1.00 %
15	Lampu Navigasi ( Merah/Hijau )	0.14 %
16	Lampu Jangkar	0.04 %
17	Bola Hitam	0.02 %
18	Busur Derajat	0.02 %
19	Radio SSB (termasuk antena tuner dan power supply)	0.88 %
	<b>Perlengkapan Keselamatan</b>	
1	Life Jacket	0.14 %
2	Ring Bouy Ø 80 Cm	0.07 %
3	Red Hand Flare	0.03 %
4	Smoke Signal	0.03 %
5	Kotak P3K	0.02 %
6	Arde ( Penangkal Petir )	0.14 %
7	Pemadam Kebakaran 6 kg Powder	0.24 %
8	Kampak	0.03 %
9	Ember Plastik	0.02 %
	<b>Perlengkapan Tambat</b>	
1	Jangkar 40 kg Galvanis	0.19 %
2	Tali Jangkar Nylon ( PPD ) dia 20 mm	0.20 %
3	Tali Tambat Nylon ( PPD ) dia 20 mm	0.20 %
4	Tali Buang dia 10 mm c/w Bandul ( 80 m )	0.19 %
5	Damprah Jenis Ban Bekas	0.11
6	Sekoci Panjang : 5 meter , Lebar :1,5 Meter + Mesin Tempel 15 PK	3.40 %

No.	Item Pekerjaan dan Peralatan	Prosentase
	<b>Perlengkapan Dapur dan Interior</b>	
1	Kompur Gas LPG 2 Mata + Tabung 3 Kg	0.10 %
2	Wash Basin	0.04 %
3	Toilet Jongkok	0.10 %
4	Perlengkapan Masak & Minum	0.04 %
5	Tempat Tidur Single FRP	0.12 %
6	Tempat Tidur Double FRP	0.96 %
7	Kasur & Bantal, Sprei & Sarung Bantal	0.54 %
8	Interior ( Lining & Plafon )	0.80 %
9	Exterior ( jendela & Pintu )	1.00 %
10	Kursi Kemudi FRP	0.10 %
11	Lemari Dapur FRP	0.12 %
	<b>Perlengkapan Geladak</b>	
1	Bolder	0.18 %
2	Roller Jangkar , Galvanis	0.06 %
3	Tiang Mast	0.16 %
4	Railing Galvanis	0.40 %
	<b>TOTAL BOBOT</b>	<b>13.79 %</b>
<b>IV</b>	<b>Kelengkapan Listrik Dan Pompa Beserta Instalasi</b>	
1	Bilge Pump DC 12 Volt	0.07 %
2	Pompa Air Tawar AC 220 V	0.26 %
3	Hand Pump Kap.25 liter	0.06 %
4	Hand Pump untuk Fuel Oil Kap.25 liter UFG 500	0.10 %
5	Pompa Celup dia 1 AC 220 V	0.06 %
6	Blower AC 220 V 1,5 KW	0.24 %
7	Clear View Screen	0.64 %
8	Celing Light ( Lampu Ruangan ) AC 220 V	0.40 %
9	Lampu Sorot DC/24 V, 500W	0.28 %
10	Lampu Kamar Mesin ( Portable ) 40 W	0.09 %
11	Lampu Tiang / Crane 40 W	0.03 %
12	Distribution Box AC 220 V	0.30 %
13	Distribution Box DC 24 V	0.30 %
14	Main Switchboard Box AC/220/380V	0.18 %
15	Accu 100 AH + Kepala Accu	0.24 %
16	Power Supply 30 A, 12-24 V	0.10 %
	<b>Sistem Instalasi</b>	
1	Instalasi Pipa Bahan Bakar	0.28 %
2	Instalasi Pipa Air Tawar	0.36 %
3	Instalasi Pipa Bilge	0.44 %

No.	Item Pekerjaan dan Peralatan	Prosentase
4	Instalasi kabel Listrik	0.60 %
	<b>TOTAL BOBOT</b>	<b>5.02 %</b>
<b>V</b>	<b>Kelengkapan Alat Tangkap dan Alat tarik</b>	
1	Purse Seine Panjang : 350 Meter (jadi) dan Lebar : 50 Meter (jadi)	10.79 %
2	Wins Roller	2.80 %
	<b>TOTAL BOBOT</b>	<b>13.59 %</b>
<b>VI</b>	<b>Perijinan, Pengujian dan Pengiriman</b>	
1	Surat-Surat kapal ( Surat Ukur, Gros Akte, Pas Tahunan ), Surat Kelaikan (SIUP dan SIPI)	1.60 %
2	Sea Trial	0.52 %
3	Biaya Operasional Nelayan	0.28 %
4	Pengiriman	1.20 %
	<b>TOTAL BOBOT</b>	<b>3.60 %</b>

(sumber: data dari PT. Samudera Indoraya Perkasa)

Jadi, rekapitulasi dari semua item dan group pekerjaan di atas akan menjadi seperti berikut ini :

Tabel IV. 2 Tabel Rekapitulasi Bobot Prosentase Perencanaan Kapal Ikan FRP 30 GT

No.	Item Pekerjaan/Peralatan	Bobot %
1	Material Bahan Utama dan Kasko	41.36 %
2	Perlengkapan Permesinan	22.64 %
3	Perlengkapan Kapal dan Outfitting	13.79 %
4	Kelengkapan Listrik Dan Pompa Beserta Instalasi	5.02 %
5	Kelengkapan Alat Tangkap dan Alat tarik	13.59 %
6	Perijinan, Pengujian dan Pengiriman	3.60 %
	<b>TOTAL</b>	<b>100 %</b>

Cara penghitungan bobot prosentase target di atas adalah seperti berikut :

$$\text{Bobot item} = \frac{\text{Harga per satuan x jumlah kuantitas barang}}{\text{Jumlah total semua harga barang}} \times 100 \%$$

Sedangkan untuk menghitung progress pekerjaan pada tiap-tiap item pekerjaan adalah sebagai berikut :

$$\text{Progress} = \frac{\text{Harga per satuan x jumlah kuantitas barang yang terpakai}}{\text{Jumlah total semua harga barang}} \times 100 \%$$

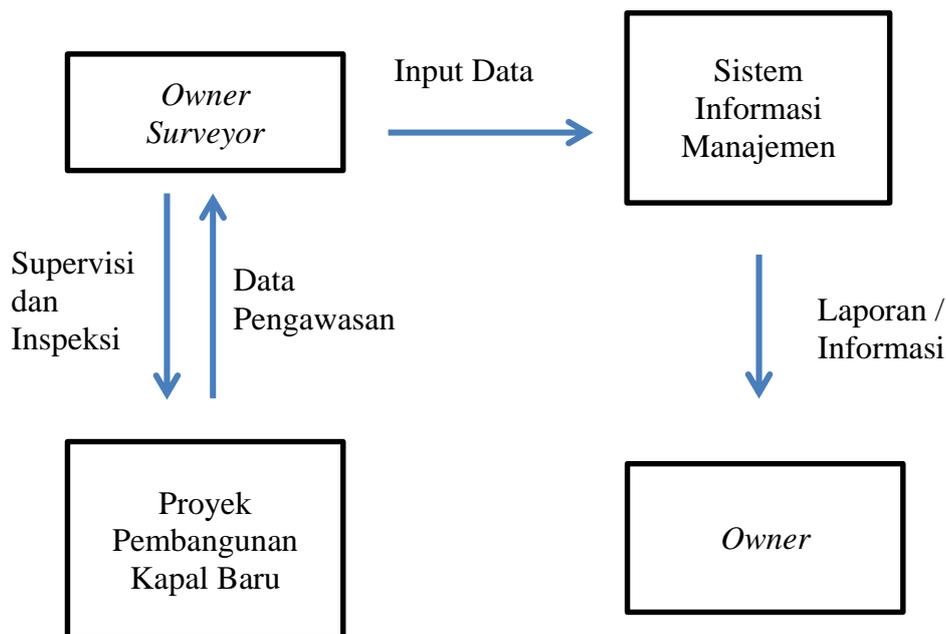
Cara penghitungan di atas digunakan untuk menghitung besar progress pembangunan kapal. Penghitungan progress adalah penilaian untuk segala kemajuan fisik dari pembangunan kapal di galangan yang didapat dari kegiatan pengawasan. Di dalam perhitungan sebuah progress pembangunan kapal, semua pekerjaan yang berkaitan dengan pembangunan kapal dibagi-bagi ke dalam *work group* pekerjaan yang memiliki bobot berbeda-beda. Kemudian seluruh bobot tersebut akan dihitung total menjadi 100% sebagai keseluruhan dari suatu pekerjaan kapal. Bobot dari masing-masing *work group* diperoleh dari total biaya *work group* tersebut dibagi total biaya pembangunan kapal dikalikan 100%.

# BAB V

## PERANCANGAN APLIKASI ANDROID UNTUK PENGAWASAN PEMBANGUNAN KAPAL BARU BERBAHAN FRP

### V.1 Kerangka Dasar Perancangan Sistem

Sebelum merancang sebuah program atau aplikasi, maka diperlukan suatu penjelasan berupa kerangka yang berisi tentang alur dasar dari pengawasan *Owner Surveyor* kapal. Hal tersebut untuk mempermudah *program maker* maupun *user* dalam memahami maksud dan tujuan dari aplikasi ini. Berikut adalah rancangan dasar sistem informasi yang akan dibangun sedemikian hingga data dan informasi dapat terdistribusi seperti diagram berikut :



Gambar V. 1 Kerangka Dasar Perancangan Sistem

Dari gambar V.1 dapat dijelaskan apa saja yang harus dilakukan seluruh pihak yang terlibat dalam proses pengawasan pembangunan kapal baru FRP. Dalam sistem yang dirancang terdapat dua level pengguna atau *entity* utama yang terlibat yaitu:

## 1. Admin

*Admin* merupakan *user* yang dapat menggunakan seluruh fasilitas dan berwenang penuh untuk melakukan perubahan pada data dan informasi yang telah ada di dalam program tersebut. Dalam aplikasi ini yang menjadi *admin* adalah *owner* atau pemilik kapal. Fungsi *log in administrator* adalah untuk melakukan input item pengawasan, editing parameter pengawasan, dan mengakses laporan hasil pengawasan.

## 2. User

Fungsi yang selanjutnya adalah *log in user* yang ditujukan untuk *owner surveyor* yang akan melakukan pengawasan pembangunan kapal baru FRP. Dalam proses pengawasan pembangunan kapal baru FRP seorang *owner surveyor* dapat memanfaatkan aplikasi ini untuk melakukan pengawasan dengan mengisi *form* yang tersedia. Pengisian *form* pada aplikasi tersebut dilakukan berdasarkan hasil fakta yang ada di lapangan. Hasil pengawasan akan disimpan ke *server* sehingga laporan dapat diakses oleh pihak *administrator*.

Secara lengkap adapun kewenangan (*level of authority*) dari setiap *entity* di dalam program akan dijelaskan melalui tabel di bawah ini :

Tabel V. 1 Kewenangan Setiap *Entity* di Dalam Program

No.	User	Alur Data	Proses	Penjelasan Proses
1.	<i>Administrator (Owner)</i>	<i>Input</i>	Registrasi	Meng-input <i>account</i> ke program
			Input data	Meng-input data identitas proyek kapal pada form yang disediakan
			Edit data	Edit data identitas proyek kapal pada program
			Hapus data	Hapus data identitas proyek kapal dari program
		<i>Output</i>	<i>Search</i>	Informasi identitas proyek/kapal
				Informasi laporan hasil pengawasan dan pemeriksaan

				Informasi progress kapal beserta kurva-S
				Data <i>history</i> pemeriksaan kapal
2.	<i>User</i> ( <i>Owner</i> <i>Surveyor</i> )	<i>Input</i>	<i>Log In</i>	Meng-input <i>account</i> ke program
			Memilih kapal	Memilih kapal yang akan diawasi
			Input data	Meng-input data pengawasan pada <i>form</i> yang tersedia
				Meng-input <i>progress</i> kemajuan kapal
			Edit data	Mengedit data pengawasan yang sudah di-input apabila terjadi kesalahan
				Mengedit data <i>progress</i> kapal
		<i>Output</i>	<i>Search</i>	Informasi hasil pengawasan
				Informasi progress pembangunan kapal beserta kurva-S
				Data <i>history</i> pemeriksaan kapal

## V.2 Entity Relationship Diagram (ERD)

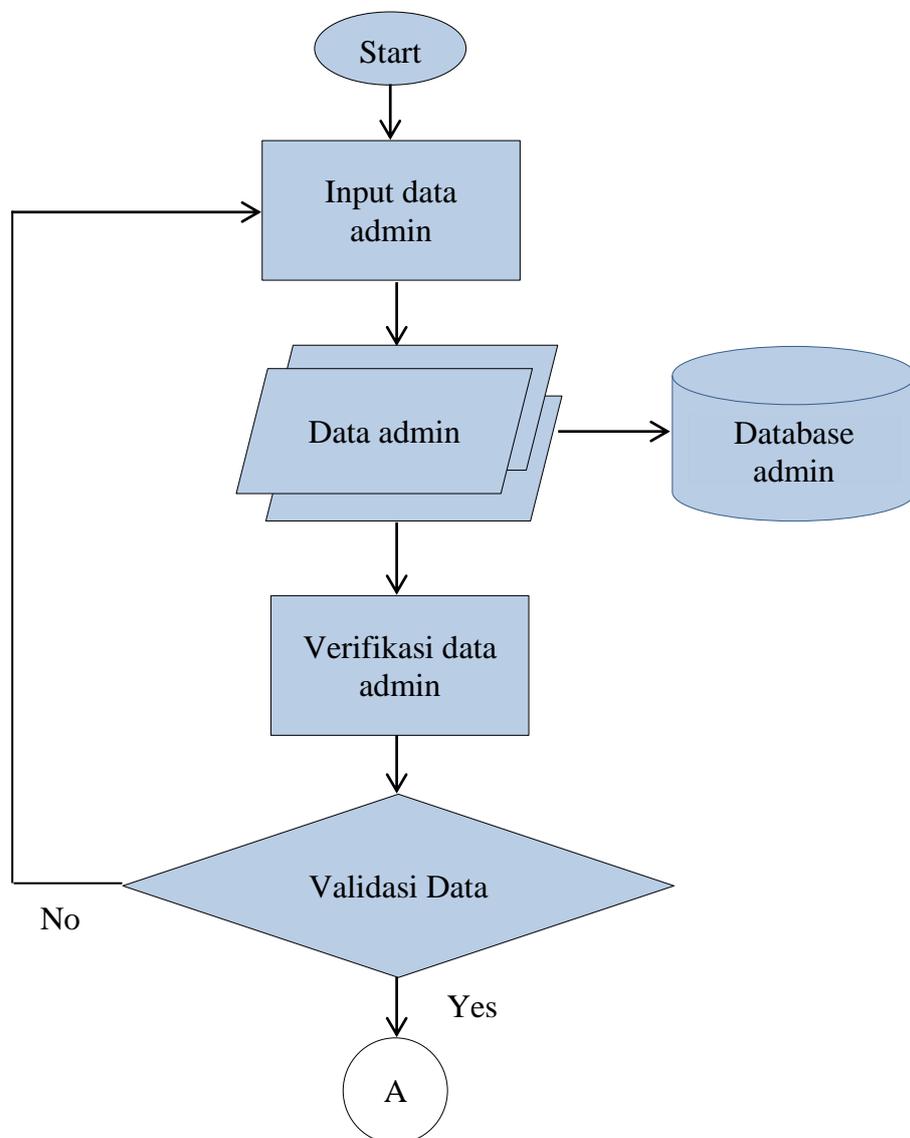
Dari tabel V.1 dapat ditentukan perancangan dan penggambaran *Entity-Relation Diagram* (*E-R Diagram*) program yang berdasarkan wewenang pihak yang terlibat. Penentuan *E-R Diagram* merupakan langkah awal perancangan suatu sistem manajemen *database* yang berbasis *Relational Model*. Dari *E-R Diagram* tersebut kita dapat mengetahui hubungan atau koneksitas antara data yang terdapat dalam tiap-tiap tabel. Berikut ini akan digambarkan *E-R Diagram* mengenai program pekerjaan pengawasan pembangunan kapal baru FRP :

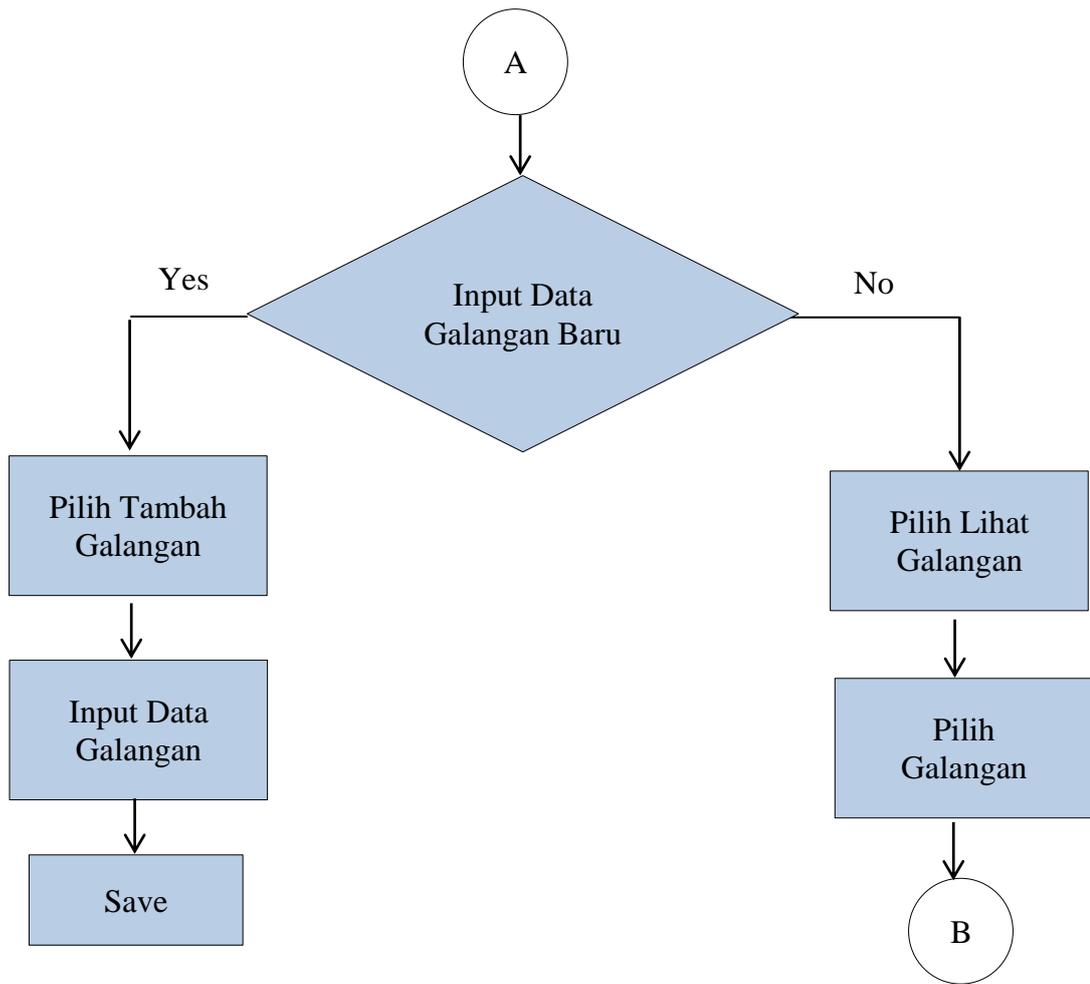


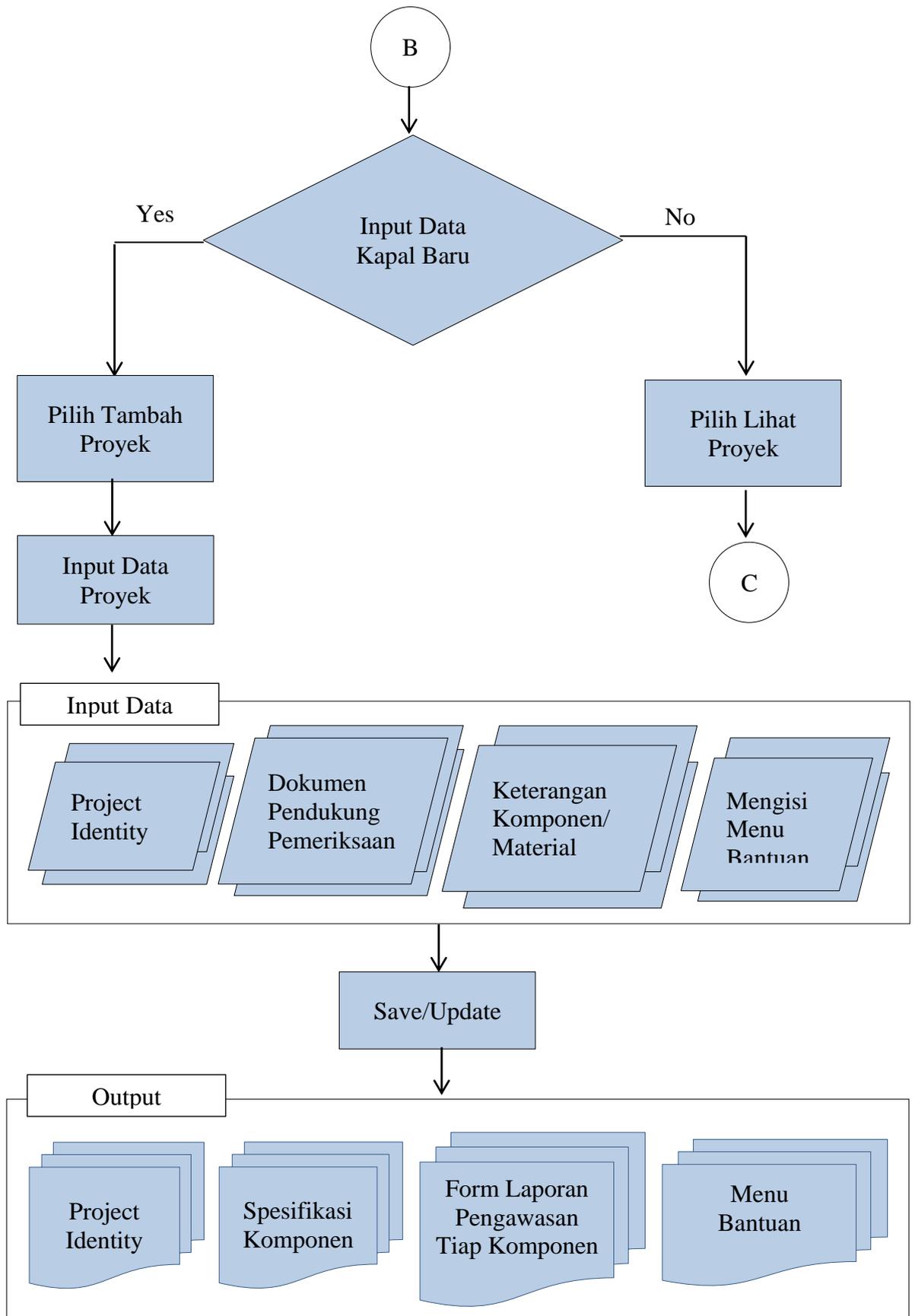
Dari gambar V.2 menunjukkan bagaimana grafik ERD yang menggambarkan hubungan antar entitas terhadap kepentingan. Hubungan tersebut akan menunjukkan bagaimana aplikasi yang dirancang dapat berjalan sesuai dengan tujuan. Di dalam *ERD* masing – masing entitas memiliki *attribute* yang bisa bersifat *foreign key* dan bersifat database entitas.

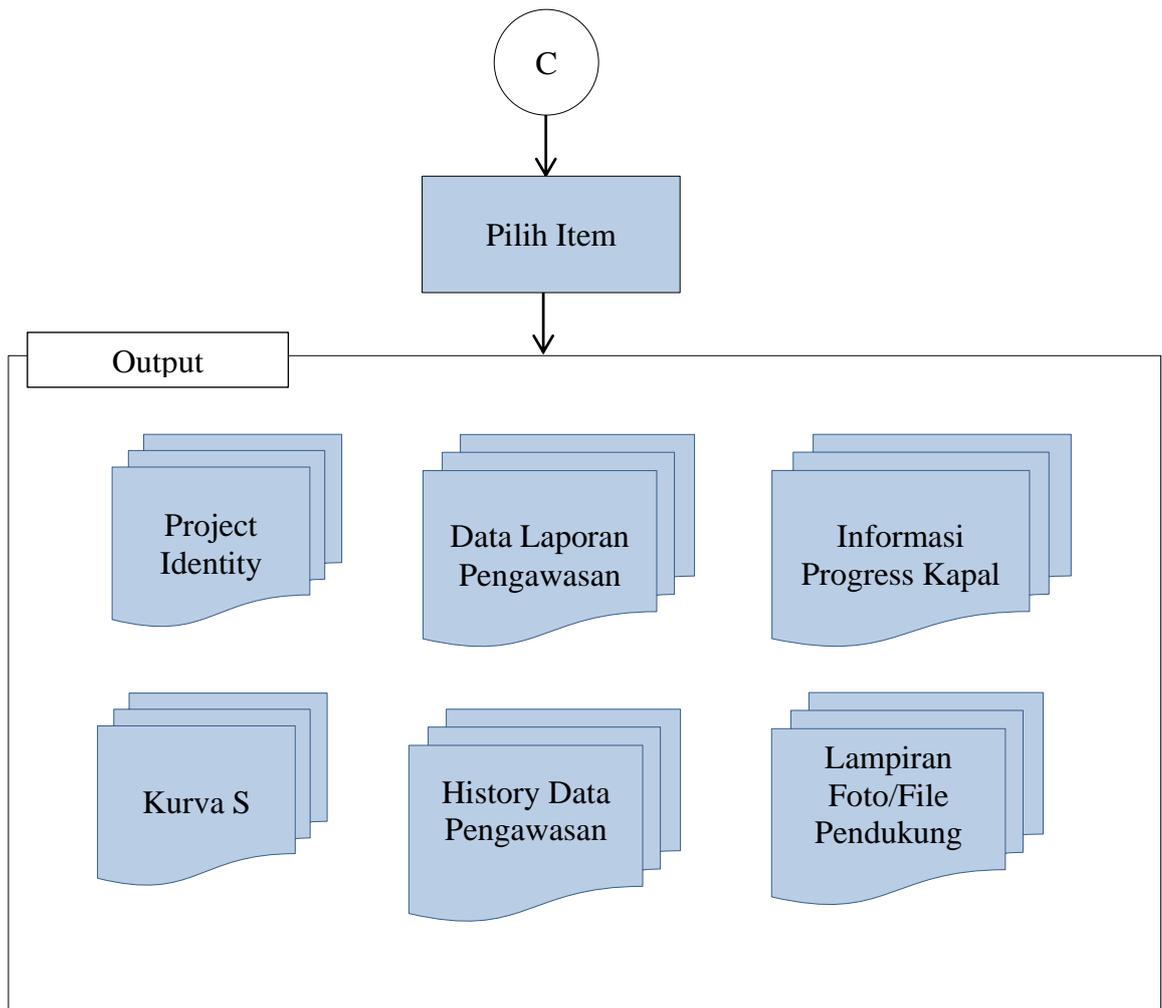
### V.3 *Data Flow Diagram (DFD)*

*Data Flow Diagram* dapat menunjukkan alur perjalanan data dan hubungannya dengan *user* sebagai pengendali data. Diagram alur atau *Data Flow Diagram* dapat digambarkan sebagai berikut :





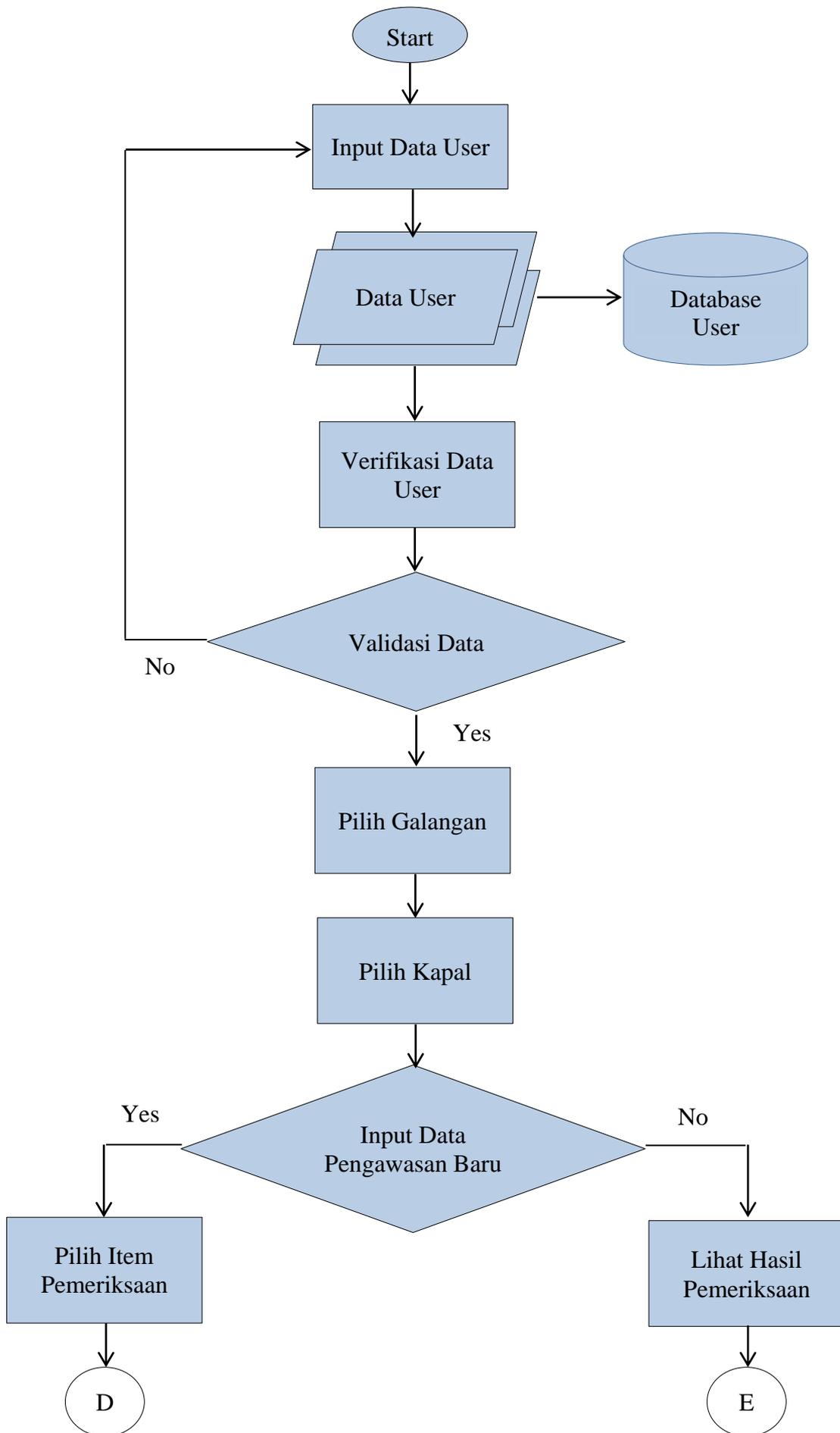


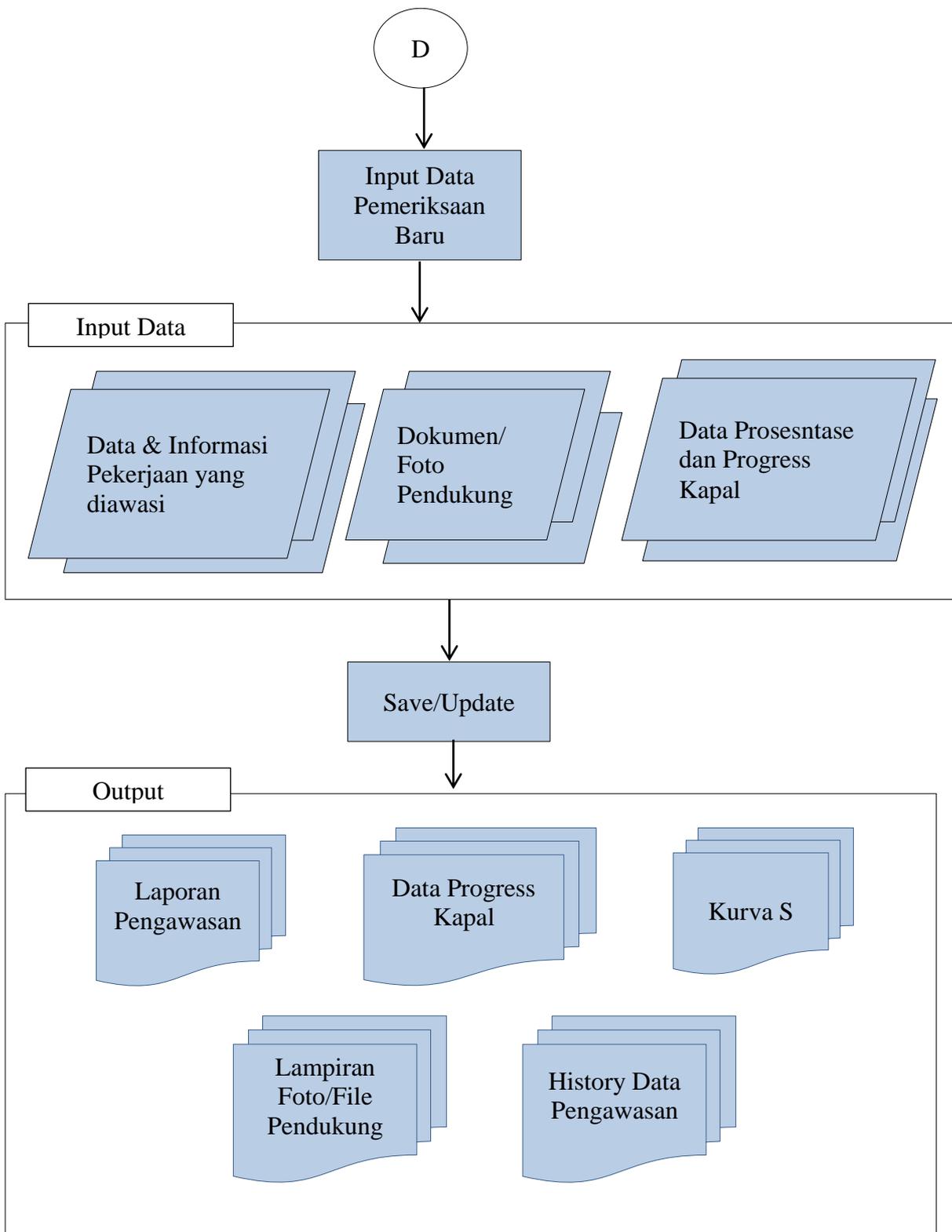


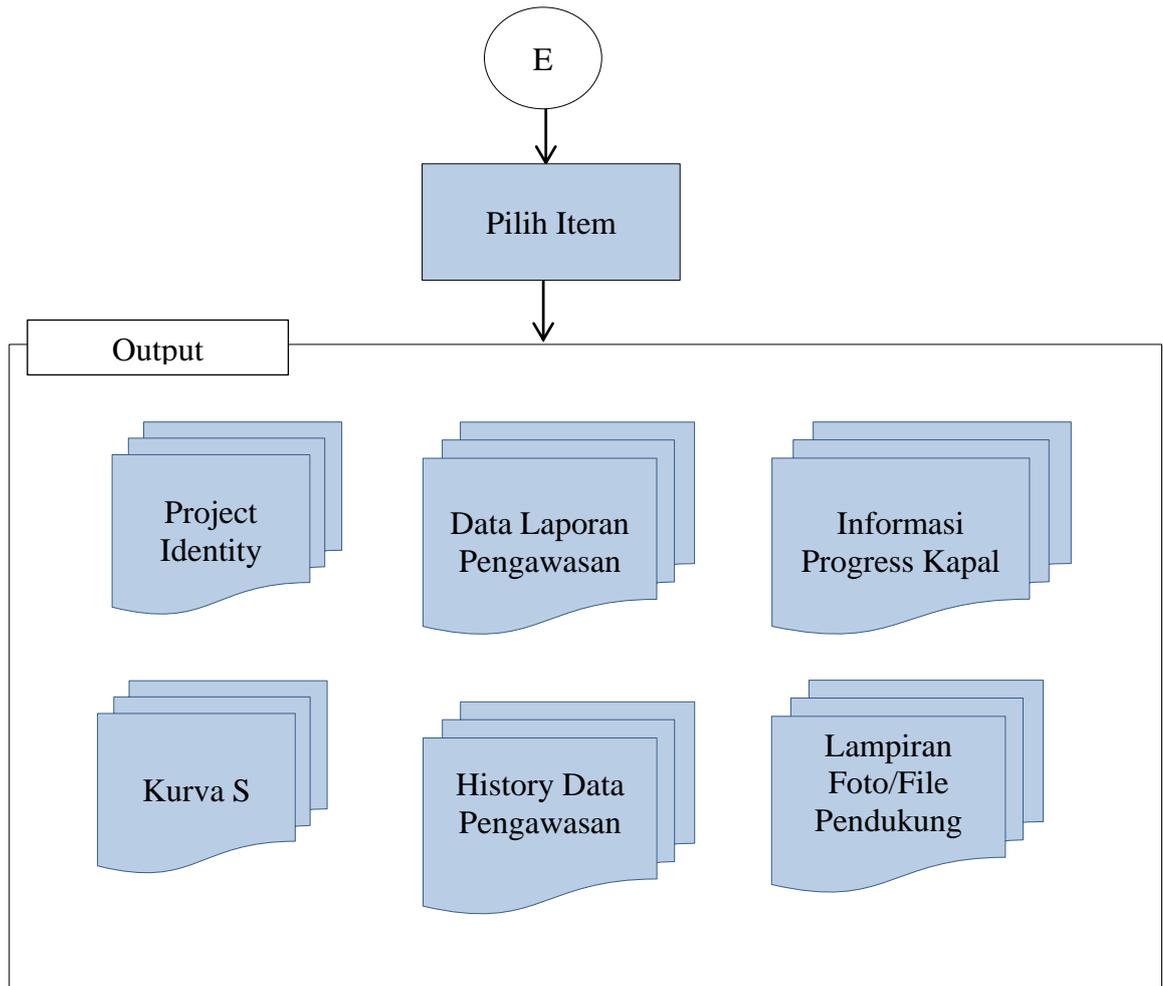
Gambar V. 3 Data Flow Diagram Administrator

Pada Gambar V.3 dapat dilihat alur data dari aplikasi android yang dirancang untuk bagian *administrator*. Di dalam aplikasi ini pihak *administrator* pertama kali harus memasukkan data awal yang diperlukan seperti data kapal dan data komponen dari kapal yang akan diawasi. Semua item yang diinput oleh pihak *administrator* bertujuan untuk menampilkan menu-menu yang selanjutnya akan diisi oleh pihak *user* atau *owner surveyor*.

*Output* dari bagian *administrator* ini akan sama seperti bagian *user* yaitu antara lain *project identity*, data laporan pengawasan, informasi *progress* kapal, kurva-S, *history* data pengawasan kapal dan bukti penunjang seperti lampiran foto atau dokumen yang di-*upload* di dalam program.





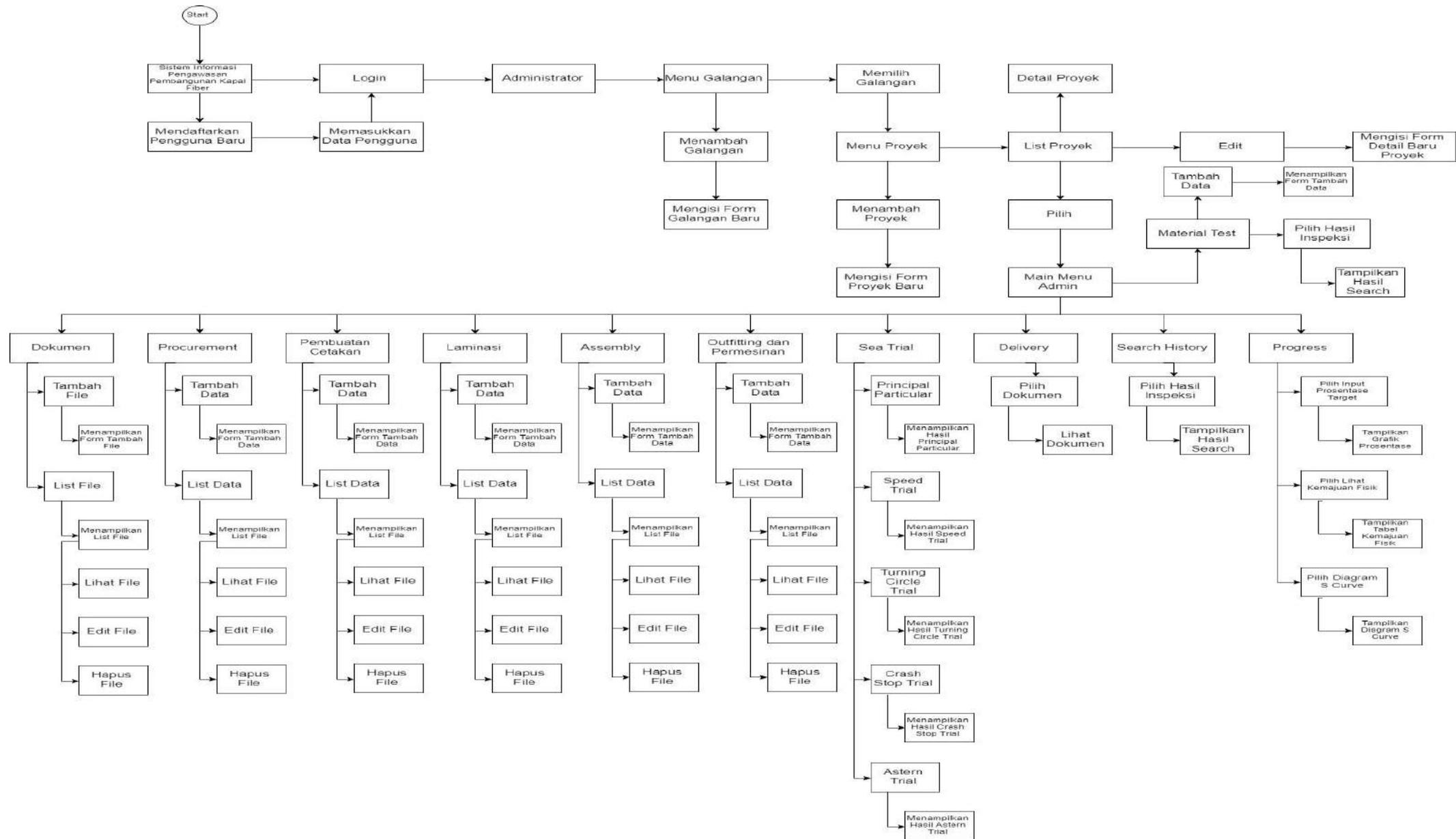


Gambar V. 4 Data Flow Diagram User

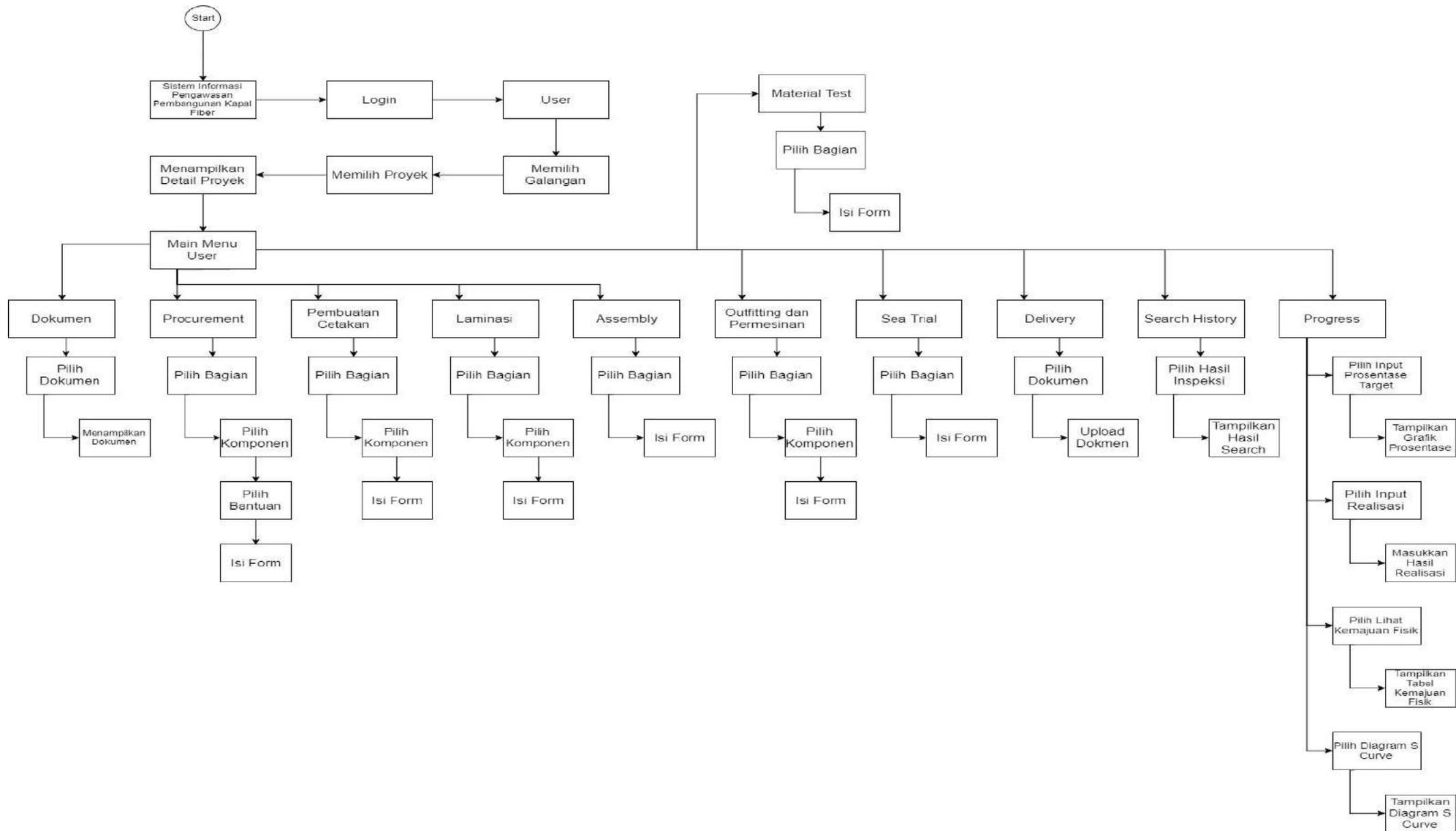
Pada Gambar V.4 dapat dilihat alur data dari aplikasi android yang dirancang untuk bagian *user*. *User* disini adalah pihak *owner surveyor* yang akan mengisi *form* yang sudah disediakan oleh aplikasi untuk melaporkan hasil pengawasan beserta *progress* yang telah diselesaikan oleh pihak galangan. Hasil laporan pengawasan yang diinput oeh *owner surveyor* juga dapat dilihat oleh pihak *administrator* di dalam aplikasi tersebut.

#### V.4 System Interface Diagram (SID)

System Interface Diagram adalah gambar diagram yang menunjukkan bagaimana tampilan atau interface yang telah dirancang di dalam program. Diagram tersebut menggambarkan bagaimana urutan proses mulai dari saat aplikasi dibuka hingga proses sign out. Berikut System Interface Diagram Administrator dan System Interface Diagram User yang akan ditampilkan pada gambar V.5 dan gambar V.6 pada halaman selanjutnya berikut ini:



Gambar V. 5 System Interface Diagram Administrator



Gambar V. 6 System Interface Diagram User

## V.5 Mock Up Aplikasi (Pemodelan Aplikasi)

*Mock Up* adalah sebuah pembuatan model untuk menunjukkan alur proses pekerjaan dari sistem aplikasi. Pembuatan model aplikasi yang dilakukan terbagi menjadi dua bagian yaitu model aplikasi untuk *administrator* dan model aplikasi untuk *user*. Berikut pemodelan (*mock up*) aplikasi dari masing-masing bagian :

### V.5.1 Mock Up Administrator

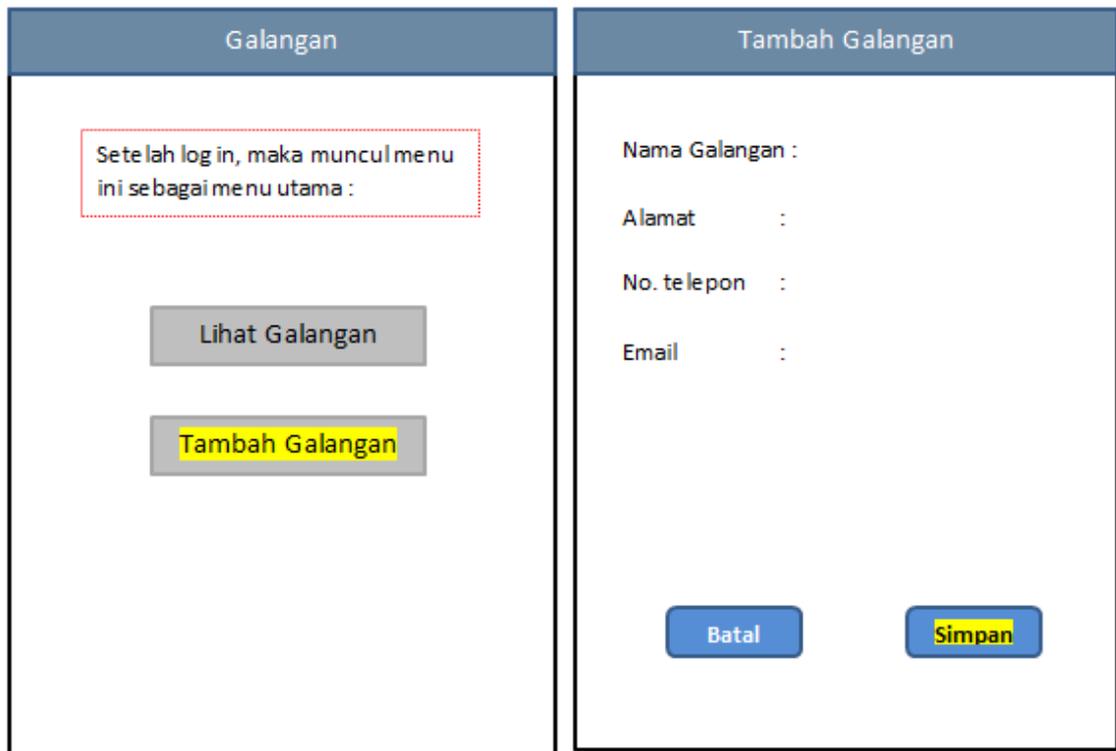
*Administrator* di dalam program ini memiliki wewenang antara lain memasukkan data kapal yang akan diawasi, mengatur siapa saja pengguna aplikasi, memberikan data informasi untuk kegiatan pengawasan dan bantuan dalam pengawasan. Selain itu, *administrator* juga dapat melihat laporan pengawasan serta laporan *progress* pembangunan kapal. Berikut pemodelan untuk *mock up* aplikasi administrator :

(a)

(b)

Gambar V. 7 (a) Tampilan Halaman Log In *Administrator* dan (b) Tampilan untuk Registrasi Pengguna Baru

Gambar V.7 (a) menjelaskan pemodelan aplikasi mengenai bagaimana cara *administrator* untuk masuk ke dalam program dan gambar V.7 (b) menjelaskan tampilan form pengisian untuk mendaftarkan *administrator* baru atau *owner surveyor baru*. Pada aplikasi ini yang berwenang untuk melakukan progres registrasi adalah pihak *administrator*.

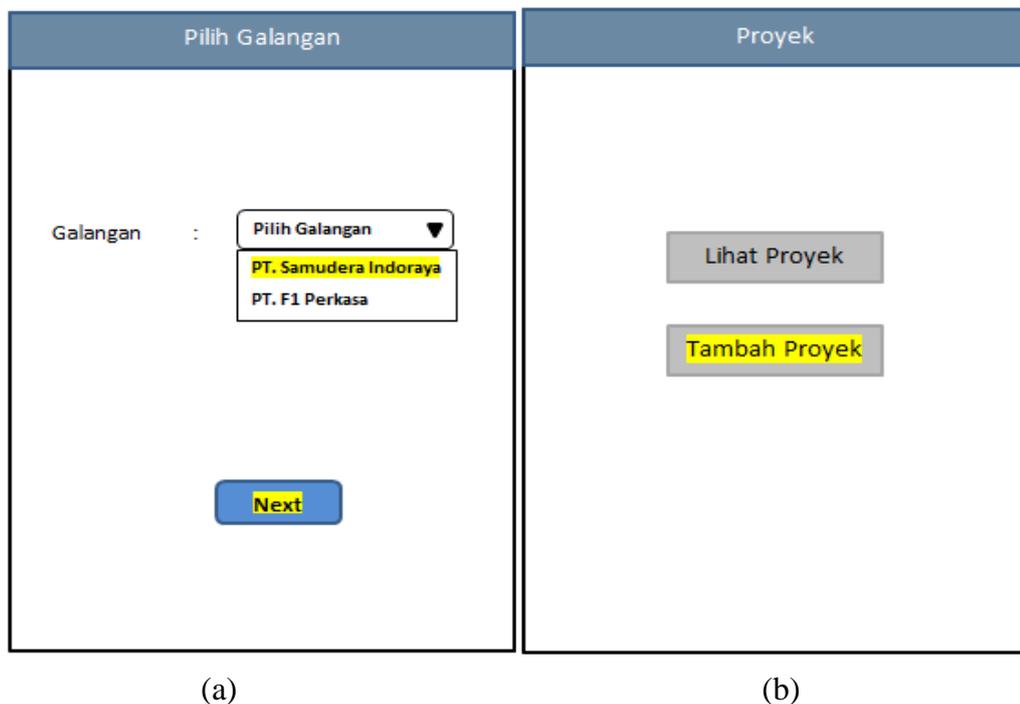


(a)

(b)

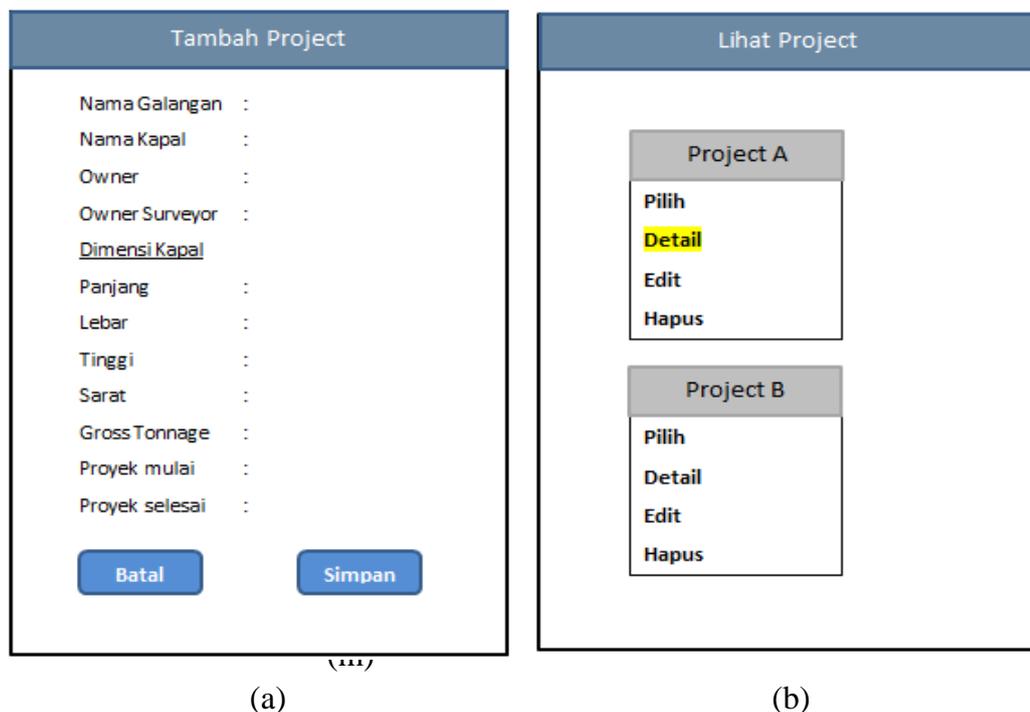
Gambar V. 8 (a) Tampilan Awal dari *Interface Administrator* dan (b) Tampilan Input Data Galangan

Gambar V.8 (a) di atas merupakan tampilan menu awal setelah *administrator* melakukan *log in* ke dalam program dan gambar V.8 (b) merupakan *form* yang keluar setelah menekan *menu* tambah galangan pada gambar V.8 (a) dimana *administrator* memasukkan data mengenai informasi galangan yang akan membangun kapal tersebut.



Gambar V. 9 (a) Galangan Kapal yang Sudah Dimasukkan oleh *Administrator* dan (b) Tampilan Menu untuk Menambah atau Melihat Project Pembangunan Kapal Baru

Gambar V.9 (a) menjelaskan menu daftar galangan kapal yang akan dipilih untuk ditambah project kapal yang akan diawasi dan Gambar V.9 (b) menjelaskan tampilan menu setelah memilih galangan dan ingin menambah project baru atau untuk melihat project-project pembangunan yang sudah ada.



Gambar V. 10 (a) Memasukkan Data Utama Kapal dan (b) Project Kapal yang Sudah Dimasukkan oleh *Administrator*

Gambar V.10 (a) merupakan form yang muncul setelah menekan menu tambah project dimana *administrator* memasukkan data utama kapal atau project yang akan dibangun dan diawasi. Setelah memasukkan data *project*, *administrator* dapat memilih *project* yang akan dimasukkan data informasi awal untuk pengawasan dan bantuan-bantuan pengawasan. Gambar V.10 (b) merupakan *list* atau daftar project yang sedang diawasi. Di dalam menu ini terdapat beberapa pilihan antara lain adalah menu pilih, detail, *edit* dan hapus. Menu pilih berfungsi untuk masuk ke dalam menu proses pengawasan, menu detail untuk menampilkan data utama kapal yang sedang diawasi, menu *edit* untuk mengubah data yang sudah dimasukkan apabila terdapat kesalahan, dan menu hapus untuk menghapus project tersebut dari menu pengawasan.

Setelah *admin* menekan tombol pilih maka akan muncul menu selanjutnya yaitu menu-menu di dalam proses pengawasan seperti pada gambar V.11 berikut ini :



Gambar V. 11 Menu-menu di Dalam Proses Pengawasan Sebuah *Project* Pembangunan Kapal FRP

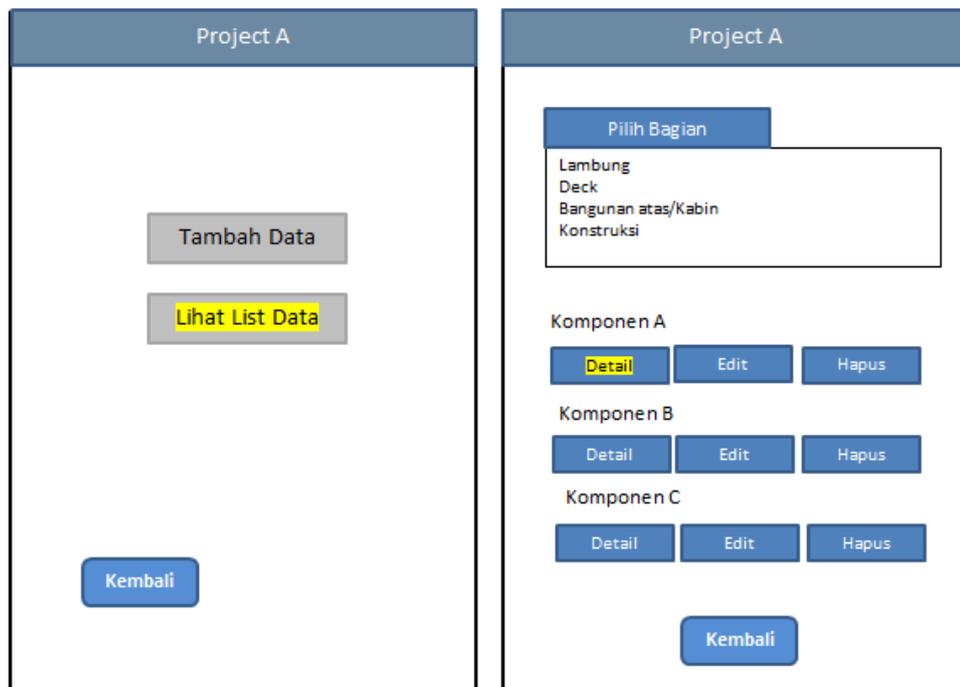
Gambar V.11 menjelaskan menu-menu utama yang terdapat di dalam proses pengawasan sebuah kapal FRP berdasarkan dari urutan proses produksinya. Pada menu pertama yaitu menu dokumen digunakan untuk memasukkan data-data dokumen penting dari suatu kapal yang akan dibangun dan dokumen tersebut sangat dibutuhkan oleh seorang *owner surveyor* dalam mengawasi pembangunan kapal. Berikut tampilan dari menu dokumen di dalam aplikasi seperti gambar V.12 :

Gambar V.12 Menu Tambah Data Dokumen Pada Aplikasi

Selain memasukkan data-data dokumen, *administrator* juga memasukkan data-data komponen kapal yang menjadi bagian yang perlu diawasi di dalam proses produksi. Berikut contoh *form* yang harus diisi oleh administrator yang ditampilkan pada gambar V.13 di bawah ini :

Gambar V. 13 Urutan Proses untuk Memasukkan Data Sebuah Komponen

Gambar V.13 menjelaskan tentang bagaimana proses memasukkan data komponen kapal oleh pihak *administrator*. Langkah pertama adalah memilih menu proses pengawasan yang akan ditambah atau dimasukkan data komponennya, setelah itu memilih menu tambah data kemudian mengisi form untuk melengkapi data-data komponen yang diperlukan dan pilih *submit* untuk menyimpan data tersebut. Di dalam *form* tersebut juga tersedia pilihan untuk *upload* file panduan pengawasan dan *input* bantuan berupa kalimat panduan atau standar dari pengawasan kapal FRP. Selain mengisi *form*, *administrator* juga dapat mengakses laporan hasil pengawasan dari *owner surveyor* seperti yang ditampilkan pada gambar V.14 di bawah ini :



Gambar V. 14 Urutan Proses Melihat Laporan Hasil Pengawasan

Gambar V.14 menjelaskan tentang bagaimana urutan proses melihat laporan hasil pengawasan yang sudah diisi oleh *owner surveyor*. Langkah pertama yang dilakukan untuk melihat hasil laporan ini adalah dengan memilih *menu* lihat *list* data, lalu memilih bagian laporan hasil pengawasan yang ingin dilihat. Di dalam daftar komponen tersebut terdapat menu detail untuk menampilkan laporan hasil pengawasan dan menu *edit* untuk merubah isi bantuan maupun isi file panduan pada komponen tersebut. Berikut contoh pemodelan *form* yang ditampilkan pada menu detail laporan pengawasan seperti yang ditampilkan pada gambar V.15 :

**Project A**

**Kulit Lambung (Shell)**

Tanggal :

Pekerjaan : Pembuatan Cetakan Lambung

Material : Melamin 12 mm, Balok 6 x 12, Mur 12 mm

Peralatan : Circular, Hand Screw, Palu, Pahat, Gerinda

Jumlah Personil :  orang

Cuaca : Cerah

Suhu :  Celcius

Waktu : Siang hari

Tempat : Indoor

Lama Pengeringan :  Hari

(a)

**Project A**

[\(lanjutan\)](#)

Ketebalan Laminasi :  mm

Jumlah Layer : 12 Lapis

Formula layer : GC + M300 + M300 + WR600 + M300 + WR600+ M300 + WR600 + M300 + WR600 + M300 + WR600 + M300

Perbandingan campuran bahan :

Bahan	Lapangan	Standar	Kondisi
CSM : Resin		28 : 72	Accept/Reject
WR : Resin		35 : 65	Accept/Reject
Biaxial : Resin		50 : 50	Accept/Reject
Katalis : Resin		1-2% dari total berat resin	Accept/Reject
Aerosil : Gelcoat		1 : 0,025	Accept/Reject
Talc : Gelcoat		1 : 0,01	Accept/Reject
Pigment : Gelcoat		1 : 0,05	Accept/Reject
Katalis : Gelcoat		1 : 0,01	Accept/Reject

(b)

**Project A**

[\(lanjutan\)](#)

Hasil Pengecekan

Akurasi Dimensi :

Kehalusan Permukaan :

Kekedapan :

Bantuan :

Kondisi :  ▼

Accept

Reject

↓

From camera

From galeri

(b)

**Project A**

[\(lanjutan\)](#)

Keterangan/Catatan/Rekomendasi :

QC Inspector : \_\_\_\_\_

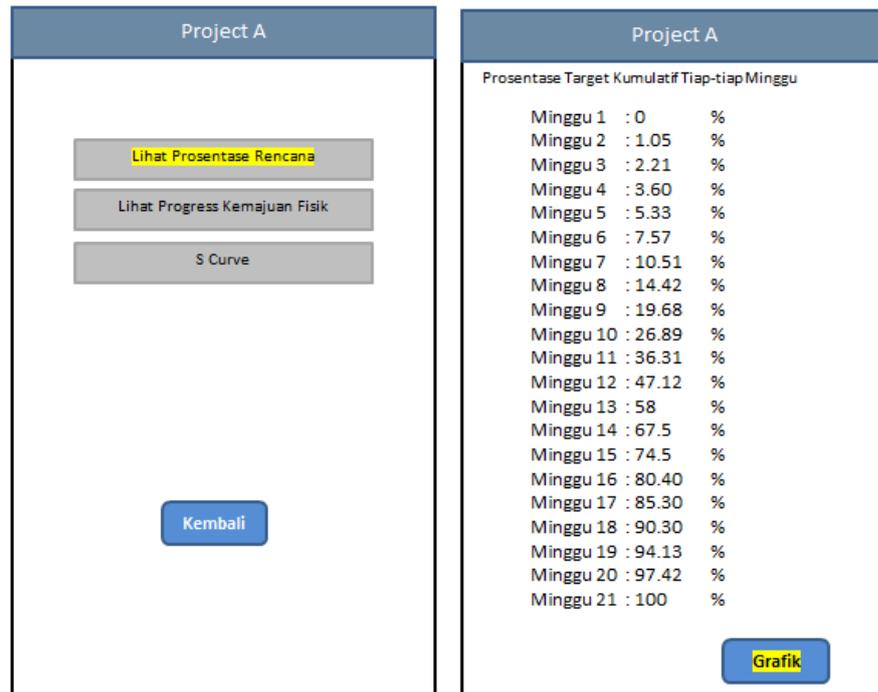
Supervisor : \_\_\_\_\_

Class Surveyor : \_\_\_\_\_

(d)

Gambar V. 15 (a) (b) (c) dan (d) Contoh Form Laporan Pengawasan

Gambar V.15 menjelaskan mengenai contoh *form* dari hasil laporan pengawasan di dalam aplikasi. Bentuk dan isi *form* pada masing-masing menu akan berbeda tergantung pada proses pekerjaan yang sedang diawasi oleh *owner surveyor*. Perhitungan *progress* kemajuan fisik kapal dimulai dari *owner surveyor* yang memasukkan prosentase rencana (*planning*) dari pekerjaan pembangunan kapal yang diitung secara kumulatif pada tiap-tiap minggu menjadi seperti yang ditampilkan pada gambar V. 16 di bawah ini :

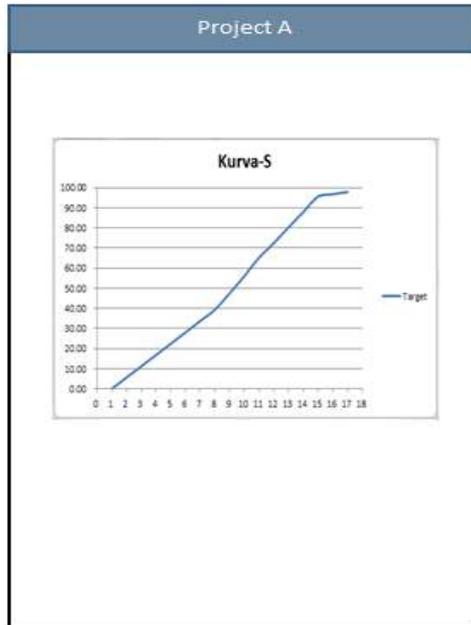


(a)

(b)

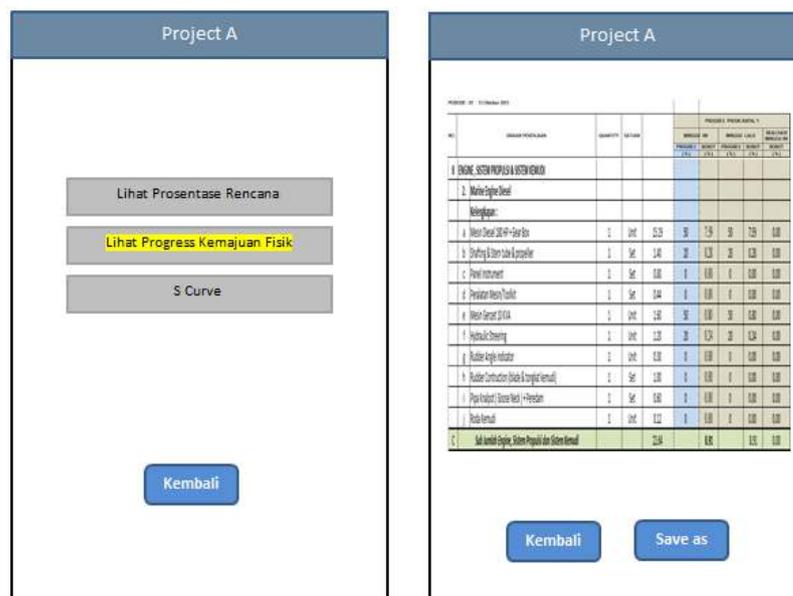
Gambar V. 16 Tampilan dari Prosentase Rencana Pembangunan Kapal Tiap Minggu

Gambar V.16 (a) dan (b) menjelaskan tentang urutan dari tampilan menu *progress* kapal pada bagian prosentase rencana. Pertama *administrator* memilih menu *progress*, selanjutnya memilih menu lihat prosentase rencana maka akan muncul halaman seperti gambar V.16 (b) dan apabila *admin* memilih tombol grafik maka bisa dilihat hasil dari tampilan grafik prosentase rencana seperti gambar V.17 pada halaman berikutnya :



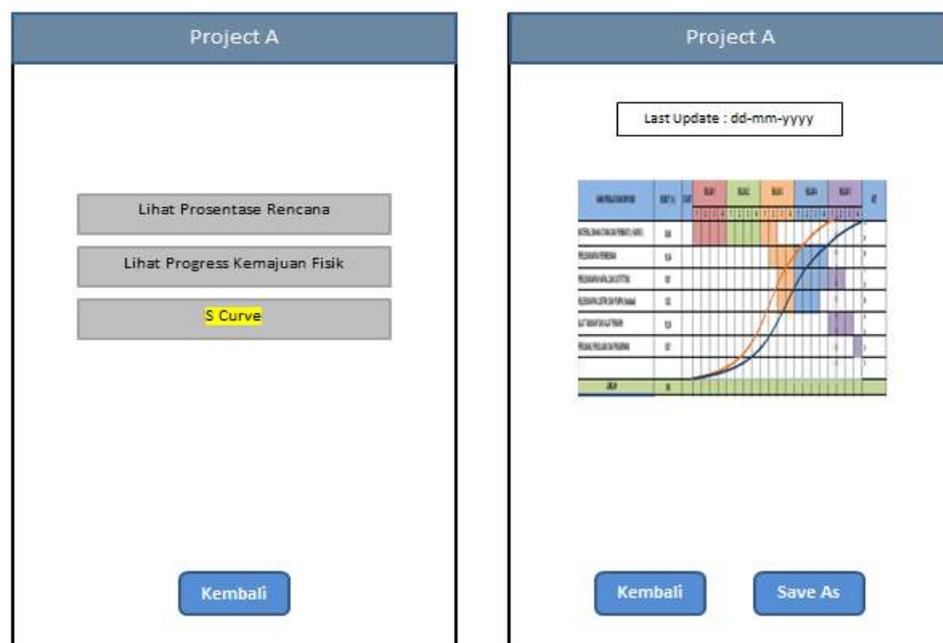
Gambar V. 17 Tampilan Grafik Dari Prosentase Rencana Pembangunan Kapal

Gambar V.17 menjelaskan tentang gambar grafik yang muncul apabila administrator memilih tombol grafik. Grafik tersebut merupakan hasil dari memasukkan angka prosentase rencana pada menu sebelumnya dan tidak akan keluar tampilan grafik apabila belum dimasukkan angka prosentase rencananya. Angka prosentase tersebut diperoleh dari hasil perhitungan pembobotan pada setiap komponen kapal dan kemudian dibagi per minggu sesuai dengan jadwal pengerjaannya, dan selanjutnya diakumulasikan dari minggu pertama hingga minggu terakhir dari jadwal pengerjaan.



Gambar V. 18 Tampilan Rekapitulasi dari Progress Kemajuan Fisik yang Sudah Dimasukkan oleh Owner Surveyor

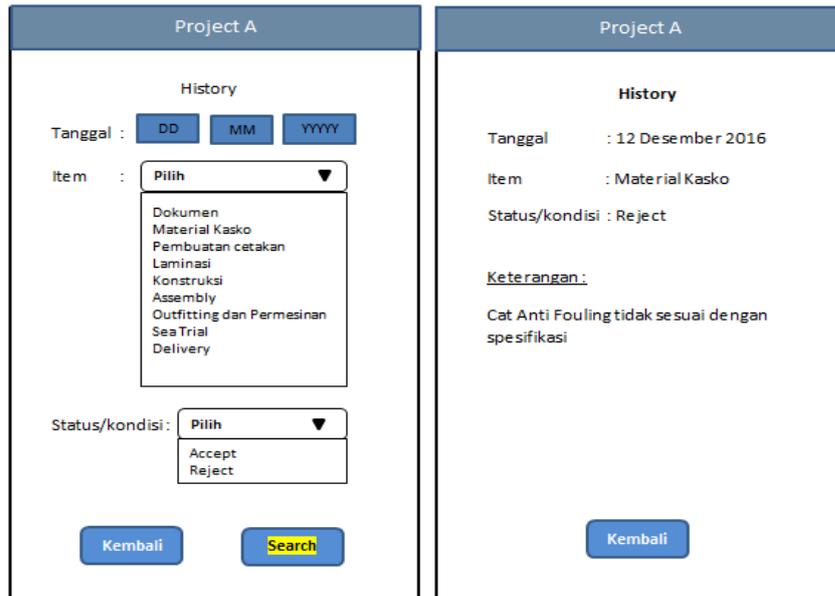
Gambar V.18 menjelaskan rekapitulasi dari *progress* kemajuan fisik per minggu yang telah dilaporkan oleh *owner surveyor* pada menu *input realisasi progress* di halaman menu yang hanya bisa diakses oleh *owner surveyor*. Di dalam tabel tersebut dijelaskan tentang kuantitas barang, bobot terhadap total, hingga perbandingan dari progres pembangunan kapal antara minggu ini dengan minggu lalu. Realisasi *progress* tersebut akan dibandingkan dengan prosentase rencana yang sudah diisi pada menu sebelumnya dan dapat dilihat pada menu *S-Curve* seperti gambar V.19 di bawah ini :



Gambar V. 19 Tampilan *S-Curve Progress* Kemajuan Fisik Kapal

Gambar V.19 menjelaskan grafik *S-Curve* yang menunjukkan perbandingan antara prosentase rencana dengan prosentase aktual dari *realisasi* pembangunan kapal tiap minggu. Sehingga dari grafik tersebut bisa diketahui bagaimana pembangunan kapal ini berlangsung, apakah sudah sesuai dengan rencana awal pembangunan atau tidak.

Di dalam aplikasi ini juga terdapat menu *search history* yang berfungsi untuk mencari laporan pengawasan dan temuan-temuan lainnya yang bermasalah dan perlu dilakukan tindakan lebih lanjut. Berikut menu *search history* yang ditampilkan pada gambar V.20 :

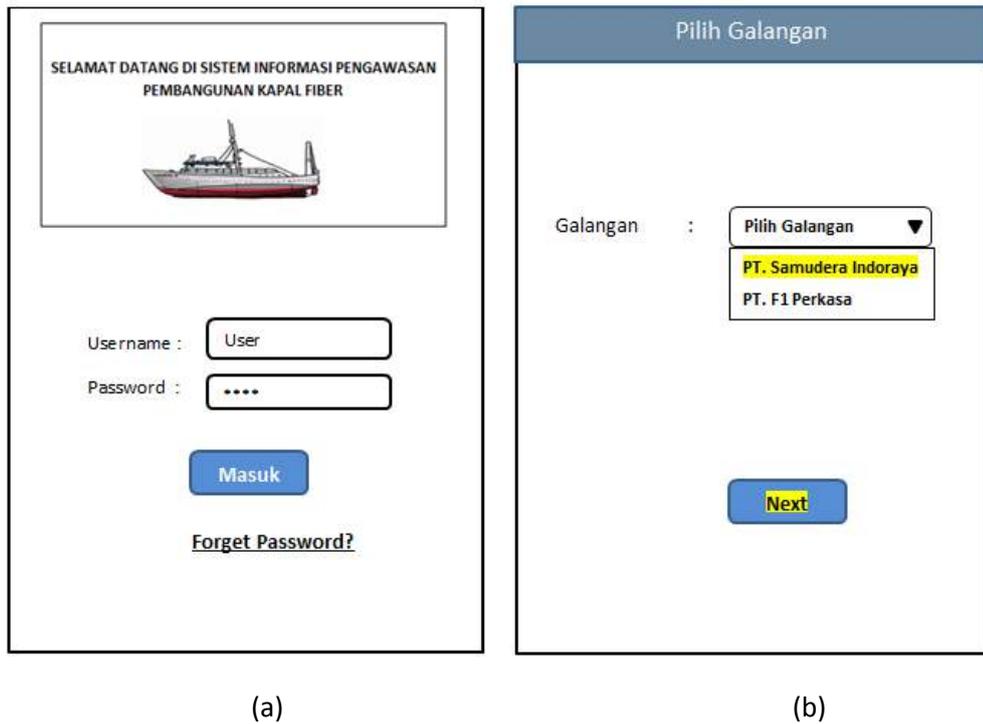


Gambar V. 20 Menu *Search History* dan Contoh Hasil Pencarian

Gambar V.20 menjelaskan salah satu contoh hasil pencarian menggunakan menu *search history*. Hasil pencarian akan menampilkan hasil yang sesuai dengan tanggal, bagian dan kondisi yang sudah dipilih. Dari menu tersebut maka dapat diketahui pada bagian mana saja yang sudah tidak bermasalah dan yang masih bermasalah sehingga perlu ditangani dengan cepat.

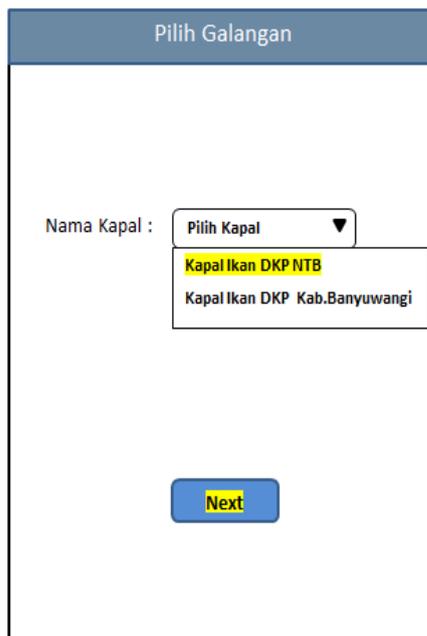
### V.5.2 Mock Up User

*User* di dalam program ini adalah seorang pengawas atau *owner surveyor* yang melakukan pekerjaannya mengawasi kapal di lapangan. *User* memiliki wewenang untuk memasukkan data hasil pengawasan, memasukkan gambar hasil dokumentasi pengawasan, dan memberikan hasil keputusan diterima atau ditolaknya dari hasil suatu pengerjaan di lapangan. Berikut contoh-contoh tampilan yang akan menjelaskan wewenang *user* di dalam program ini :



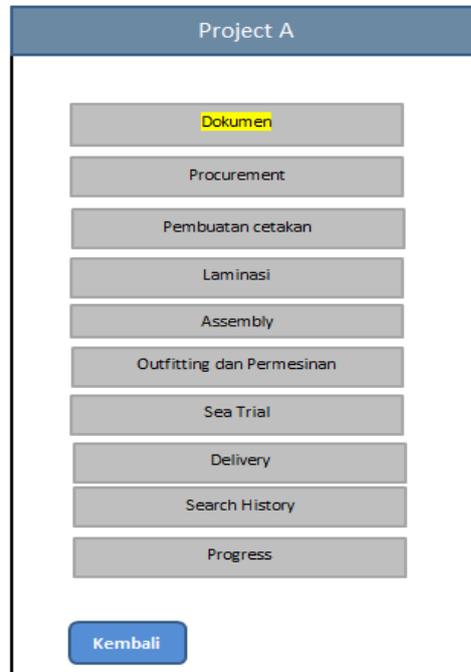
Gambar V. 21 (a) Halaman *Log In User* dan (b) Halaman *Pilih Galangan*

Gambar V.21 (a) menjelaskan proses *log in* dari *user* agar bisa masuk ke dalam program ini. *Username* dan *password* didapat dari menu *register* yang dilakukan oleh *administrator* dan hanya terdapat pada aplikasi *administrator*. Gambar V.21 (b) menjelaskan tentang pemilihan galangan tempat project kapal tersebut dibangun.



Gambar V. 22 Menu *Pilih Project Kapal* yang Akan Diawasi oleh *User*

Setelah memilih galangan, *user* akan memilih *project* kapal yang akan diawasi seperti pada gambar V.22 di atas. Setelah memilih kapal maka akan muncul menu-menu utama pengawasan seperti gambar berikut ini :



Gambar V. 23 Menu Utama *User*

Gambar V.23 merupakan pemodelan dari menu utama aplikasi *user* berdasarkan urutan proses produksi kapal FRP. Tiap pilihan menu-menu tersebut akan memunculkan *form* pengawasan dari tiap-tiap komponen yang akan dipilih.

Project A

**Kulit Lambung (Shell)**

Tanggal :

Pekerjaan : Pembuatan Cetakan Lambung

Material : Melamin 12 mm, Balok 6 x 12, Mur 12 mm

Peralatan : Circular, Hand Screw, Palu, Pahat, Gerinda

Jumlah Personil :  orang

Cuaca : Cerah

Suhu :  Celcius

Waktu : Siang hari

Tempat : Indoor

Lama Pengeringan :  Hari

Project A

[\(lanjutan\)](#)

Ketebalan Laminasi :  mm

Jumlah Layer : 12 Lapis

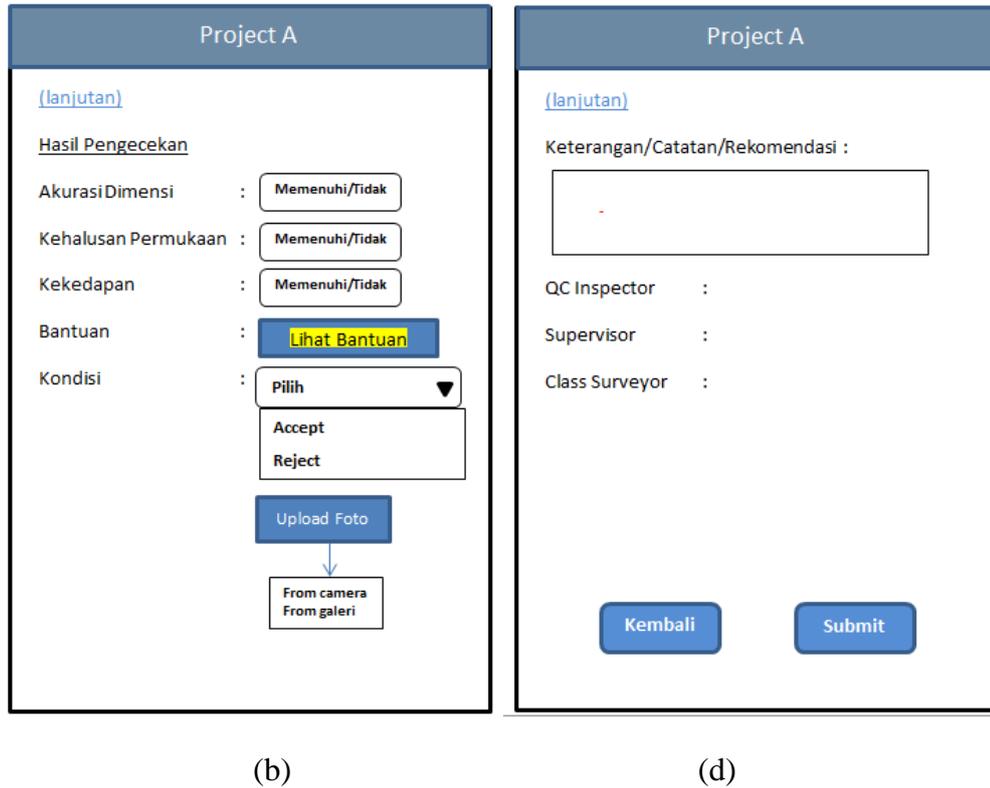
Formula layer : GC + M300 + M300 + WR600 + M300 + WR600 + M300 + M300 + WR600 + M300 + WR600 + M300

Perbandingan campuran bahan :

Bahan	Lapangan	Standar	Kondisi
CSM : Resin		28 : 72	Accept/Reject
WR : Resin		35 : 65	Accept/Reject
Biaxial : Resin		50 : 50	Accept/Reject
Katalis : Resin		1-2% dari total berat resin	Accept/Reject
Aerosil : Gelcoat		1 : 0,025	Accept/Reject
Talc : Gelcoat		1 : 0,01	Accept/Reject
Pigment : Gelcoat		1 : 0,05	Accept/Reject
Katalis : Gelcoat		1 : 0,01	Accept/Reject

(a)

(b)



Gambar V. 24 Contoh *Form* Pengawasan pada Pemodelan Aplikasi

Gambar V.24 menjelaskan tentang *form* yang perlu diisi oleh *user* ketika melakukan pengawasan pembangunan kapal. Pada tampilan tersebut juga terdapat tombol untuk mengunggah gambar atau foto dari galeri atau dari manajemen *file* pada *smartphone/tablet* pengawas. Foto atau gambar tersebut akan dijadikan sebagai hasil dokumentasi pengawasan. Selain itu juga terdapat tombol lihat bantuan yang berfungsi untuk menampilkan panduan atau bantuan untuk pengawasan.

## V.6 Penyusunan *Database*

*Database* aplikasi ini disusun berdasarkan pada *form* pengawasan yang telah didapat kemudian diolah berdasarkan data yang telah diperoleh. Setiap galangan dan konsultan memiliki *form* pengawasan yang berbeda, namun berdasarkan studi lapangan yang dilakukan maka diperoleh *form* pengawasan yang lebih sistematis dan mempermudah *owner surveyor* dalam melakukan proses pengawasan. *Form* pengawasan yang dibuat dibagi menjadi beberapa bagian dimulai dari dokumen, *procurement*, pembuatan cetakan, laminasi, *assembly*, *outfitting* dan permesinan, *sea trial*, *delivery*, *search history* dan *progress*. Setiap bagian menu tersebut terdapat kalimat bantuan untuk membantu proses pengawasan dari *owner surveyor*.

Bentuk *form* pengawasan pada aplikasi berupa *checklist*, penginputan teks dan angka secara manual. Laporan data hasil pengawasan yang diinput oleh *user* dapat dilihat pada aplikasi baik pada bagian *administrator* maupun *user*.

Pada aplikasi ini tahap penyusunan database dilakukan dengan cara maupun urutan sebagai berikut:

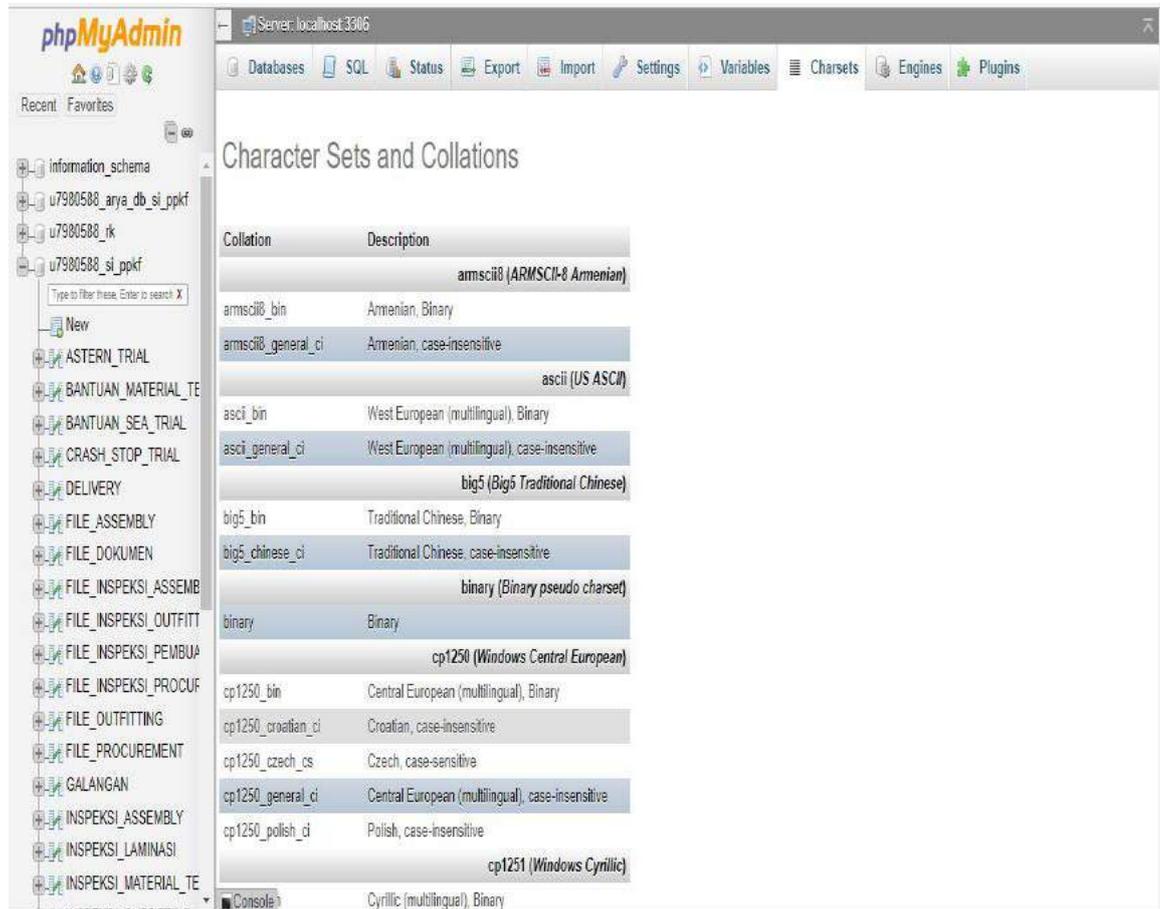
1. Buka web browser (*Mozilla Firefox* atau *Google Chrome*) lalu masukkan alamat web khusus untuk mengakses *database* seperti pada gambar berikut ini :

Table	Action	Rows	Type	Collation	Size	Overhead
ASTERN_TRIAL	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	3	MyISAM	latin1_swedish_ci	1.1 KiB	-
BANTUAN_MATERIAL_TEST	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	8	MyISAM	latin1_swedish_ci	2.5 KiB	-
BANTUAN_SEA_TRIAL	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	2	MyISAM	latin1_swedish_ci	1.2 KiB	-
CRASH_STOP_TRIAL	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	3	MyISAM	latin1_swedish_ci	1.1 KiB	-
DELIVERY	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	4	MyISAM	latin1_swedish_ci	2.3 KiB	-
FILE_ASSEMBLY	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	6	MyISAM	latin1_swedish_ci	2.6 KiB	-
FILE_DOKUMEN	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	21	MyISAM	latin1_swedish_ci	3.7 KiB	-
FILE_INSPEKSI_ASSEMBLY	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	11	MyISAM	latin1_swedish_ci	2 KiB	-
FILE_INSPEKSI_OUTFITTING	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	8	MyISAM	latin1_swedish_ci	1.9 KiB	-
FILE_INSPEKSI_PEMBUATAN_CETAKAN	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	18	MyISAM	latin1_swedish_ci	3 KiB	-
FILE_INSPEKSI_PROCUREMENT	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	17	MyISAM	latin1_swedish_ci	3.1 KiB	-
FILE_OUTFITTING	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	128	MyISAM	latin1_swedish_ci	17.1 KiB	-
FILE_PROCUREMENT	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	366	MyISAM	latin1_swedish_ci	18.5 KiB	288 B
GALANGAN	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	3	MyISAM	latin1_swedish_ci	2.4 KiB	184 B
INSPEKSI_ASSEMBLY	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	5	MyISAM	latin1_swedish_ci	2.4 KiB	-
INSPEKSI_LAMINASI	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	0	MyISAM	latin1_swedish_ci	1 KiB	-
INSPEKSI_MATERIAL_TEST	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	5	MyISAM	latin1_swedish_ci	2.4 KiB	-
INSPEKSI_OUTFITTING	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	6	MyISAM	latin1_swedish_ci	2.5 KiB	-

Gambar V. 25 Daftar *Database* dalam Aplikasi Android

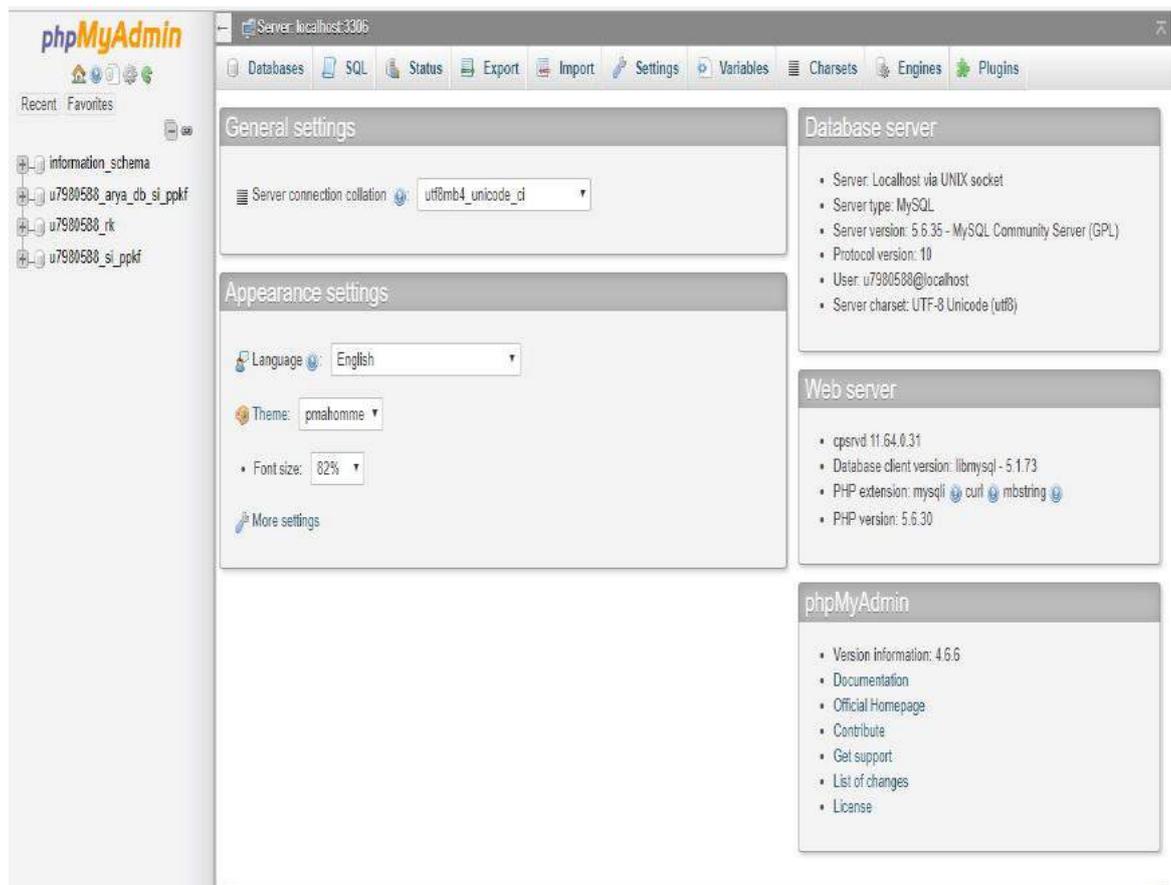
2. Membuat *database* dari menu utama yang ditampilkan pada aplikasi android ini dan menghubungkan menu-menu dalam *database* tersebut. Setiap *database* tersusun dari tabel-tabel. Setiap *input* dan *output* dari masing-masing menu harus disambungkan pada *database* ini. Proses *autocomplete* juga terdapat dalam *database* ini. Proses *autocomplete* adalah proses dimana *user* memasukkan huruf/kata yang memunculkan

*suggest* kata yang sudah terdapat di dalam *database*. Setelah memilih *suggest* kata yang muncul secara otomatis, muncul *form* sesuai dengan *suggest* kata yang diinput. Pembuatan menu utama akan dijelaskan pada Gambar V.26 berikut:



Gambar V. 26 Database Menu utama

3. Pada tahap ini akan menampilkan bagaimana bentuk tampilan dari aplikasi dan *server* dari aplikasi tersebut yang akan dijelaskan pada Gambar V.27 pada halaman selanjutnya:



Gambar V. 27 Database Mengenai Tampilan dan Server Database Aplikasi

## V.7 Simulasi Aplikasi Android

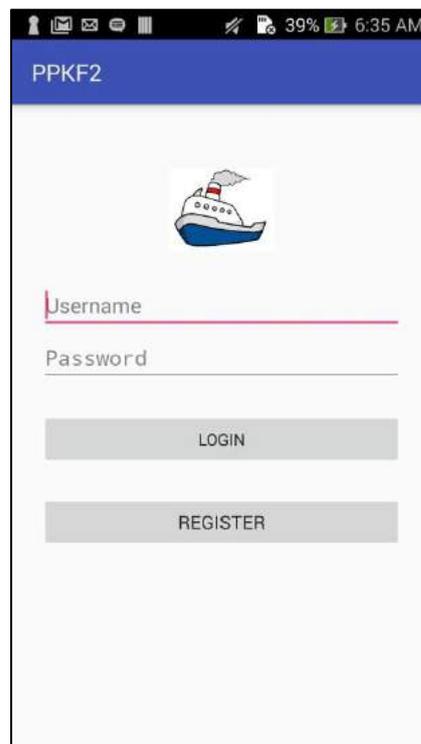
Dalam aplikasi komputer berbasis android untuk menunjang pekerjaan *owner surveyor* dalam pengawasan pembangunan kapal baru FRP ini terdapat dua entitas utama yaitu *administrator* dan *user (owner surveyor)*. Berikut simulasi aplikasi dari kedua entitas tersebut beserta kewenangannya:

### V.7.1 Administrator

*Administrator* adalah *super user* yang memiliki wewenang penuh pada program ini, dimana *administrator* dapat mengatur pengguna aplikasi ini, memasukkan data kapal, memasukkan bantuan untuk proses pengawasan, memasukkan *file/gambar* yang digunakan untuk melakukan proses pengawasan, hingga melihat hasil laporan pengawasan.

## 1. Halaman Pembuka

Halaman pembuka merupakan halaman awal dari aplikasi ini dimana perlu dilakukan *login* sesuai dengan *id/username* serta *password* dari pengguna tersebut. Berikut gambar halaman pembuka yang ditampilkan pada Gambar V.28 :

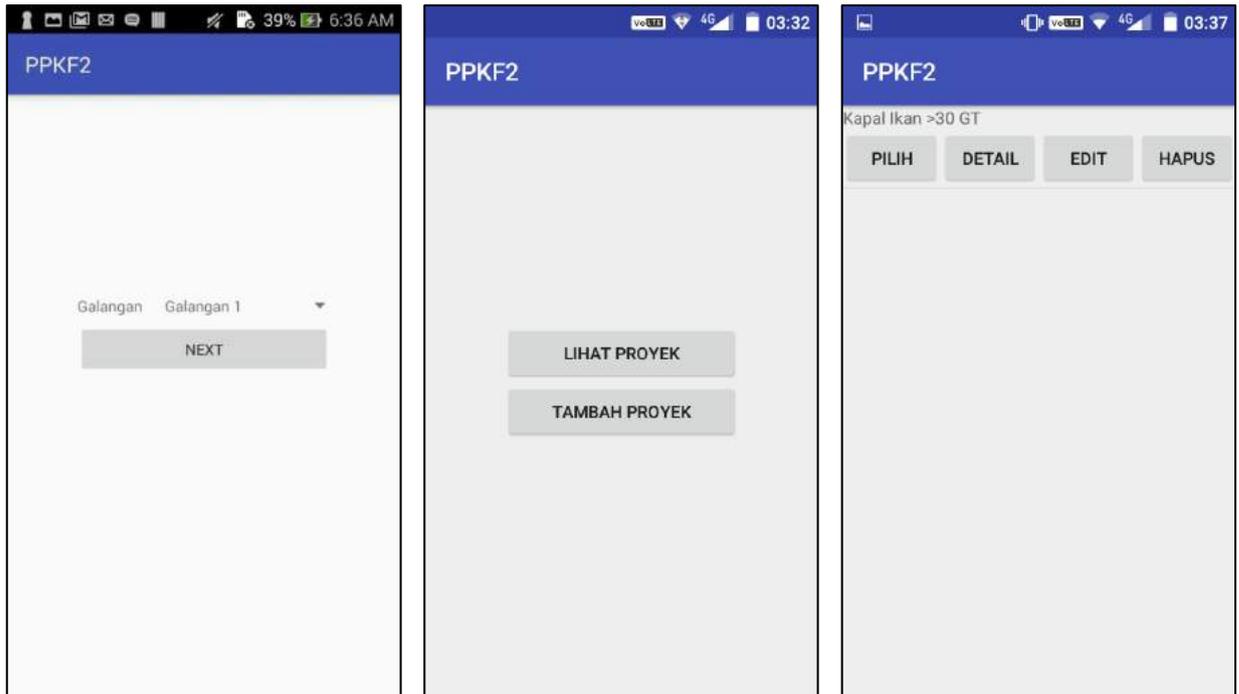


Gambar V. 28 Halaman Pembuka Aplikasi

Gambar V.28 di atas merupakan halaman pembuka aplikasi dimana pada halaman pembuka (Administrator) terdapat fasilitas *log in* dengan cara menginput *username* dan *password* untuk dapat mengakses *menu* di dalam aplikasi. Dengan melakukan *log in* maka dapat langsung mengakses aplikasi sebagai fungsi Administrator.

## 2. Menu Awal Aplikasi

Pada menu awal ini fungsi *administrator* adalah memilih dan menambah galangan tempat kapal di awasi. Berikut tampilan *menu* awal dari aplikasi *administrator* yang ditampilkan pada Gambar V.29 di halaman selanjutnya :



Gambar V. 29 Menu Awal Aplikasi Administrator

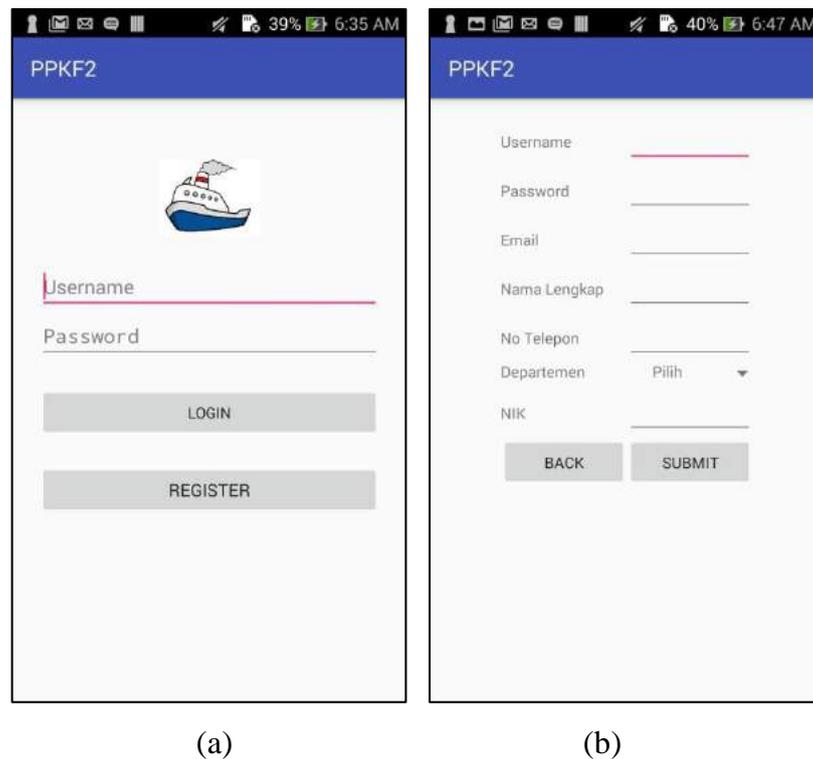
Gambar V.29 di atas merupakan tampilan awal dari aplikasi *administrator* yaitu dengan memilih galangan kapal. Di bagian ini sebelumnya pihak admin bisa menambah atau memilih galangan. Setelah memilih galangan pihak admin selanjutnya bisa menambah atau memilih *project* yang sudah ada. Berikut tampilan untuk pilihan menu tambah *project* kapal seperti pada gambar V.30 :

PPKF2	
Nama Kapal	<input type="text"/>
Owner	<input type="text"/>
Owner Survivor	<input type="text"/>
Dimensi Kapal	<input type="text"/>
Panjang	<input type="text"/>
Lebar	<input type="text"/>
Tinggi	<input type="text"/>
Sarat	<input type="text"/>
Gross Tonnage	<input type="text"/>
Proyek Mulai	<input type="text"/>
Proyek Mulai	<input type="text"/>

Gambar V. 30 Menu Tambah Project

Gambar V.30 menjelaskan bagaimana isian *form* untuk menambah data *project* kapal baru. Setelah *admin* mengisi data dengan lengkap maka data bisa disimpan dan selanjutnya data tersebut dapat dilihat pada menu lihat *project*.

*Menu* selanjutnya pada awal tampilan aplikasi untuk *administrator* adalah *menu register*. Dimana pada *menu* ini *administrator* berhak memasukkan maupun menyetujui pengguna untuk aplikasi ini. Berikut tampilan *menu register* seperti Gambar V.31 (a) dan V.31 (b) di bawah ini :

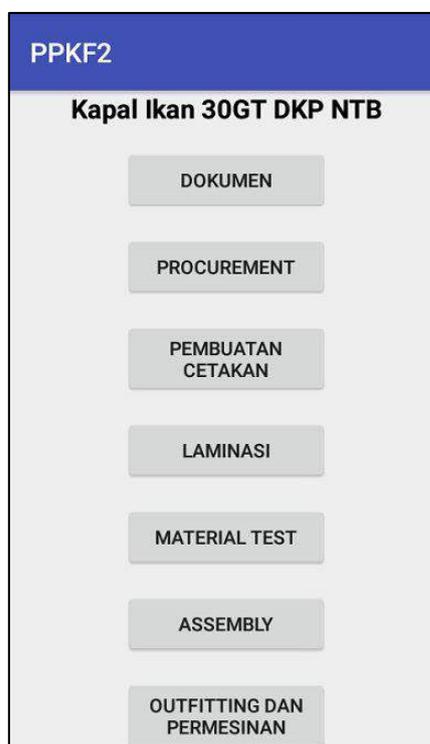


Gambar V. 31 (a) *Menu* Pendaftaran Pengguna dan (b) *Form* Pendaftaran Pengguna

Gambar V.31 (a) dan V.31 (b) menjelaskan bagaimana *administrator* dalam mendaftarkan pengguna aplikasi atau *user (owner surveyor)*. Selanjutnya setelah memilih menu lihat *project* dan memilih salah satu *project* maka *administrator* akan masuk ke halaman *menu* proses pengawasan yang memiliki fitur bantuan, *progress*, dan *file/gambar* yang menjadi panduan untuk melakukan pengawasan beserta fitur melihat laporan hasil pengawasan.

### 3. Menu Proses Pengawasan

Pada menu proses pengawasan ini berisikan berbagai tahapan proses pembangunan kapal mulai dari pengadaan material hingga kapal tersebut diserahkan terimakan kepada pemilik. Dari masing-masing *menu* terdapat *sub-menu* tambah data dan sub-menu lihat *list* data. *Sub-menu* tambah data berfungsi untuk menambah data komponen yang harus diawasi beserta bantuan/panduannya sedangkan sub-menu lihat *list* data berfungsi untuk melihat *list* komponen/*item* yang sudah dimasukkan. Berikut tampilan *menu* proses pengawasan ditampilkan pada Gambar V.32 di bawah ini :



Gambar V. 32 *Menu* Tiap Proses Pengawasan

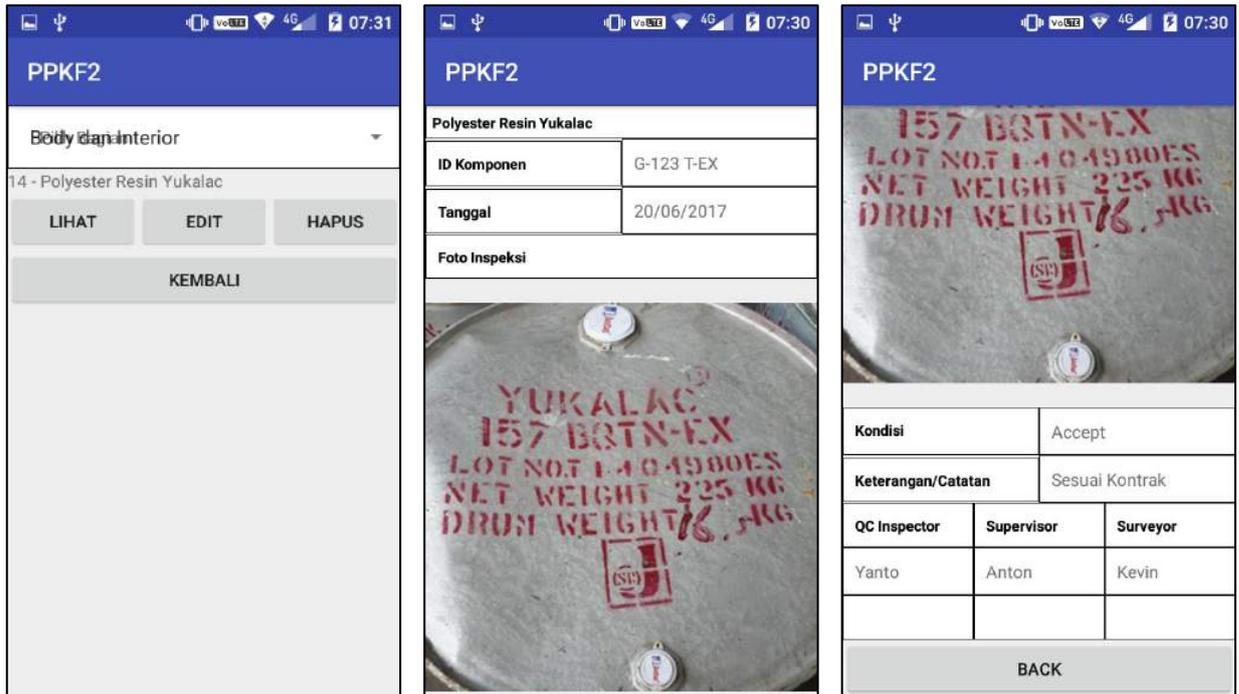
Gambar V.32 di atas menjelaskan urutan proses pengawasan mulai dari *review* dokumen, *procurement* yang berisikan proses pembelian material, *delivery* kapal sampai *progress* kemajuan fisik kapal. Pada setiap *menu* proses pengawasan *administrator* akan memasukkan setiap data dari masing-masing komponen dan kemudian memasukkan bantuan berdasarkan spesifikasi teknis, standar dan regulasi dari kapal tersebut untuk membantu pekerjaan pengawasan oleh *owner surveyor* di lapangan. Berikut contoh *input* data dari *admin* untuk tiap komponen kapal yang akan ditampilkan pada aplikasi *user* :

The image shows a web form titled 'PPKF2'. It contains the following elements from top to bottom:

- Header: 'PPKF2' in a blue bar.
- Form fields: Three input boxes labeled 'Nama Bagian', 'Nama Komponen', and 'ID Komponen'.
- Section 1: A text input field containing 'Contract' and an 'UPLOAD FILE' button.
- Section 2: A text input field containing 'Schedule' and an 'UPLOAD FILE' button.
- Section 3: A text input field containing 'Material Identification' and an 'UPLOAD FILE' button.
- Footer: Two buttons labeled 'BACK' and 'SUBMIT'.

Gambar V. 33 *Form* Isian untuk *Admin* berupa Keterangan Komponen, Isi Bantuan dan *Upload File* Pendukung

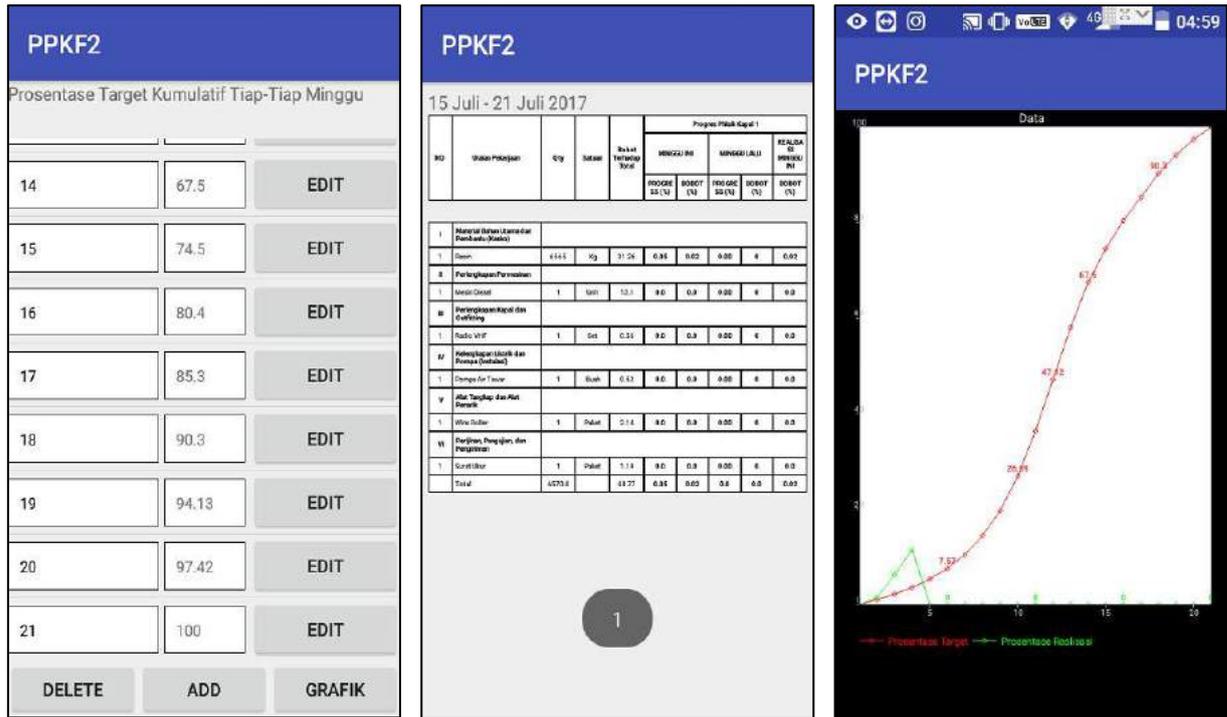
Gambar V.33 menjelaskan bagaimana bentuk pengisian *form* yang dilakukan *admin* berupa keterangan komponen, isi bantuan dan *upload file* pendukung pemeriksaan. Seperti yang terlihat pada gambar maka *admin* harus memasukkan data nama bagian, nama komponen dan id komponen. Selanjutnya *admin* memasukkan bantuan beserta file yang dapat mendukung kegiatan pengawasan yang dilakukan oleh *user/owner surveyor*. Seluruh proses memasukkan data tersebut akan sama dilakukan untuk tiap menu proses pengawasan terkecuali pada menu *document* dan *delivery*. Kedua menu tersebut hanya akan memasukkan data nama dokumen kapal dan meng-*upload* gambar/*file* dari dokumen tersebut. Kemudian terdapat pilihan menu lihat *list* data untuk menampilkan laporan hasil pengawasan yang telah dilakukan oleh *user/owner surveyor* seperti yang ditampilkan pada gambar V.34 :



Gambar v. 34 *List* Komponen yang telah Dimasukkan dan Bentuk Laporan Pengawasan

Gambar V.34 menjelaskan bagaimana bentuk *list* komponen yang telah dimasukkan datanya oleh *admin* dan selanjutnya adalah salah satu contoh bentuk tampilan dari laporan pengawasan yang di-*input* oleh *owner surveyor*. Untuk mencetak hasil laporan pengawasan dapat dilakukan dengan menggunakan fasilitas *screenshot* dan selanjutnya membuka aplikasi *printershare* atau bisa dengan cara membuka pengaturan pada *smartphone* dan memilih *menu cetak/print*.

Selain itu, aplikasi pada bagian *administrator* juga terdapat menu untuk melihat sejauh mana *progress* kemajuan dari pembangunan kapal yang sudah dilakukan. Di dalam menu *progress* juga bisa menampilkan grafik atau kurva-S seperti yang ditampilkan pada gambar V.35 :



Gambar V. 35 Menu Rincian Progress, Rekapitulasi *Progress* dan Grafik Kemajuan *Progress*

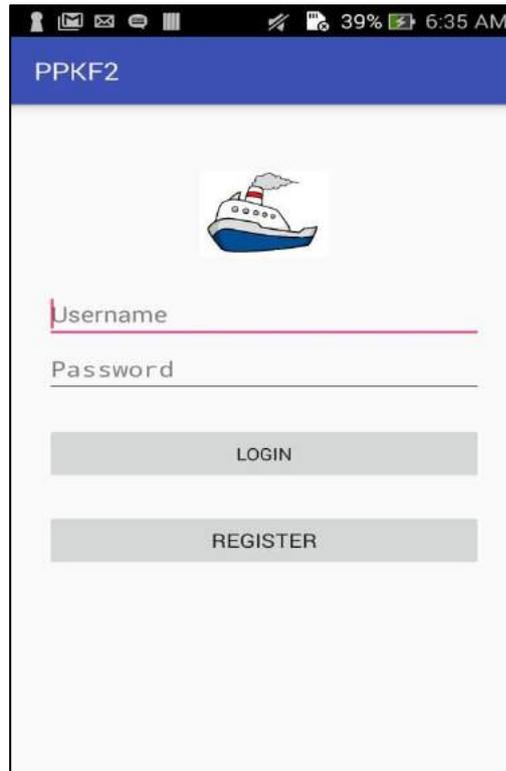
Gambar V.35 menjelaskan isi dari tampilan menu *progress* dan tampilan grafik atau kurva-S yang menggambarkan garis untuk membandingkan bagaimana kondisi pembangunan *realisasi* di lapangan dengan perencanaan.

### V.7.2 User

*User* adalah pengguna aplikasi yaitu *owner surveyor* sebagai pengawas pembangunan kapal di lapangan. Wewenang *user* di dalam aplikasi ini antara lain memilih kapal yang akan diawasi, mengisi *form-form* pengawasan untuk tiap menu proses pengawasan dan melampirkan dokumentasi selama pengawasan. Berikut ini simulasi dari aplikasi untuk *user* beserta penjelasannya :

#### 1. Halaman Pembuka

Halaman pembuka pada aplikasi *user* adalah untuk memasukkan *username* dan *password* agar dapat mengakses ke dalam sistem pengawasan kapal. Berikut tampilan halaman pembuka dari aplikasi *user* yang ditampilkan pada gambar berikut :



Gambar V. 36 Halaman Pembuka *User*

Gambar V.36 menjelaskan bahwa *user* harus masuk (*log in*) menggunakan *username* dan *password* seperti yang sudah terdaftar sebelumnya. Setelah itu baru bisa mengakses berbagai menu untuk pengawasan pembangunan kapal yang sedang diawasinya.

## 2. Menu Pilih *Project*

Setelah *log in* maka *user* atau *owner surveyor* bisa mengakses dan memilih *project* yang sedang ditanganinya seperti yang ditampilkan pada gambar V.37 :



Gambar V. 37 Menu Pilih *Project*

Gambar V.37 menampilkan *project-project* yang sedang diawasi oleh seorang *user* atau *owner surveyor*. Di dalam menu selanjutnya nanti *user* dapat melihat detail *project* dan mengisi *form* pengawasan untuk tiap-tiap bagian dan komponen pada kapal.

### 3. Menu Proses Pengawasan

Selanjutnya *owner surveyor* akan melihat keterangan dari kapal tersebut dan menuju pada *menu* proses pengawasan yang ditampilkan pada Gambar V.38 :



Gambar V. 38 Daftar Menu Proses Pengawasan

Gambar V.38 menjelaskan berbagai tahapan proses pengawasan yang akan dilakukan oleh *user* atau *owner surveyor*. Di setiap menu akan berisi *form* pengawasan yang harus diisi dan dilaporkan oleh *user* atau *owner surveyor*.

#### 4. Form Pengawasan

Setelah memilih proses pengawasan, maka selanjutnya seorang *user/owner surveyor* akan melakukan pengisian *form* pengawasan seperti Gambar V.39 :

PPKF2	
<b>Kulit Lambung (Shell)</b>	
<b>Tanggal</b>	<input type="text" value="28/06/2017"/>
<b>Pekerjaan</b>	<input type="text" value="Membuat Cetakan Lambung"/>
<b>Material</b>	<input type="text" value="Melamin 12 mm, Balok 6 x 12"/>
<b>Peralatan</b>	<input type="text" value="Circular, Hand screw, palu"/>
<b>Jumlah Personil</b>	<input type="text" value="10"/> <b>Orang</b>
<b>Cuaca</b>	<input type="text" value="Cerah"/>
<b>Suhu</b>	<input type="text" value="30"/> <b>Celcius</b>
<b>Waktu</b>	<input type="text" value="Siang Hari"/>

(a)

PPKF2			
Bahan	Lapangan	Standar	Kondisi
CSM : Resin	28 : 72	28 : 72	Accept
WR : Resin	35 : 65	35 : 65	Accept
Biaxial : Resin	50 : 50	50 : 50	Accept
Katalis : Resin	2%	1-2% dari total berat resin	Accept
Gelcoat : Aerosil	1 : 0,025	1 : 0,025	Accept
Gelcoat : Talc	1 : 0,01	1 : 0,01	Accept
Gelcoat : Pigment	1 : 0,05	1 : 0,05	Accept
Gelcoat : Katalis	1 : 0,01	1 : 0,01	Accept

(b)

PPKF2		
<b>Ketebalan Laminasi</b>	<input type="text" value="5"/>	<b>mm</b>
No.	Jenis Material	Ketebalan(m m)
1	Gelcoat	0,5
2	Chopped Strand Mat 300	0,762
3	Chopped Strand Mat 450	1,142
4	Woven Roving 800	1,264
*standar ketebalan Gelcoat adalah 0,5mm		
<b>Dimensi Cetakan</b>		
<b>B</b>	<input type="text" value="4,5"/>	
<b>0,5 B</b>	<input type="text" value="2,25"/>	
<b>Bagaimana Pelapisan Permukaan (Wax)</b>		
<input type="text" value="sudah diperiksa tingkat kelicinan wax"/>		

(c)

PPKF2	
<b>Bantuan</b>	<input type="button" value="LIHAT BANTUAN"/>
<input type="button" value="LIHAT FILE"/>	
<b>Kondisi</b>	<input type="text"/>
<input type="button" value="UPLOAD FOTO"/>	
<b>Keterangan/Catatan/Rekomendasi</b>	<input type="text"/>
<b>QC Inspector</b>	<input type="text"/>
<b>Supervisor</b>	<input type="text"/>
<b>Surveyor</b>	<input type="text"/>
<input type="button" value="SUBMIT"/>	

(d)

Gambar V. 39 (a) (b) (c) dan (d) Tampilan *Form* Pengawasan pada Aplikasi *User*

Gambar V.39 menampilkan *form* pengawasan yang harus diisi oleh *owner surveyor*. Terdapat fitur lihat bantuan yang berfungsi untuk melihat kalimat panduan yang diberikan oleh *administrator*, dan *file document* yang berfungsi untuk membuka *file* panduan yang dimasukkan oleh *administrator*.

Halaman ini sengaja dikosongkan

## BAB VI ANALISA SISTEM DAN UJI COBA APLIKASI

### VI.1 Uji Validitas

Uji validitas adalah pengujian yang dilakukan untuk membuktikan apakah sistem aplikasi komputer berbasis android untuk pengawasan pembangunan kapal baru FRP ini bisa berjalan dengan baik atau tidak.

#### VI.1.1 Pembuatan Laporan dan Pola Penyaluran

Hasil laporan pengawasan akan ter-*input* otomatis ketika *owner surveyor* melakukan kegiatan pengawasan pembangunan kapal baru dan menyimpan data sehingga data pengawasan akan terkirim ke *server*. *Administrator* dapat melihat dan mengakses langsung laporan hasil pengawasan dari *server*. Dengan aplikasi ini, proses pelaporan hasil pengawasan dapat dilakukan dengan cepat dan mudah.

PPKF2	
<b>Kulit Lambung (Shell)</b>	
<b>Tanggal</b>	28/06/2017
<b>Pekerjaan</b>	Membuat Cetakan Lambung
<b>Material</b>	Melamin 12 mm, Balok 6 x 12
<b>Peralatan</b>	Circular, Hand screw, palu
<b>Jumlah Personil</b>	10 <b>Orang</b>
<b>Cuaca</b>	Cerah
<b>Suhu</b>	30 <b>Celcius</b>
<b>Waktu</b>	Siang Hari

(a)

PPKF2			
Bahan	Lapangan	Standar	Kondisi
CSM : Resin	28 : 72	28 : 72	Accept
WR : Resin	35 : 65	35 : 65	Accept
Biaxial : Resin	50 : 50	50 : 50	Accept
Katalis : Resin	2%	1-2% dari total berat resin	Accept
Gelcoat : Aerosil	1 : 0,025	1 : 0,025	Accept
Gelcoat : Talc	1 : 0,01	1 : 0,01	Accept
Gelcoat : Pigment	1 : 0,05	1 : 0,05	Accept
Gelcoat : Katalis	1 : 0,01	1 : 0,01	Accept

(b)

PPKF2		
Ketebalan Laminasi		5 mm
No.	Jenis Material	Ketebalan(m m)
1	Gelcoat	0,5
2	Chopped Strand Mat 300	0,762
3	Chopped Strand Mat 450	1,142
4	Woven Roving 800	1,264
*standar ketebalan Gelcoat adalah 0,5mm		
<b>Dimensi Cetakan</b>		
B	4,5	
0,5 B	2,25	
<b>Bagaimana Pelapisan Permukaan (Wax)</b>		
sudah diperiksa tingkat kelicinan wax		

(c)

PPKF2	
Bantuan	LIHAT BANTUAN
LIHAT FILE	
Kondisi	<input type="text"/>
	UPLOAD FOTO
Keterangan/Catatan/ Rekomendasi	<input type="text"/>
QC Inspector	<input type="text"/>
Supervisor	<input type="text"/>
Surveyor	<input type="text"/>
SUBMIT	

(d)

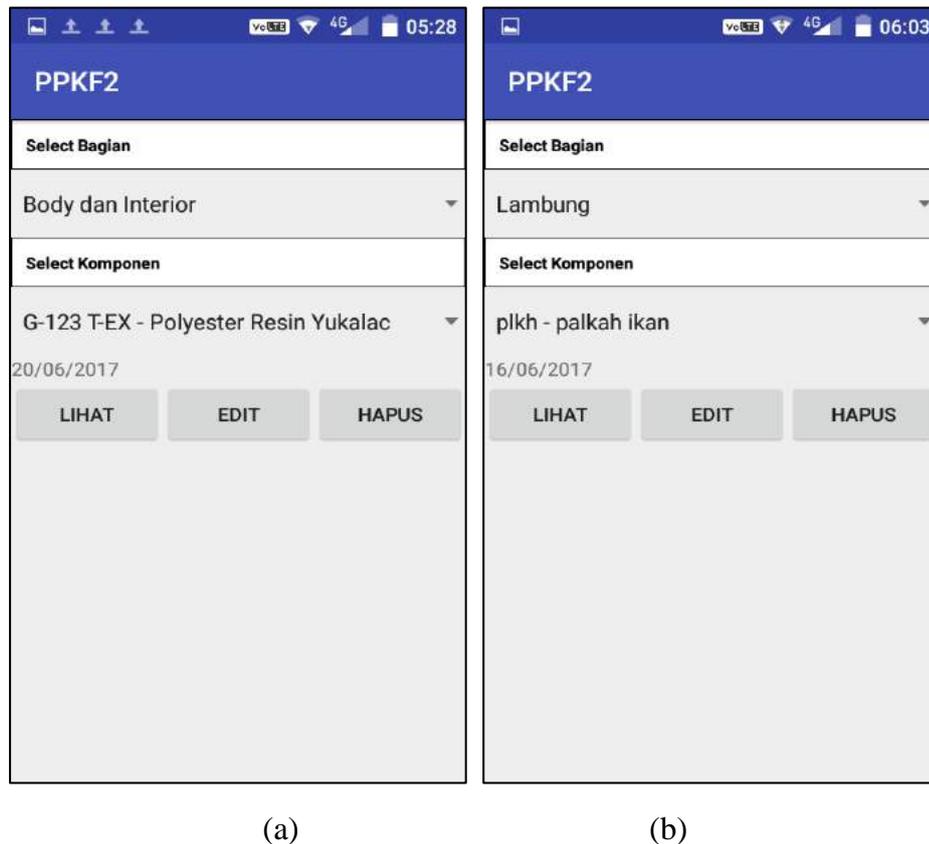
Gambar VI. 1 (a) (b) (c) dan (d) Contoh *Form* Pengawasan

Gambar VI.1 (a) (b) (c) dan (d) menjelaskan mengenai *form* pengawasan yang harus diisi oleh *owner surveyor*. Di dalam *form* tersebut terdapat beberapa *item check list* yang harus diisi oleh *owner surveyor* diantaranya adalah mengenai bagaimana keadaan lingkungan bengkel pada saat laminasi, bagaimana perbandingan komposisi campuran bahan untuk kapal FRP, bagaimana kondisi ketebalan material laminasi mulai dari *gelcoat* hingga masing-masing material serat fiber dan bagaimana kondisi pada saat pelapisan pertama kali yaitu dengan bahan *wax* yang bertujuan untuk mempermudah ketika proses *releasing* nanti. Setelah proses pengisian maka pembuatan laporan akan disampaikan secara otomatis setelah *form* tersebut disimpan dan selanjutnya disalurkan ke aplikasi *administrator*.

### VI.1.2 Penyimpanan Laporan

Pemilik kapal mempunyai data-data berupa keadaan kapal yang sedang dibangun serta laporan kegiatan pengawasan yang tersimpan dengan ringkas dan sistematis diperoleh dari model dan metode penyimpanan hasil pengawasan yang telah dirancang. Penyimpanan dengan menggunakan *database server* sesuai dengan model yang telah dirancang ini tidak membutuhkan tempat penyimpanan yang besar seperti lemari arsip, karena untuk mengakses

data-data tersebut cukup dengan menggunakan *smartphone/tablet* android. Proses penyimpanan ini dirancang lebih sistematis dikarenakan proses penyimpanan manual seperti yang ada saat ini sangat memungkinkan terjadinya kehilangan maupun kerusakan pada arsip data-data pengawasan yang telah disimpan. Selain itu proses pencarian data-data dengan menggunakan sistem *database* pada *server* ini bisa dilakukan dengan mudah.

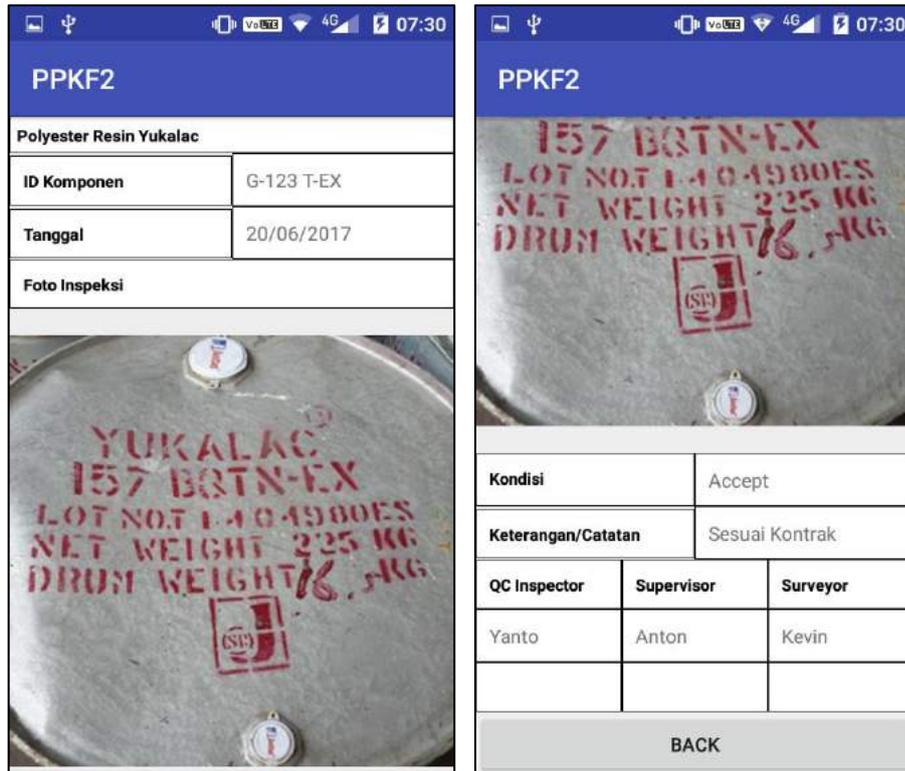


Gambar VI. 2 (a) dan (b) List Data Pengawasan

Pada Gambar VI.2 dijelaskan bahwa dalam *list* data pengawasan diatas terdapat item-item yang akan diawasi oleh pengawas dan laporan hasil pengawasan tersimpan pada *list* tersebut.

### VI.1.3 Penyampaian Laporan

Aplikasi android yang dirancang ini terkoneksi dengan internet atau *online*, sehingga pihak *administrator* dapat mengakses laporan-laporan hasil pengawasan yang telah dimasukkan oleh *owner surveyor* melalui *smartphone/tablet*. Contoh proses penyampaian laporan dapat dilihat pada Gambar VI.3 :



(a)

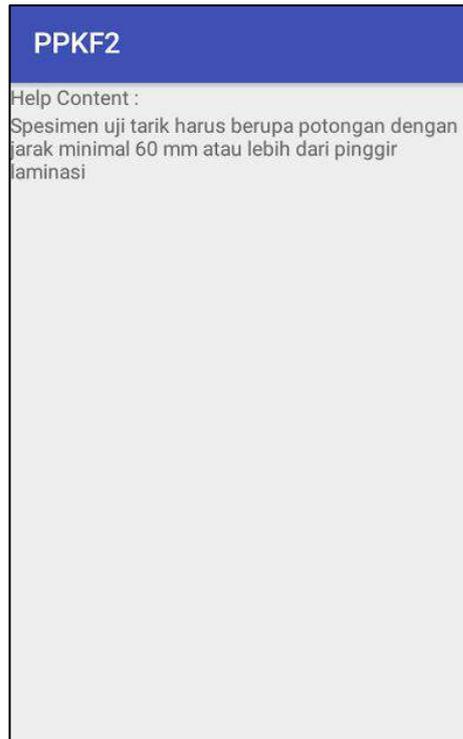
(b)

Gambar VI. 3 (a) dan (b) Penyampaian Detail Laporan Pengawasan

Pada Gambar VI.3 dijelaskan bagaimana bentuk *form* pengawasan yang dilaporkan oleh *user* atau *owner surveyor*. *Form* tersebut bentuknya berbeda pada tiap menu pengawasan karena tahapan pembangunan pada kapal FRP ini juga bermacam-macam mulai dari *procurement* hingga laporan *sea trial*.

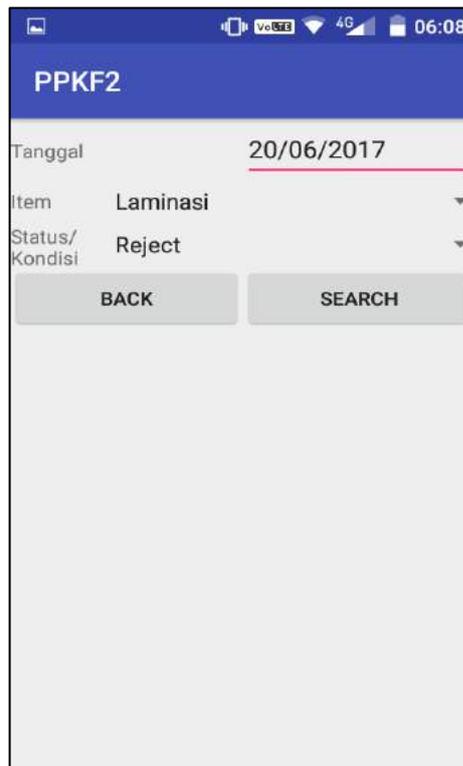
#### VI.1.4 Proses Pengambilan Keputusan

Proses ini dapat dilakukan langsung di lapangan maupun harus disetujui pihak pemilik kapal terlebih dahulu. Hal ini dikarenakan dalam aplikasi terdapat standar dan bantuan yang akan dimasukkan oleh pihak *administrator*, sehingga jika keadaan aktual tidak sesuai dengan standar maka *owner surveyor* dapat menentukan *accept* atau *reject* pada bagian-bagian yang sedang diawasi. Berikut contoh bantuan yang dapat membantu/memandu *owner surveyor* dalam melakukan pengawasan yang ditampilkan pada Gambar VI.4 :



Gambar VI. 4 Contoh Bantuan pada Aplikasi

Selain itu proses pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan melihat hasil-hasil pengawasan oleh *owner surveyor* yang terdahulu dengan menggunakan fasilitas *search history*.



Gambar VI. 5 Menu *Search History*

Gambar VI.5 menjelaskan salah satu contoh menu untuk mencari hasil pengawasan yang status atau kondisinya *reject*. Dari laporan-laporan tersebut pemilik dapat mengambil keputusan dan menindaklanjuti hasil pengawasan tersebut.

## VI.2 Uji Coba Aplikasi

Untuk menganalisis kelayakan program diaplikasikan ke pada pihak-pihak yang memiliki pengalaman pengawasan pembangunan kapal baru dan pihak-pihak yang memiliki latar belakang pendidikan di bidang perkapalan. Pengujian ini dalam bentuk kuisisioner. Kuisisioner ini bertujuan untuk mengetahui respon pihak-pihak yang nantinya terkait apabila program ini diaplikasikan. Kuisisioner ini nantinya akan diberikan kepada lima orang yang melakukan pengujian program seperti Gambar VI.6 dibawah.



Gambar VI. 6 Pengujian Aplikasi oleh Responden

Metode uji coba aplikasi dengan kuisisioner ini dilakukan dengan menguji cobakan *prototype* program yang telah jadi kepada responden. Responden dipersilahkan untuk mencoba sendiri prototipe program sesuai dengan *user* yang telah tersedia. Model kuisisioner tersebut terdiri dari delapan pertanyaan mengenai prototipe program. Setiap pertanyaan memiliki skala penilaian dari satu sampai lima, dengan keterangan skala sebagai berikut :

- 1 (sangat tidak setuju)
- 2 (tidak setuju)
- 3 (kurang setuju)
- 4 (setuju)
- 5 (sangat setuju)

Sehingga setiap responden bisa memberikan penilaian total antara 8 sampai 40. Dimana dari total nilai tersebut akan dikelaskan dengan keterangan sebagai berikut :

- 1-8 : Tidak Berguna
- 9-16 : Kurang Berguna
- 17-24 : Perlu dipertimbangkan
- 25-32 : Perlu diaplikasikan
- 33-40 : Wajib diaplikasikan

Hasil kuisisioner dapat dilihat tabel VI.1 di bawah ini.

Tabel VI. 1 Hasil Kuisisioner

Responden	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Total Skor	Rata-rata	Presentase
1	4	5	4	4	5	4	4	4	34	4,25	85
2	5	5	4	4	4	3	3	3	31	3,875	77,5
3	5	4	4	3	4	4	3	4	31	3,875	77,5
4	5	4	3	4	4	4	2	1	27	3,375	67,5
5	5	4	4	4	4	4	4	4	33	4,125	82,5
Total	24	22	19	19	21	19	16	16	31,2	3,9	78

Keterangan tabel VI.1 :

- Q1: Apakah aplikasi android pengawasan ini perlu diterapkan pada pembangunan kapal baru berbahan FRP?
- Q2: Apakah aplikasi android pengawasan ini bisa membantu pekerjaan owner surveyor dalam mengawasi pembangunan kapal baru berbahan FRP?
- Q3: Bagaimana tingkat kemudahan dan kenyamanan didalam pengoperasian aplikasi android ini?
- Q4: Bagaimana kecepatan waktu proses penyampaian laporan pengawasan di dalam aplikasi android pengawasan ini?
- Q5: Apakah alur sistem di dalam aplikasi ini dirasa lebih baik dibandingkan dengan alur sistem yang ada saat ini (kondisi eksisting)?
- Q6: Apakah item pemeriksaan di dalam aplikasi ini sudah cukup lengkap dan memenuhi semua kondisi sistem yang ada?
- Q7: Bagaimana bentuk tampilan pada aplikasi ini, apakah sudah cukup menarik?
- Q8: Bagaimana tingkat keamanan data (pengaksesan dan penyimpanan data) di dalam aplikasi ini?

Dari hasil kuisioner, didapatkan nilai tertinggi sebesar 24. Nilai ini untuk pertanyaan nomer satu yaitu perlukah aplikasi pengawasan ini diterapkan dalam pembangunan kapal baru FRP. Dari hasil ini dapat diketahui bahwa sistem seperti ini sangat perlu diaplikasikan dalam mendukung kegiatan pengawasan pembangunan kapal baru FRP. Dari rata-rata total jumlah nilai, didapatkan nilai 31,2 , range ini berarti program perlu diaplikasikan dengan presentase total sebesar 78 %.

### VI.3 Analisa Perbandingan Sistem

Setelah dijelaskan pada sub bab sebelumnya, maka dapat dilihat hasil perbandingan sistem pada tabel VI.2 di bawah ini.

Tabel VI. 2 Analisa Perbandingan Sistem

<b>Analisa</b>	<b>Sistem Eksisting</b>	<b>Sistem Aplikasi</b>
Koneksi	Tanpa koneksi ( <i>offline</i> )	Menggunakan koneksi internet ( <i>online</i> )
Alur Proses Penyampaian Laporan	Masih kurang efisien	Lebih ringkas dan cepat (dilaporkan secara langsung)
Penyimpanan Laporan	Pada lemari penyimpanan/arsip dokumen	Pada <i>database server</i>
Peninjauan Laporan ( <i>Review</i> ) dan Pengambilan Keputusan	Memakan waktu lama	Lebih cepat dilakukan
Kemudahann Pengawasan	Memerlukan pengetahuan dan pengalaman pengawasan yang memadai	Terdapat menu bantuan, sehingga keterbatasan pengalaman tidak menjadi masalah
Metode Input Laporan	Menggunakan bolpoin/pensil	Mengetik pada layar <i>smartphone/tablet</i>
Perhitungan Progress Kapal	Perhitungan progress dan pembentukan kurva-S dilakukan menggunakan <i>microsoft excel</i>	Perhitungan <i>progress</i> dan pembentukan kurva-S bisa dilakukan secara langsung dan otomatis di dalam sistem aplikasi

Dari Tabel VI.2 di atas dapat dilihat perbandingan antara sistem yang digunakan pada saat sekarang ini dengan sistem yang menggunakan program aplikasi yang dirancang. Dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan antara waktu penyampaian, peninjauan (*review*) dan tempat penyimpanan hasil laporan pemeriksaan. Dimana kebutuhan tempat penyimpanan untuk sistem manual menggunakan lemari dalam bentuk arsip, sedangkan untuk sistem program hanya membutuhkan server. Untuk penyusunan dan peninjauan laporan pada sistem manual membutuhkan waktu lebih lama, sedangkan dengan menggunakan program menjadi lebih cepat namun tergantung dengan kondisi kecepatan internet yang digunakan.

### VI.3.1 Analisa Kelebihan dan Kelemahan Sistem

#### A. Kelebihan Sistem

Program ini mempunyai kelebihan, diantaranya adalah :

1. Alur proses penyampaian laporan dari *owner surveyor* kepada *owner* menjadi lebih ringkas sehingga waktu penyampaiannya juga secara otomatis menjadi lebih cepat.
2. Peninjauan laporan kembali (*review* laporan) juga dapat dilakukan dengan lebih mudah dan cepat karena berbasis *database*, sehingga proses pencarian data lebih sistematis.
3. Data hasil pengawasan akan tersimpan dengan aman di dalam *database* dan *server*, sehingga dapat mencegah resiko hilang atau rusaknya data karena faktor alam (bencana alam, kebakaran dan lain sebagainya).
4. Pengambilan keputusan bisa lebih cepat dilakukan dengan menggunakan fasilitas *search history* pengawasan, maka akan muncul temuan-temuan hasil pengawasan yang masih bermasalah dan perlu ditangani segera.
5. Terdapat fasilitas atau menu bantuan dengan dilampiri file penunjang berdasarkan aturan klas BKI untuk membantu pekerjaan *owner surveyor* dalam mengawasi pembangunan kapal.
6. *Form* pengawasan pada aplikasi ini berbentuk *checklist* dan beberapa menggunakan input manual/diketik, sehingga program tetap mudah dipahami dan dioperasikan oleh *owner surveyor*.
7. Perhitungan *progress* pembangunan kapal dari hasil pengawasan bisa dilakukan secara langsung dan otomatis di dalam sistem aplikasi sehingga menjadi lebih

mudah dan tidak perlu lagi membuka *microsoft excel* pada *laptop/PC* untuk melakukan penghitungan *progress*.

## **B. Kelemahan Sistem**

Meski program aplikasi ini memiliki banyak kelebihan dibanding sistem yang lama, namun tetap aplikasi masih memiliki kelemahan. Dari kelemahan-kelemahan sistem yang diketahui ini, diharapkan nantinya dapat dikembangkan menjadi program yang lebih baik dan lebih lengkap. Kelemahan-kelemahan tersebut adalah :

1. Aplikasi ini masih harus menggunakan koneksi internet yang cukup baik karena program ini belum mengadopsi penyimpanan data otomatis secara *offline* pada *smartphone/tablet*.
2. Kecepatan pelaporan tergantung pada koneksi jaringan internet dari *providers* yang sedang dipakai *user* dan pada tempat/daerah mana pengawasan dilakukan.
3. Karena bersifat *online* atau terkoneksi dengan internet, maka ada kemungkinan program rusak karena penyebaran virus di internet, ataupun rusak karena dibajak oleh *hacker*.

## **BAB VII**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **VII.1 Kesimpulan**

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil penulis dari penelitian yang telah dilakukan pada tugas akhir antara lain :

1. Kondisi pengawasan untuk kapal ikan FRP saat ini masih menggunakan cara manual yaitu dengan membuat laporan harian, laporan mingguan, dan laporan kemajuan fisik dengan diketik menggunakan komputer. Proses pelaporan hasil pengawasan dari *owner surveyor* yaitu berupa *print out* atau cetak kertas yang pastinya kurang efektif dan efisien terlebih dalam hal waktu dan penyimpanan data. Pekerjaan *Owner Surveyor* akan sangat merepotkan karena selain mengawasi juga harus membuat laporan pengawasan kapal satu per satu sehingga kurang efisien dan akurat.
2. Perancangan aplikasi berbasis android dilakukan dengan membuat *mock up* aplikasi, desain *interface*, pembuatan *database*, dan pengkodean aplikasi tersebut. Aplikasi ini bisa digunakan oleh 2 orang pengguna yaitu *administrator* dalam hal ini adalah pemilik kapal dan juga *user* dalam hal ini adalah *owner surveyor* kapal. *Administrator* memiliki kewenangan untuk memasukkan data-data utama kapal yang akan diawasi dan dapat melihat hasil laporan dari pengawasan *owner surveyor*. Kemudian kewenangan dari *user* adalah mengisi laporan pengawasan yang berbentuk seperti *form* di dalam sistem dengan menyertakan bukti *file* atau foto dokumentasi dari lapangan. Selain itu, *user* juga bisa meng-*input* progress pembangunan kapal setiap minggu yang nantinya akan dijadikan sebagai laporan kemajuan fisik kapal.
3. Kelebihan dari aplikasi ini adalah hasil pelaporan pengawasan *owner surveyor* yang lebih sistematis dan secara *real time* bisa diakses oleh *administrator* atau pemilik kapal. Hal ini akan mempersingkat dan memudahkan pekerjaan *owner surveyor* dan juga pemilik kapal dalam mengawasi pembangunan kapal. Selain itu, sistem akan menyimpan semua data hasil laporan secara rapi dan data tidak akan mudah hilang atau rusak bila dibandingkan dengan penyimpanan berkas laporan dalam bentuk cetak kertas. Sistem di dalam aplikasi ini juga akan mempermudah pencarian data apabila

diperlukan sewaktu-waktu karena penyimpanannya dilakukan secara sistematis. Sedangkan kelemahan dari aplikasi ini adalah belum bisa menyimpan data secara *offline* pada *smartphone/tablet* sehingga sangat membutuhkan koneksi internet yang cukup memadai untuk menyimpan laporan dan mengirim data. Dari hasil kuisisioner dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini sangat diperlukan dalam mendukung kegiatan pengawasan pembangunan kapal baru berbahan FRP.

## **VII.2 Saran**

Di dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini pasti masih banyak ditemukan kekurangan dan kelemahan sehingga penulis perlu memberikan saran-saran yang dapat membantu dalam pengembangan Tugas Akhir ini untuk penelitian selanjutnya di kemudian hari. Adapun saran-saran tersebut adalah :

1. Perlu ditambahkan fitur-fitur yang lebih lengkap lagi di dalam program aplikasi ini.
2. Perlu dicoba perancangan dengan konsep yang berbeda di dalam sistem program pengawasan pembangunan kapal baru FRP untuk dilakukan perbandingan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arif, M. S. (2016, Februari 3). *Kriteria Galangan Kapal Fiber*. Dipetik Februari 5, 2016, dari Dosen Kapal: <http://dosenkapal.com/2016/02/kriteria-galangan-kapal-fiber/>
- Atmanegara, R. E. (2016). *Analisis Teknis dan Ekonomis Pembangunan Kapal Ikan 30GT Konstruksi FRP Menggunakan Laminasi Vacuum Infusion*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Bader, S. (2015). *Composites Handbook*. Crystic.
- BKI. (2016). *Rules and Regulation for the Classification and Construction of Ships (Volume V Rules for Fibreglass Reinforced Plastic Ships)*. Jakarta: Biro Klasifikasi Indonesia.
- Brown, K. (1957). *Kapal-Kapal Kayu Perikanan Laut. Terjemahan Sunjoto*. Jakarta: Jawatan Perikanan Laut.
- Coackley, N., Bryn, Y., & Conwy, G. (1991). *Fishing Boat Construction: 2 Building a Fiberglass Fishing Boat*. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Cripps, D. (2015). *Resin Types*. Dipetik Oktober 20, 2016, dari Net Composites Now: <http://www.netcomposites.com/guide-tools/guide/resin-systems/resin-types/>
- Febriyanto, S. (2011). *Penggunaan Metode Vacuum Assisted Resin Infusion Pada Bahan Uji Komposit Sandwich Untuk Aplikasi Kapal Bersayap Wise-8*. Depok: Universitas Indonesia.
- Handrianto. (1982). *Pembuatan Kapal Gillnet 14,5 GT di PT. M Jusdi Tegal, Jawa Tengah*. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- KKP, B. (2016, Januari 21). *Pembahasan Pembangunan 3000 Kapal untuk Nelayan*. Dipetik Januari 25, 2016, dari Balai Besar Penangkapan Ikan Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Kementerian Kelautan dan Perikanan: <http://bbpi-semarang.info/2016/01/21/pembahasan-pembangunan-3000-kapal-untuk-nelayan/>
- Lasuardi, J. A. (2016). *Perancangan Aplikasi Komputeri Berbasis Android untuk Panduan Pengawasan Pembangunan Kapal Baru oleh Owner Surveyor*. Surabaya: Intitut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Manjunath. (2013). *Membuat Aplikasi Android dengan Cordova*. Jakarta: Gramedia.
- Munandar, A. (2016). *Perancangan Sistem Informasi Pengawasan Pembangunan Kapal Baru di Beberapa Galangan (Multi Shipyard) Berbasis Komputer*. Surabaya: Intitut Teknologi Sepuluh Nopember.
- NK, C. (2014). *Rules for the Survey and Construction of Ships of Fibreglass Reinforced Plastics (Chapter 2)*. Tokyo: Nippon Kaiji Kyokai.
- Nomura, M., & Yamazaki, T. (1977). *Fishing Techniques*. Tokyo: Japan International Co-operation Agency.
- Nugroho, A. P. (2012). *Optimisasi Tata Letak Area Produksi Galangan Kapal Fiberglass*. Depok: Universitas Indonesia.
- Nurchayadi, M. (2010). *Tekno Ekonomi Pembuatan Perahu Fiberglass di Desa Cikahuripan Kecamatan Cisolok, Sukabumi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor .
- Prayogi, A. S. (2008). *Perancangan Sistem Informasi Manajemen untuk Surveyor Pemilik (OS) pada Pembangunan Kapal*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Putra, G. L. (2012). *Perancangan Galangan Boat Sistem Vacuum Infusion*. Depok: Universitas Indonesia.

- Rad, N. K. (2012, Juli 5). *Physical Percent Complete in Primavera P6 - the Missing Guide*. Dipetik Juni 4, 2017, dari Plan Academy: <https://www.planacademy.com/primavera-p6-physical-percent-complete-guide/>
- Wijaya, I. W. (2012). *Penerapan Web Service pada Aplikasi Sistem Akademik pada Platform Sistem Operasi Mobile Android*.

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**LAMPIRAN A KUESIONER PENGUJIAN APLIKASI**

**LAMPIRAN B CONTOH *REPORT* DARI APLIKASI**

**LAMPIRAN C LAPORAN PENGAWASAN**

**LAMPIRAN D LAPORAN KEMAJUAN FISIK**

**LAMPIRAN E *MOCK UP* APLIKASI**

**LAMPIRAN A**  
**KUESIONER PENGUJIAN APLIKASI**

## KUESIONER

Kepada Yth.

Bapak/Ibu/Sdr/I Responden

Di Tempat

Dalam rangka penyusunan Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan program Sarjana S1 Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, maka perkenankan saya Redy Ardian (4111100047) mengumpulkan data dan informasi mengenai tugas akhir saya.

Mohon kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi kuesioner yang terkait dengan penelitian Tugas Akhir yang berjudul **“Perancangan Aplikasi Komputer Berbasis Android untuk Menunjang Pekerjaan *Owner Surveyor* dalam Mengawasi Pembangunan Kapal Baru Berbahan FRP”**. Jawaban yang saya terima akan dijaga kerahasiaannya dan dipergunakan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas kerjasama dan partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/I responden, saya mengucapkan banyak terima kasih.

Ttd,

Redy Ardian

NRP. 4111100047

## KUESIONER

### Identitas Responden

Nama Lengkap : Arengga Wahyu Aditya  
Pekerjaan : Surveyor  
Perusahaan : PT. KARAZ MANAJEMEN  
Tanggal Pengisian : 29 Juni 2017

Beri tanda centang (V) pada kolom di samping pertanyaan dengan skala peringkat mulai dari STS (Sangat Tidak Setuju) sampai SS (Sangat Setuju) :

No.	Pertanyaan	STS (1)	TS (2)	KS (3)	S (4)	SS (5)
1	Apakah aplikasi android pengawasan ini perlu diterapkan pada pembangunan kapal baru berbahan FRP?					√
2	Apakah aplikasi android pengawasan ini bisa membantu pekerjaan <i>owner surveyor</i> /pengawas kapal FRP?				√	
3	Apakah pengoperasian aplikasi android ini sudah cukup mudah dan nyaman?				√	
4	Apakah waktu proses penyampaian laporan di dalam aplikasi ini sudah cukup cepat?			√		
5	Apakah alur sistem di dalam aplikasi ini dirasa lebih baik dibandingkan dengan alur sistem yang ada saat ini (kondisi <i>eksisting</i> )?				√	
6	Apakah item pemeriksaan di dalam aplikasi ini sudah cukup lengkap dan cukup sesuai dengan kondisi sistem yang ada?				√	
7	Apakah bentuk tampilan pada aplikasi ini sudah cukup menarik?			√		
8	Apakah tingkat keamanan data di dalam aplikasi ini sudah cukup baik?				√	

Keterangan :

STS : Sangat Tidak Setuju  
TS : Tidak Setuju  
KS : Kurang Setuju  
S : Setuju  
SS : Sangat Setuju

## KUESIONER

### Identitas Responden

Nama Lengkap : Tito Pramardi Nugroho  
Pekerjaan : Owner Surveyor  
Perusahaan : CV. Wira Buana Consultant  
Tanggal Pengisian : 29-06-2017

Beri tanda centang (V) pada kolom di samping pertanyaan dengan skala peringkat mulai dari STS (Sangat Tidak Setuju) sampai SS (Sangat Setuju) :

No.	Pertanyaan	STS (1)	TS (2)	KS (3)	S (4)	SS (5)
1	Apakah aplikasi android pengawasan ini perlu diterapkan pada pembangunan kapal baru berbahan FRP?					V
2	Apakah aplikasi android pengawasan ini bisa membantu pekerjaan <i>owner surveyor</i> /pengawas kapal FRP?				V	
3	Apakah pengoperasian aplikasi android ini sudah cukup mudah dan nyaman?			V		
4	Apakah waktu proses penyampaian laporan di dalam aplikasi ini sudah cukup cepat?				V	
5	Apakah alur sistem di dalam aplikasi ini dirasa lebih baik dibandingkan dengan alur sistem yang ada saat ini (kondisi <i>eksisting</i> )?				V	
6	Apakah item pemeriksaan di dalam aplikasi ini sudah cukup lengkap dan cukup sesuai dengan kondisi sistem yang ada?				V	
7	Apakah bentuk tampilan pada aplikasi ini sudah cukup menarik?		V			
8	Apakah tingkat keamanan data di dalam aplikasi ini sudah cukup baik?	V				

Keterangan :

STS : Sangat Tidak Setuju

TS : Tidak Setuju

KS : Kurang Setuju

S : Setuju

SS : Sangat Setuju

## KUESIONER

### Identitas Responden

Nama Lengkap : Denis Ibrahim Perdana  
Pekerjaan : Konsultan Perkapalan  
Perusahaan : -  
Tanggal Pengisian : 29-06-2017

Beri tanda centang (V) pada kolom di samping pertanyaan dengan skala peringkat mulai dari STS (Sangat Tidak Setuju) sampai SS (Sangat Setuju) :

No.	Pertanyaan	STS (1)	TS (2)	KS (3)	S (4)	SS (5)
1	Apakah aplikasi android pengawasan ini perlu diterapkan pada pembangunan kapal baru berbahan FRP?					V
2	Apakah aplikasi android pengawasan ini bisa membantu pekerjaan <i>owner surveyor</i> /pengawas kapal FRP?				V	
3	Apakah pengoperasian aplikasi android ini sudah cukup mudah dan nyaman?				V	
4	Apakah waktu proses penyampaian laporan di dalam aplikasi ini sudah cukup cepat?				V	
5	Apakah alur sistem di dalam aplikasi ini dirasa lebih baik dibandingkan dengan alur sistem yang ada saat ini (kondisi <i>eksisting</i> )?				V	
6	Apakah item pemeriksaan di dalam aplikasi ini sudah cukup lengkap dan cukup sesuai dengan kondisi sistem yang ada?				V	
7	Apakah bentuk tampilan pada aplikasi ini sudah cukup menarik?			V		
8	Apakah tingkat keamanan data di dalam aplikasi ini sudah cukup baik?				V	

Keterangan :

STS : Sangat Tidak Setuju

TS : Tidak Setuju

KS : Kurang Setuju

S : Setuju

SS : Sangat Setuju

## KUESIONER

### Identitas Responden

Nama Lengkap : RAKHMAWAN DWI SULISTYO, ST  
Pekerjaan : TENAGA AHLI PERKAPALAN  
Perusahaan : PT. ZATRIA AWAN CONSULTANT  
Tanggal Pengisian : 29 JUNI 2017

Beri tanda centang (V) pada kolom di samping pertanyaan dengan skala peringkat mulai dari STS (Sangat Tidak Setuju) sampai SS (Sangat Setuju) :

No.	Pertanyaan	STS (1)	TS (2)	KS (3)	S (4)	SS (5)
1	Apakah aplikasi android pengawasan ini perlu diterapkan pada pembangunan kapal baru berbahan FRP?					✓
2	Apakah aplikasi android pengawasan ini bisa membantu pekerjaan owner surveyor/pengawas kapal FRP?					✓
3	Apakah pengoperasian aplikasi android ini sudah cukup mudah dan nyaman?				✓	
4	Apakah waktu proses penyampaian laporan di dalam aplikasi ini sudah cukup cepat?				✓	
5	Apakah alur sistem di dalam aplikasi ini dirasa lebih baik dibandingkan dengan alur sistem yang ada saat ini (kondisi eksisting)?				✓	
6	Apakah item pemeriksaan di dalam aplikasi ini sudah cukup lengkap dan cukup sesuai dengan kondisi sistem yang ada?			✓		
7	Apakah bentuk tampilan pada aplikasi ini sudah cukup menarik?			✓		
8	Apakah tingkat keamanan data di dalam aplikasi ini sudah cukup baik?			✓		

### Keterangan :

STS : Sangat Tidak Setuju  
TS : Tidak Setuju  
KS : Kurang Setuju  
S : Setuju  
SS : Sangat Setuju

## KUESIONER

### Identitas Responden

Nama Lengkap : Baitur Rochman  
Pekerjaan : Teknisi / Engineer  
Perusahaan : PT. Samudera Indoraya Perkasa  
Tanggal Pengisian : 15-06-2017

Beri tanda centang (V) pada kolom di samping pertanyaan dengan skala peringkat mulai dari STS (Sangat Tidak Setuju) sampai SS (Sangat Setuju) :

No.	Pertanyaan	STS (1)	TS (2)	KS (3)	S (4)	SS (5)
1	Apakah aplikasi android pengawasan ini perlu diterapkan pada pembangunan kapal baru berbahan FRP?				✓	
2	Apakah aplikasi android pengawasan ini bisa membantu pekerjaan <i>owner surveyor</i> /pengawas kapal FRP?					✓
3	Apakah pengoperasian aplikasi android ini sudah cukup mudah dan nyaman?				✓	
4	Apakah waktu proses penyampaian laporan di dalam aplikasi ini sudah cukup cepat?				✓	
5	Apakah alur sistem di dalam aplikasi ini dirasa lebih baik dibandingkan dengan alur sistem yang ada saat ini ( <i>kondisi eksisting</i> )?					✓
6	Apakah item pemeriksaan di dalam aplikasi ini sudah cukup lengkap dan cukup sesuai dengan kondisi sistem yang ada?				✓	
7	Apakah bentuk tampilan pada aplikasi ini sudah cukup menarik?				✓	
8	Apakah tingkat keamanan data di dalam aplikasi ini sudah cukup baik?				✓	

### Keterangan :

STS : Sangat Tidak Setuju  
TS : Tidak Setuju  
KS : Kurang Setuju  
S : Setuju  
SS : Sangat Setuju

**LAMPIRAN B**  
**CONTOH *REPORT* DARI APLIKASI**

## Kulit Lambung (Shell)

**Tanggal**

28/06/2017

**Pekerjaan**

Membuat Cetakan Lambung

**Material**

Melamin 12 mm, Balok 6 x 12

**Peralatan**

Circular, Hand screw, palu

**Jumlah Personil**

10

**Orang**

**Cuaca**

Cerah

**Suhu**

30

**Celcius**

**Waktu**

Siang Hari

## Hasil Pengecekan

**Jumlah Layer**

8

**Formula Layer**

G + 2M 300 + 6DCMX

## Perbandingan campuran bahan

Bahan	Lapangan	Standar	Kondisi
<b>CSM : Resin</b>	28 : 72	<b>28 : 72</b>	Accept
<b>WR : Resin</b>	35 : 65	<b>35 : 65</b>	Accept

<b>Biaxial : Resin</b>	50 : 50	<b>50 : 50</b>	Accept
<b>Katalis : Resin</b>	2%	<b>1-2% dari total berat resin</b>	Accept
<b>Gelcoat : Aerosil</b>	1 : 0,025	<b>1 : 0,025</b>	Accept
<b>Gelcoat : Talc</b>	1 : 0,01	<b>1 : 0,01</b>	Accept
<b>Gelcoat : Pigment</b>	1 : 0,05	<b>1 : 0,05</b>	Accept
<b>Gelcoat : Katalis</b>	1 : 0,01	<b>1 : 0,01</b>	Accept

**Ketebalan Laminasi**

5

**mm**

<b>No.</b>	<b>Jenis Material</b>	<b>Ketebalan(m m)</b>
1	Gelcoat	0,5
2	Chopped Strand Mat 300	0,762
3	Chopped Strand Mat 450	1,142
4	Woven Roving 800	1,264

\*standar ketebalan Gelcoat adalah 0,5mm

**Dimensi Cetakan**

**B**

4,5

**0,5 B**

2,25

**Bagaimana Pelapisan Permukaan (Wax)**

sudah diperiksa tingkat kelicinan wax

## File Inspeksi



**Kondisi**

Accept

**Keterangan/  
Catatan/  
Rekomendasi**

Sudah oke

QC Inspector	Supervisor	Surveyor
Yanto	Umam	Kevin

**BACK**

**LAMPIRAN C**  
**LAPORAN PENGAWASAN**

## LAPORAN HARIAN LAPANGAN

Nama Kegiatan : Pembangunan Kapal Penangkap Ikan >30 GT Lengkap Dengan  
 Hari dan Tanggal : Minggu, 1 September 2013  
 Pelaksana : **PT. SAMUDERA INDRAYA PERKASA**

No	Pekerjaan yang dilaksanakan	Volume	Keterangan			
			Material / Bahan	Alat	Jumlah Personil	Cuaca
1	Cetakan Lambung		* Balok 6 x 12	* Circular	8 Orang	Cerah
	* Setting perancah untuk lambung		* Balok 3 x 5	* Gerinda		
	* Setting cetakan kanopi tambahan		* Balok 4 x 6	* Palu		
			* Drywall 6 x 2"	* Pahat		
			* Drywall 8 x 3"	* Waterpass		
			* TP 1"	* Hand Screw		
			* TP 1 1/2"			
			* AS Drat 12"			
			* Ring 12"			
			* Mur 12"			
2	Deck					
	* Pembuatan gentri lambung		* Baut 12"	* Kunci 19	5 Orang	Cerah
	* Pemasangan triplek deck		* AS Drat 12"	* Srekel		
			* Kayu 6 x 12	* Skru		
				* Bor		

Konsultan Pengawas :  
PT. Mega Ocean Jaya

( Benny )

Tim Teknis :  
PT. Samudera Indoraya Perkasa

( Hamidah )

Foto 30GT Kapal Ikan Bulan Oktober  
Minggu 1



**LAMPIRAN D**  
**LAPORAN KEMAJUAN FISIK**

**PROGRESS FISIK**  
**PEKERJAAN : PEMBANGUNAN KAPAL PENANGKAP IKAN > 30GT LENGKAP DENGAN ALAT TANGKAP**  
**DINAS KELAUTAN DAN PERIKANAN PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT**  
**TAHUN ANGGARAN 2013**

**PERIODE : 9-11 Desember 2013**

NO	URAIAN PEKERJAAN	QUANTITY	SATUAN	BOBOT TERHADAP TOTAL (%)	PROGRES FISIK KAPAL 2				
					MINGGU INI		MINGGU LALU		REALISASI MINGGU INI
					PROGRE (%)	BOBOT (%)	PROGRES (%)	BOBOT (%)	BOBOT (%)
<b>1.</b>	<b>Kapal Fiber &gt; 30 GT</b>								
	Ukuran Utama :								
	Panjang seluruhnya (L.O.A) = 20,90 m								
	Panjang antara garis tegak (L.W.I) = 16,40 m								
	Lebar (B) max = 4,50 m								
	Tinggi (H) pada midship = 2,20 m								
	Sarat Air (T) = 1,6 m								
	Kapasitas Ruang-Ruang :	1	kapal	41,36	100	41,36	100	41,36	0,00
	Ruang Muat Ikan = 3 Ruang								
	Kapasitas ruang tidur tipe tatami = 8 orang								
	Tangki bahan bakar = 3000 liter								
	Kecepatan dinas pada kondisi penuh = 8 knots								
	Kecepatan saat kosong = 10 knots								
	Bahan :								
	Fiber								
<b>A</b>	<b>Sub jumlah body kasko</b>			41,36		41,36		41,36	0,00
<b>II</b>	<b>ENGINE , SISTEM PROPULSI &amp; SISTEM KEMUDI</b>								
<b>2.</b>	<b>Marine Engine Diesel</b>								
	Kelengkapan :								
a	Mesin Diesel 180 HP + Gear Box	1	Unit	15,19	100	15,19	100	15,19	0,00
b	Shafting & Stern tube & propeller	1	Set	1,40	100	1,40	100	1,40	0,00
c	Panel Instrument	1	Set	0,80	100	0,80	100	0,80	0,00
d	Peralatan Mesin/Toolkit	1	Set	0,44	100	0,44	100	0,44	0,00
e	Mesin Genzet 10 KVA	1	Unit	1,60	100	1,60	100	1,60	0,00
f	Hydraulic Steering	1	Unit	1,20	100	1,20	100	1,20	0,00
g	Rudder Angle indicator	1	Unit	0,30	100	0,30	100	0,30	0,00
h	Rudder Contruction (blade & tongkat kemudi)	1	Set	1,00	100	1,00	100	1,00	0,00
i	Pipa Knalpot ( Goose Neck ) + Peredam	1	Set	0,60	100	0,60	100	0,60	0,00
j	Roda Kemudi	1	Unit	0,12	100	0,12	100	0,12	0,00
<b>C</b>	<b>Sub Jumlah Engine, Sistem Propulsi dan Sistem Kemudi</b>			22,64		22,64		21,90	0,00
<b>III</b>	<b>PERLENGKAPAN KAPAL &amp; OUTFITTING</b>								
-	<b>Alat Navigasi dan Komunikasi</b>								
1	Radio VHF Marine Antena + Kabel	1	Set	0,30	100	0,30	100	0,30	0,00
2	GPS & Fish Finder	1	Set	0,60	100	0,60	100	0,60	0,00
3	Kompas Magnetic 6"	1	Buah	0,12	100	0,12	100	0,12	0,00
4	Teropong 7 x 50	1	Buah	0,14	100	0,14	100	0,14	0,00
5	Clinometer	1	Buah	0,06	100	0,06	100	0,06	0,00
6	Jam Dinding ( Marine Clock )	1	Buah	0,08	100	0,08	100	0,08	0,00
7	Horn SS	1	Buah	0,04	100	0,04	100	0,04	0,00
8	Echosounder	1	Buah	0,44	100	0,44	100	0,44	0,00
9	Bendera Nasional 60 x 90	1	Buah	0,02	100	0,02	100	0,02	0,00
10	Bendera Isyarat 35 x 45	1	Buah	0,06	100	0,06	100	0,06	0,00
11	Peta Laut	1	Set	0,06	100	0,06	100	0,06	0,00
12	Mistar Jajar	1	Buah	0,02	100	0,02	100	0,02	0,00
13	Jangka Peta	1	Buah	0,02	100	0,02	100	0,02	0,00
14	VMS	1	Set	1,00	100	1,00	100	1,00	0,00
15	Lampu Navigasi ( Merah/Hijau )	1	Set	0,14	100	0,14	100	0,14	0,00
16	Lampu Jangkar	1	Buah	0,04	100	0,04	100	0,04	0,00
17	Bola Hitam	1	Buah	0,02	100	0,02	100	0,02	0,00
18	Busur Derajat	1	Buah	0,02	100	0,02	100	0,02	0,00
19	Radio SSB (termasuk antena tuner dan power supply)	1	Unit	0,88	100	0,88	100	0,88	0,00
-	<b>Perlengkapan Keselamatan</b>						0	0,00	
1	Life Jacket	10	Buah	0,14	100	0,14	100	0,14	0,00
2	Ring Bouy Ø 80 Cm	2	Buah	0,07	100	0,07	100	0,07	0,00
3	Red Hand Flare	1	Buah	0,03	100	0,03	100	0,03	0,00
4	Smoke Signal	1	Buah	0,03	100	0,03	100	0,03	0,00
5	Kotak P3K	1	Buah	0,02	100	0,02	100	0,02	0,00
6	Arde ( Penangkal Petir )	1	Shipset	0,14	100	0,14	100	0,14	0,00
7	Pemadam Kebakaran 6kg Powder	2	Buah	0,24	100	0,24	100	0,24	0,00
8	Kampak	1	Buah	0,03	100	0,03	100	0,03	0,00

9	Ember Plastik	2	Buah	0,02	100	0,02	100	0,02	0,00
-	<b>Perlengkapan Tambat</b>						0		0,00
1	Jangkar 40 kg Galvanis	1	Buah	0,19	100	0,19	100	0,19	0,00
2	Tali Jangkar Nylon ( PPD ) dia 20 mm	100	Meter	0,20	100	0,20	100	0,20	0,00
3	Tali Tambat Nylon ( PPD ) dia 20 mm	100	Meter	0,20	100	0,20	100	0,20	0,00
4	Tali Buang dia 10 mm c/w Bandul ( 80 m )	2	Buah	0,19	100	0,19	100	0,19	0,00
5	Damprah Jenis Ban Bekas	8	Buah	0,11	100	0,11	100	0,11	0,00
6	Sekoci Panjang : 5 meter , Lebar :1,5 Meter + Mesin Tempel 15 PK	1	Paket	3,40	100	3,40	100	3,40	0,00
-	<b>Perlengkapan Dapur dan Interior</b>						0		0,00
1	Kompore Gas LPG 2 Mata + Tabung 3 Kg	1	Set	0,10	100	0,10	100	0,10	0,00
2	Wash Basin	1	Buah	0,04	100	0,04	100	0,04	0,00
3	Toilet Jongkok	1	Buah	0,10	100	0,10	100	0,10	0,00
4	Perlengkapan Masak & Minum	1	Set	0,04	100	0,04	100	0,04	0,00
5	Tempat Tidur Single FRP	1	Set	0,12	100	0,12	100	0,12	0,00
6	Tempat Tidur Double FRP	4	Set	0,96	100	0,96	100	0,96	0,00
7	Kasur & Bantal, Sprei & Sarung Bantal	9	Set	0,54	100	0,54	100	0,54	0,00
8	Interior ( Lining & Plafon )	1	Set	0,80	100	0,80	100	0,80	0,00
9	Exterior ( jendela & Pintu )	1	Shipset	1,00	100	1,00	100	1,00	0,00
10	Kursi Kemudi FRP	1	Buah	0,10	100	0,10	100	0,10	0,00
11	Lemari Dapur FRP	1	Set	0,12	100	0,12	100	0,12	0,00
-	<b>Perlengkapan Geladak</b>								
1	Bolder	3	Buah	0,18	100	0,18	100	0,18	0,00
2	Roller Jangkar , Galvanis	1	Buah	0,06	100	0,06	100	0,06	0,00
3	Tiang Mast	1	Set	0,16	100	0,16	100	0,16	0,00
4	Railing Galvanis	1	Shipset	0,40	100	0,40	100	0,40	0,00
<b>D</b>	<b>Sub Jumlah Perlengkapan Kapal &amp; Outfitting</b>			<b>13,79</b>		<b>13,79</b>		<b>10,93</b>	<b>0,00</b>
<b>IV</b>	<b>Kelengkapan Listrik Dan Pempa Beserta Instalasi</b>								
1	Bilge Pump DC 12 Volt	1	Buah	0,072	100	0,07	100	0,07	0,00
2	Pompa Air Tawar AC 220 V	1	Buah	0,260	100	0,26	100	0,26	0,00
3	Hand Pump Kap.25 liter	1	Buah	0,060	100	0,06	100	0,06	0,00
4	Hand Pump untuk Fuel Oil Kap.25 liter UFG 500	1	Buah	0,100	100	0,10	100	0,10	0,00
5	Pompa Celup dia 1 AC 220 V	2	Buah	0,060	100	0,06	100	0,06	0,00
6	Blower AC 220 V 1,5 KW	2	Buah	0,246	100	0,25	100	0,25	0,00
7	Clear View Screen	1	Buah	0,640	100	0,64	100	0,64	0,00
8	Celing Light ( Lampu Ruangan ) AC 220 V	10	Buah	0,400	100	0,40	100	0,40	0,00
9	Lampu Sorot DC/24 V, 500W	2	Buah	0,280	100	0,28	100	0,28	0,00
10	Lampu Kamar Mesin ( Portable ) 40 W	2	Buah	0,098	100	0,10	100	0,10	0,00
11	Lampu Tiang / Crane 40 W	1	Buah	0,030	100	0,03	100	0,03	0,00
12	Distribution Box AC 220 V	1	Set	0,300	100	0,30	100	0,30	0,00
13	Distribution Box DC 24 V	1	Set	0,300	100	0,30	100	0,30	0,00
14	Main Switchboard Box AC/220/380V	1	Unit	0,180	100	0,18	100	0,18	0,00
15	Accu 100 AH + Kepala Accu	2	Buah	0,240	100	0,24	100	0,24	0,00
16	Power Supply 30 A, 12-24 V	1	Buah	0,100	100	0,10	100	0,10	0,00
-	<b>Sistem Instalasi</b>						0		0,00
1	Instalasi Pipa Bahan Bakar	1	Shipset	0,280	100	0,28	100	0,28	0,00
2	Instalasi Pipa Air Tawar	1	Shipset	0,360	100	0,36	100	0,36	0,00
3	Instalasi Pipa Bilge	1	Shipset	0,440	100	0,44	100	0,44	0,00
4	Instalasi kabel Listrik	1	Shipset	0,600	100	0,60	100	0,60	0,00
<b>E</b>	<b>Sub Jumlah Kelengkapan Listrik dan Pempa Beserta Instalasi</b>			<b>5,03</b>		<b>5,04</b>		<b>4,51</b>	<b>0,00</b>
<b>V</b>	<b>Kelengkapan Alat Tangkap dan Alat tarik</b>								
1	Purse Seine Panjang : 350 Meter (jadi) dan Lebar : 50 Meter (jadi)	1	Set	10,79	100	10,79	100	10,79	0,00
2	Wins Roller	1	Set	2,80	100	2,80	100	2,80	0,00
<b>F</b>	<b>Sub Jumlah Kelengkapan Listrik dan Pempa Beserta Instalasi</b>			<b>13,59</b>		<b>13,59</b>		<b>12,23</b>	<b>0,00</b>
<b>IV</b>	<b>Perijinan, Pengujian dan Pengiriman</b>								
1	Surat-Surat kapal ( Surat Ukur, Gros Akte, Pas Tahunan ), Surat Kelaikan (SIUP dan SIFI)	1	Shipset	1,60	100	1,60	100	1,60	0,00
2	Sea Trial	1	Shipset	0,52	100	0,52	100	0,52	0,00
3	Biaya Operasional Nelayan	1	Trip	0,28	0	0,00	0	0,00	0,00
4	Pengiriman	1	Shipset	1,20	0	0,00	0	0,00	0,00
<b>G</b>	<b>Sub Jumlah perijinan, Pengujian dan Pengiriman</b>			<b>3,60</b>		<b>2,12</b>		<b>0,80</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL I s/d VII ( PROGRESS FISIK )</b>					<b>100,00</b>		<b>98,55</b>		<b>91,74</b>

<b>GRAND TOTAL minggu Ini 4 kapal (%)</b>	<b>93,84</b>
<b>GRAND TOTAL minggu lalu 4 kapal (%)</b>	<b>83,52</b>
<b>GRAND TOTAL realisasi minggu Ini 4 kapal (%)</b>	<b>10,32</b>

Prosentase mesin dan perlengkapan kapal

No.	Uraian	Persen
1	Dp Mesin / Perlengkapan	20%
2	Mesin datang / perlengkapan datang ( ada di galangan )	50%
3	Install / Pemasangan	90%
4	Running / Trial	100%

Prosentase Kasko

No.	Uraian	Persen
1	Laminasi	20%
2	framing / girder	50%
3	Releasing	90%
4	Assembling	100%

**LAMPIRAN E**  
***MOCK UP APLIKASI***

SELAMAT DATANG DI SISTEM INFORMASI PENGAWASAN  
PEMBANGUNAN KAPAL FIBER



Username :

Password :

Masuk

[Forget Password?](#)

Pilih Galangan

Galangan :

Pilih Galangan ▼

PT. Samudera Indoraya

PT. F1 Perkasa

Next

Pilih Galangan

Nama Kapal :

Pilih Kapal ▼

Kapal Ikan DKP NTB

Kapal Ikan DKP Kab.Banyuwangi

Next

## Detail Project

Nama Galangan : PT. SIP  
Nama Kapal : Kapal Ikan  
Owner : DKP Provinsi NTB  
Owner Surveyor : Redy Ardian

### Dimensi Kapal

Panjang : 20,9  
Lebar : 4,5  
Tinggi : 2,2  
Sarat : 1,6  
Gross Tonnage : >30 GT  
Proyek mulai : dd/mm/yyyy  
Proyek selesai : dd/mm/yyyy

**Main Menu**

## Project A

Dokumen

Procurement

Pembuatan cetakan

Laminasi

Material Test

Assembly

Outfitting dan Permesinan

Sea Trial

Delivery

Search History

Progress

## Detail Project

Gambar Rencana Umum

Gambar Rencana Konstruksi Memanjang

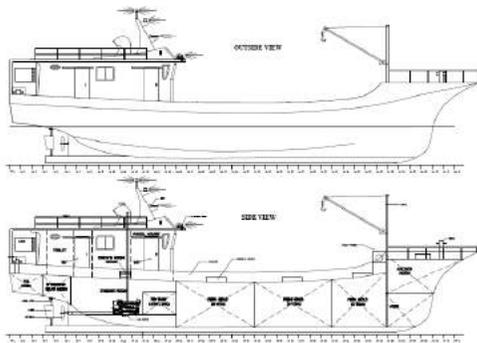
Gambar Layout Kamar Mesin

**ADD**

**Kembali**

## Project A

Gambar Rencana Umum 01



**Kembali**

## Detail Project

Gambar Rencana Umum

Gambar Rencana Konstruksi Memanjang

Gambar Layout Kamar Mesin

**Kembali**

## Project A

Dokumen

**Procurement**

Pembuatan cetakan

Laminasi

Material Test

Assembly

Outfitting dan Permesinan

Sea Trial

Delivery

Search History

Progress

## Project

### Pilih Bagian

#### Body dan Interior

Permesinan dan Instalasi  
Perlengkapan Lambung, Tambat dan labuh  
Peralatan Keselamatan dan Pemadam Kebakaran  
Perlengkapan Inventaris  
Peralatan Navigasi dan Komunikasi  
Alat Tangkap dan Bantu

Kembali

## Project

### Pilih Komponen ▼

#### Polyester Resin Yukalac 157

Choped Strand mat 300  
Choped Strand mat 450  
Woven Roving 800  
Catalyst MEKP  
Gealtcoat Isophtalic  
Acetone

Kembali

## Project

Contract

Schedule

Material Identification

Kembali

## Project A

### Polyester Resin Yukalac 157

ID Komponen : (autocomplete)

Tanggal :

Bantuan : [Lihat Bantuan](#)

[Lihat File](#)

Kondisi :

[Upload Foto](#)

Keterangan/Catatan :

**Berisi keterangan/catatan/rekomendasi**

QC Inspector :

Supervisor :

Class Surveyor :

[Kembali](#)

[Submit](#)

Tampilan  
kalendar

Berisi  
dokumen  
kontrak

From camera  
From galeri

## Project A

### Bantuan

1. Apakah material/equipment sudah sesuai dengan spesifikasi pemesanan? (Periksa secara visual *material/equipment* yang telah tiba di galangan)
2. Apakah sudah sesuai dengan perjanjian antara pembeli dan penjual?

## Project

[Contract](#)

[Schedule](#)

[Material Identification](#)

[Kembali](#)

## Project A

### Polyester Resin Yukalac 157

ID Komponen : (autocomplete)

Tanggal :

Bantuan : [Lihat Bantuan](#)

[Berisi jadwal material](#)

Kondisi :

Keterangan/Catatan :

QC Inspector :  
Supervisor :  
Class Surveyor :

## Project A

### Bantuan

1. Apakah material/equipment telah tiba di galangan sesuai tanggal yang tertera dalam perjanjian?

## Project

## Project A

### Polyester Resin Yukalac 157

ID Komponen : (autocomplete)

Tanggal :

Quantity :

Grade/Type :

Ukuran :

Tanggal Produksi :

No. Sertifikat :

Maker/Supplier :

## Project A

[lanjutan](#)

Bantuan : [Lihat Bantuan](#)

Kondisi :

Keterangan/catatan :

QC Inspector :

Supervisor :

Class Surveyor :

## Project A

### Bantuan

1. Apakah material/equipment sudah sesuai dengan purchase order? (Periksa dokumen pemesanan)
2. Apakah material/equipment sudah sesuai dengan spesifikasi pemesanan? (Periksa secara visual *material/equipment* yang telah tiba di galangan)

## Project A

Dokumen

Procurement

Pembuatan cetakan

Laminasi

Material Test

Assembly

Outfitting dan Permesinan

Sea Trial

Delivery

Search History

Progress

## Project

Lambung

Deck

Bangunan Atas/Kabin

Konstruksi

Kembali

## Project

Pilih Komponen ▼

Kulit Lambung (Shell)

Palkah Ikan

Tangki Minyak

Pondasi Pompa

Pondasi Mesin

Cerobong Knalpot

Kembali

Next

### Project A

#### Kulit Lambung (Shell)

Tanggal :

Pekerjaan : Pembuatan Cetakan Lambung

Material : Melamin 12 mm, Balok 6 x 12, Mur 12 mm

Peralatan : Circular, Hand Scruw, Palu, Pahat, Gerinda

Jumlah Personil :  orang

Cuaca : Cerah

Suhu :  Celcius

Waktu : Siang hari

Tempat : Indoor

Lama Pengeringan :  Hari

### Project A

Jumlah Layer : 12 Lapis

Formula layer : GC + M300 + M300 + WR600 + M300 + WR600+ M300 + WR600 + M300 + WR600 + M300

Perbandingan campuran bahan :

Bahan	Lapangan	Standar	Kondisi
CSM : Resin		28 : 72	Accept/Reject
WR : Resin		35 : 65	Accept/Reject
Biaxial : Resin		50 : 50	Accept/Reject
Katalis : Resin		1-2% dari total berat resin	Accept/Reject
Aerosil : Gelcoat		1 : 0,025	Accept/Reject
Talc : Gelcoat		1 : 0,01	Accept/Reject
Pigment : Gelcoat		1 : 0,05	Accept/Reject
Katalis : Gelcoat		1 : 0,01	Accept/Reject

### Project A

Ketebalan Laminasi :  mm

Ketebalan Setiap Jenis Material :

No.	Jenis Material	Ketebalan (mm)
1	Gelcoat*	0,5
2	Chopped Strand Mat 300	0,762
3	Chopped Strand Mat 450	1,142
4	Woven Roving 800	1,264

\*standar ketebalan Gelcoat adalah 0,5mm

Dimensi Cetakan

B :

0,5 B :

Bagaimana Pelapisan Permukaan (Wax) :

## Project A

[\(lanjutan\)](#)

Bantuan : [Lihat Bantuan](#)

Kondisi : **Pilih** ▼  
Accept  
Reject

Upload Foto

Keterangan/Catatan/Rekomendasi :

QC Inspector :

Supervisor :

Class Surveyor :

Kembali

Submit

## Project A

### Bantuan

1. Temperatur pada saat laminasi tidak boleh lebih rendah dari 15°C
2. Rumus kuantitas penggunaan resin berikut yang mengacu pada rules DNV dan ABS :
  - Untuk Chopped Strand Mat  
Serat : Resin = 28 : 72 (28 Kg CSM membutuhkan 72 Kg resin)
  - Untuk Waven Roving dan Waven Fabric  
Serat : Resin = 35 : 65 (35 Kg WR membutuhkan 65 Kg resin)
  - Biaxial dan Undirectional  
Serat : Resin = 50 : 50 (50 Kg BA membutuhkan 50 Kg resin)

Kembali

## Project A

Dokumen

Procurement

Pembuatan cetakan

Laminasi

Material Test

Assembly

Outfitting dan Permesinan

Sea Trial

Delivery

Search History

Progress

## Project

Lambung

Deck

Bangunan Atas/Kabin

Konstruksi

Kembali

## Project

Pilih Komponen ▼

Kulit Lambung (Shell)

Palkah Ikan

Tangki Minyak

Pondasi Pompa

Pondasi Mesin

Cerobong Knalpot

Kembali

Next

## Project A

### Palkah Ikan

Tanggal :

Pekerjaan : Gelcoat dan Laminasi Palkah Ikan

Material : Mat 300, Roving wax, PVA, Resin

Peralatan : Rol bulu kecil, Kuas, Skrap, Meteran, Gunting

Jumlah Personil :  orang

Cuaca : Cerah

Suhu :  Celcius

Waktu : Siang hari

Tempat : Indoor

Lama Pengeringan :  Hari

## Project A

Jumlah Layer : 12 Lapis

Formula layer : GC + M300 + M300 + WR600 + M300 + WR600+ M300 + WR600 + M300 + WR600 + M300 + WR600 + M300

Perbandingan campuran bahan :

Bahan	Lapangan	Standar	Kondisi
CSM : Resin		28 : 72	Accept/Reject
WR : Resin		35 : 65	Accept/Reject
Biaxial : Resin		50 : 50	Accept/Reject
Katalis : Resin		1-2% dari total berat resin	Accept/Reject
Aerosil : Gelcoat		1 : 0,025	Accept/Reject
Talc : Gelcoat		1 : 0,01	Accept/Reject
Pigment : Gelcoat		1 : 0,05	Accept/Reject
Katalis : Gelcoat		1 : 0,01	Accept/Reject

## Project A

Ketebalan Laminasi :  mm

Ketebalan Setiap Jenis Material :

No.	Jenis Material	Ketebalan (mm)
1	Gelcoat*	0,5
2	Chopped Strand Mat 300	0,762
3	Chopped Strand Mat 450	1,142
4	Woven Roving 800	1,264

\*standar ketebalan Gelcoat adalah 0,5mm

Dimensi Cetakan

B :

0,5 B :

Bagaimana Pelapisan Permukaan (Wax) :

## Project A

[\(lanjutan\)](#)

Bantuan : [Lihat Bantuan](#)

Kondisi : **Pilih** ▼  
**Accept**  
**Reject**

Upload Foto

Keterangan/Catatan/Rekomendasi :

QC Inspector :

Supervisor :

Class Surveyor :

Kembali

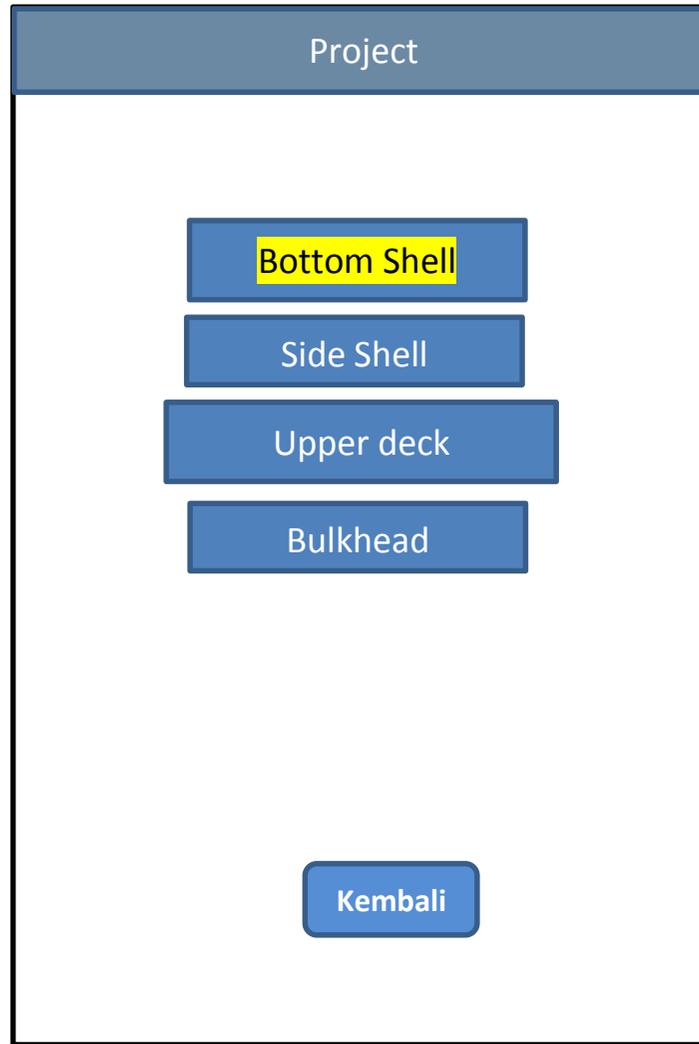
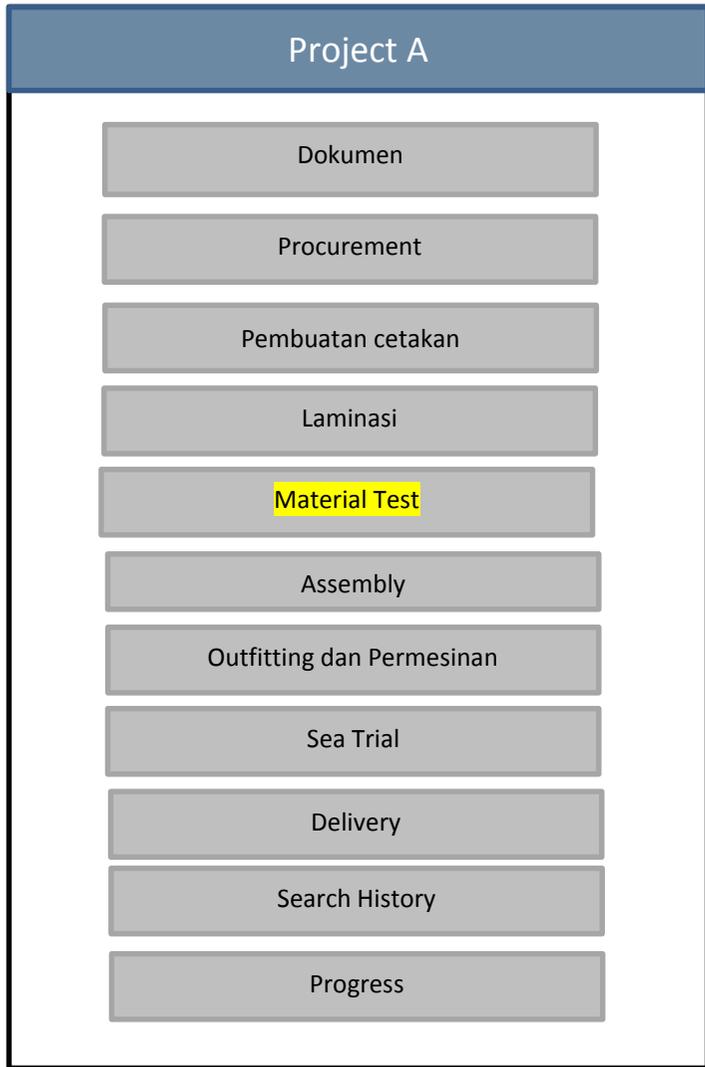
Submit

## Project A

### Bantuan

3. Temperatur pada saat laminasi tidak boleh lebih rendah dari 15°C
4. Rumus kuantitas penggunaan resin berikut yang mengacu pada rules DNV dan ABS :
  - Untuk Chopped Strand Mat  
Serat : Resin = 28 : 72 (28 Kg CSM membutuhkan 72 Kg resin)
  - Untuk Waven Roving dan Waven Fabric  
Serat : Resin = 35 : 65 (35 Kg WR membutuhkan 65 Kg resin)
  - Biaxial dan Undirectional  
Serat : Resin = 50 : 50 (50 Kg BA membutuhkan 50 Kg resin)

Kembali



## Project

Lokasi Pemilihan Spesimen : ....

Glass Content : ....

### **Tensile Test**

Thickness : ....

[Help?](#)

<b>Indikator</b>	<b>Test Result</b>	<b>Standard</b>	<b>Condition</b>
Tensile Strength (N/mm <sup>2</sup> )	...	98	Accept/Reject
Modulus of Elasticity (N/mm <sup>2</sup> )	...	6860	Accept/Reject

### **Bend Test**

Thickness : ....

[Help?](#)

<b>Indikator</b>	<b>Test Result</b>	<b>Standard</b>	<b>Condition</b>
Bending Strength (N/mm <sup>2</sup> )	...	150	Accept/Reject
Modulus of Elasticity (N/mm <sup>2</sup> )	...	6860	Accept/Reject

Submit

## Project A

Dokumen

Procurement

Pembuatan cetakan

Laminasi

Material Test

**Assembly**

Outfitting dan Permesinan

Sea Trial

Delivery

Search History

Progress

## Project

Pilih Bagian ▼

**Lambung dengan Deck**

Deck dengan Bangunan Atas

(Lambung + Deck) dengan Bangunan Atas

Lambung dengan (Deck + Bangunan Atas)

Kembali

**Next**

## Project

### Lambung dengan Deck

Tanggal :

Ketepatan pemasangan :

Bantuan :

Kondisi :  ▼

Keterangan/Catatan :

QC Inspector :

Supervisor :

Class Surveyor :

Kembali

**Submit**

## Project A

Dokumen

Procurement

Pembuatan cetakan

Laminasi

Assembly

Outfitting dan Permesinan

Sea Trial

Delivery

Search History

Progress

Kembali

## Project A

### Pilih Bagian

Hull Outfitting

Machinery Outfitting

Electric Outfitting

Deck Outfitting

Navigasi & Komunikasi

Keselamatan

Kembali

Next

## Project

### Pilih Komponen ▼

Mesin Diesel 180 HP + Gear Box

Mesin Genset 10 KVA

Shafting

Sterntube

Propeller

Kembali

Next

## Project A

### Mesin Diesel 180 HP + Gear Box

Tanggal :

Cek Instalasi :

Cek Fungsi :

Bantuan : [Lihat Bantuan](#)

Kondisi :  ▼

Keterangan/Catatan :

QC Inspector :

Supervisor :

Class Surveyor :

## Project A

### Bantuan

1. Mesin propulsi, kecuali yang output kecil, harus diinstal pada bottom girder hingga melalui dudukan mesin baja dan harus memiliki kekuatan dan kekakuan yang cukup.
2. Apabila temperatur dari bedplate untuk propulsi mesin yang terhubung dengan girder FRP dapat memberi dampak buruk pada sifat dari FRP dalam kondisi operasi normal, maka harus diberi insulasi yang efektif antara bed plate atau dudukan dengan girder FRP

### Project A

- Dokumen
- Procurement
- Pembuatan cetakan
- Laminasi
- Material Test
- Assembly
- Outfitting dan Permesinan
- Sea Trial
- Delivery
- Search History
- Progress

### Detail Project

- Principal Particular
- Speed Trial
- Turning Circle Trial
- Crash Stop Trial
- Astern Trial

[Kembali](#)

### Project A

a. Data Kapal

Nama Kapal	:	
Pemilik	:	
LOA	:	
Lebar (B)	:	
Tinggi Geladak (H)	:	
Sarat (T)	:	
Mesin	:	

b. Kondisi Pemuatan

Tangki bahan bakar 1 (P & S)	:		Ton
Tangki air tawar (P & S)	:		Ton
Ruang crew	:		Ton
Ruang Kemudi	:		Ton
Palka Ikan	:		Ton

c. Kondisi Pengawakan/Peserta

Awak Kapal	:		Orang
Estimasi berat	:		Ton
Peserta	:		Orang
Estimasi berat	:		Ton

Kembali

Submit

## Detail Project

Principal Particular

Speed Trial

Turning Circle Trial

Crash Stop Trial

Astern Trial

Kembali

## Project A

### Speed Trial

Tanggal :

DD

MM

YYYY

Mulai :

Pukul 07.00

Selesai :

Pukul 09.30

Putaran Mesin (RPM)	Kecepatan (Knot)	Waktu (Menit)	Arah Angin/Gelombang/Ketinggian Gelombang (Estimasi)
750	7,6	5	Melawan arus
1000	9,4	5	Melawan arus
1200	10,3	5	Melawan arus
1213	10,5	5	Melawan arus
1212	13,1	5	Searah arus

### Kondisi Laut

Cuaca :

Tinggi gelombang :

Arah angin :

## Project A

[lanjutan](#)

Bantuan :

[Lihat Bantuan](#)

Keterangan/Catatan :

Kesimpulan

Secara umum hasil Sea Trial :  
Kecepatan kapal mencapai 13,1 knots dengan Putaran 1213 RPM

Kondisi Mesin :  
Water tempratur : 68 °C  
Lube tempratur : 74 °C  
Lube pressure : 0,39 Mpa

Kembali

Submit

## Project A

### Bantuan

1. Tujuan :  
Melakukan evaluasi kondisi dan kinerja kapal setelah selesai dibangun pada kondisi laut (gelombang, arus, angin) yang tidak membahayakan keselamatan kapal
2. Catat kecepatan maju kapal (dari GPS) dan putaran mesin induk selama pelayaran percobaan
3. Jelaskan kondisi laut secara umum selama percobaan dilakukan (estimasi rata2 tinggi gelombang, arah angin dan cuaca).

Kembali



## Project A

Dokumen

Procurement

Pembuatan cetakan

Laminasi

Material Test

Assembly

Outfitting dan Permesinan

Sea Trial

Delivery

Search History

Progress

## Project A

Tanggal :

DD

MM

YYYY

Item :

Pilih

Dokumen  
Material Kasko  
Pembuatan cetakan  
Laminasi  
Assembly  
Outfitting dan Permesinan  
Sea Trial  
Delivery

Status/kondisi :

Pilih

Accept  
Reject

Kembali

Search

## Project A

### History

Tanggal : 12 Desember 2016

Item : Material Kasko

Status/kondisi : Reject

### Keterangan :

Cat Anti Fouling tidak sesuai dengan spesifikasi

Kembali

## Project A

Dokumen

Procurement

Pembuatan cetakan

Laminasi

Material Test

Assembly

Outfitting dan Permesinan

Sea Trial

Delivery

Search History

Progress

## Project A

Input Prosentase Target

From Kemajuan Fisik

Lihat Progress Kemajuan Fisik

S Curve

Kembali

## Project A

Masukkan Prosentase Target Kumulatif Tiap-tiap Minggu

Minggu 1 :

Minggu 2 :

Minggu 3 :

Minggu 4 :

Minggu 5 :

Minggu 6 :

Minggu 7 :

Minggu 8 :

Minggu 9 :

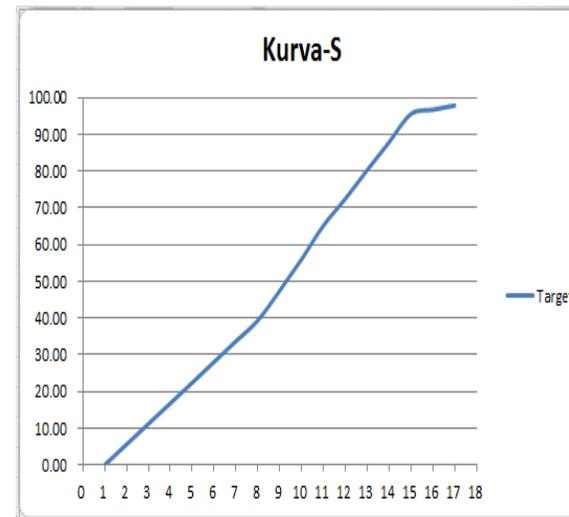
Minggu 10 :

Tambah Minggu

Save

Grafik

## Project A



## Project A

Input Prosentase Target

Form Kemajuan Fisik

Lihat Progress Kemajuan Fisik

S Curve

Kembali

## Project A

Minggu Ke : 3

Periode Tanggal : 29 Juli - 4 Agustus 2013

Bagian :

**Material Bahan Utama dan Pembantu (Kasko)**  
**Perlengkapan Permesinan**  
**Perlengkapan Kapal dan Outfitting**  
**Kelengkapan Listrik dan Pompa (Instalasi)**  
**Alat Tangkap dan Alat Penarik**  
**Perijinan, Pengujian dan Pengiriman**

Pekerjaan : Shafting, Stern tube & propeller

Quantity : 1

Satuan : Set

Bobot terhadap total : 1.40 % (autocomplete)

Bobot minggu lalu : 0.00 % (autocomplete)

Progress minggu ini :  %

Bobot minggu ini :  %

Realisasi minggu ini :  %

Submit

## Project A

Input Prosentase Target

Form Kemajuan Fisik

Lihat Progress Kemajuan Fisik

S Curve

Kembali

## Project A

PERIODE : 01 - 31 Oktober 2012

NO	URAIAN PERLENGKAPAN	QUANTITY	SATUAN	PROGRES FISIK KAPAL 1					
				MINGGU BBI		MINGGU LALU		REALISASI	
				PROGRES (%)	BOBOT (%)	PROGRES (%)	BOBOT (%)	BOBOT (%)	
<b>II ENGINE, SISTEM PROPULSI &amp; SISTEM KEMUDI</b>									
2.	Marine Engine Diesel								
	Kelengkapan:								
a	Mesin Diesel 130 HP + Gear Box	1	Unit	35.19	50	7.39	50	7.39	0.00
b	Shafting & Stern tube & propeller	1	Set	1.40	20	0.28	20	0.28	0.00
c	Panel Instrument	1	Set	0.80	0	0.00	0	0.00	0.00
d	Peralatan Mesin Tool kit	1	Set	0.44	0	0.00	0	0.00	0.00
e	Mesin Genet. 30 KVA	1	Unit	1.60	50	0.80	50	0.80	0.00
f	Hydraulic Steering	1	Unit	1.20	20	0.24	20	0.24	0.00
g	Rudder Angle Indicator	1	Unit	0.30	0	0.00	0	0.00	0.00
h	Rudder Construction (blade & tongkat kemudi)	1	Set	1.00	0	0.00	0	0.00	0.00
i	Pipa Kraloot (Goose Neck) + Peredam	1	Set	0.60	0	0.00	0	0.00	0.00
j	Roda Kemudi	1	Unit	0.12	0	0.00	0	0.00	0.00
C	Sub Jumlah Engine, Sistem Propulsi dan Sistem Kemudi			22.64		8.91		8.91	0.00

Kembali

Save as

## Project A

Input Prosentase Target

Input Realisasi Progress

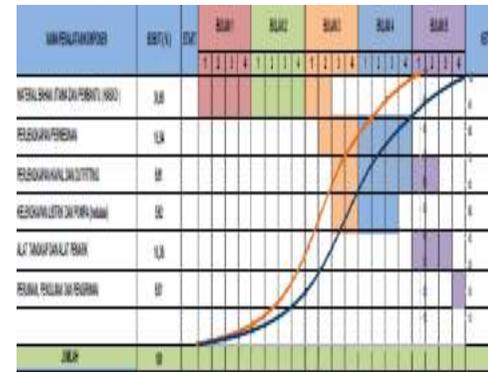
Lihat Progress Kemajuan Fisik

S Curve

Kembali

## Project A

Last Update : dd-mm-yyyy



Kembali

Save As

## BIODATA PENULIS



Dilahirkan di Surabaya pada 5 Agustus 1993, Penulis merupakan anak keempat dari empat bersaudara dalam keluarga. Penulis menempuh pendidikan formal tingkat dasar SD di SDN Nginden Jangkungan I No. 247 Surabaya. Kemudian dilanjutkan di SMPN 12 Surabaya dan SMAN 16 Surabaya. Setelah lulus SMA, Penulis diterima di Departemen Teknik Perkapalan FTK ITS pada tahun 2011 melalui jalur SNMPTN Undangan.

Di Departemen Teknik Perkapalan Penulis mengambil Bidang Studi Industri Perkapalan dan banyak terlibat dalam kegiatan-kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi. Selama masa studi di ITS, selain aktif berkegiatan di BEM Fakultas Teknologi Kelautan, Penulis juga mempunyai banyak kegiatan di luar kampus yang berhubungan dengan kegemaran seperti fotografi dan seminar-seminar pelatihan.

Email : [ardian.re21@gmail.com](mailto:ardian.re21@gmail.com)